I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

10676 *Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen doce certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Trabajo e Inmigración, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional como el conjunto e instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.30.ª y 7.ª de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, ha actualizado, en consonancia con la normativa mencionada, la regulación de los certificados

cve: BOE-A-2011-10676

que se establecían en el anterior Real Decreto 1506/2003, de 28 de noviembre, por el que se establecen las directrices de los certificados de profesionalidad, que han sido derogados.

En dicho Real Decreto 34/2008, modificado por Real Decreto 1675/2010, se define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca doce certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas de las áreas profesionales de Minería y Piedra natural, que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, anteriormente citado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Excavación subterránea con explosivos» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de arranque de carbón, establecido en el Real Decreto 2016/1996, de 6 de septiembre, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de transporte y extracción, establecido en el Real Decreto 2018/1996, de 6 de septiembre, que, en consecuencia, queda derogado.

Con la entrada en vigor del presente real decreto, el nuevo certificado de profesionalidad «Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas» que en el mismo se establece, sustituye al certificado de profesionalidad de la ocupación de Electromecánico minero, establecido en el Real Decreto 2017/1996, de 6 de septiembre, que, en consecuencia, queda derogado.

Por otro lado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 7 del real decreto 34/2008, de 18 de enero, se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de mayo de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer doce certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Industrias extractivas y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

cve: BOE-A-2011-10676

Familia profesional: INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

– Anexo I. Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. Nivel 1.
– Anexo II. Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavaciones y planta. Nivel 1.
– Anexo III. Obras de artesanía y restauración en piedra natural. Nivel 2.
– Anexo IV. Colocación de piedra natural. Nivel 2.
– Anexo V. Sondeos. Nivel 2.
– Anexo VI. Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales. Nivel 2.
– Anexo VII. Excavación subterránea con explosivos. Nivel 2.
– Anexo VIII. Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas. Nivel 2.
– Anexo IX. Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas. Nivel 2.
– Anexo X. Excavación a cielo abierto con explosivos. Nivel 2.
– Anexo XI. Diseño y coordinación de proyectos de piedra natural. Nivel 3.
– Anexo XII. Desarrollo y supervisión de obras de restauración en piedra natural. Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

1. Corresponderá a la Administración laboral competente la comprobación de que los alumnos poseen los requisitos formativos y profesionales para cursar con aprovechamiento la formación en los términos previstos en los apartados siguientes.
2. Para acceder a la formación de los módulos formativos de los certificados de profesionalidad de los niveles de cualificación profesional 2 y 3 los alumnos deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:

a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.
b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.
c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.
d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como a distancia.

cve: BOE-A-2011-10676

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador/a o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

Artículo 6. *Contratos para la formación.*

1. La formación teórica de los contratos para la formación podrá realizarse a distancia hasta el máximo de horas susceptibles de desarrollarse en esta modalidad que se establece, para cada módulo formativo, en el certificado de profesionalidad.

2. La formación de los módulos formativos que no se desarrolle a distancia podrá realizarse en el puesto de trabajo o en procesos formativos presenciales.

Artículo 7. *Formación a distancia.*

1. Cuando el módulo formativo incluya formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos autorizados por la administración laboral competente que permitan un proceso de aprendizaje sistematizado para el participante que deberá cumplir los requisitos de accesibilidad y diseño para todos y necesariamente será complementado con asistencia tutorial.

2. La formación de los módulos formativos impartidos mediante la modalidad a distancia se organizará en grupos de 25 participantes como máximo.

3. Los módulos formativos que, en su totalidad, se desarrollen a distancia requerirán la realización de, al menos, una prueba final de carácter presencial.

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

1. Los centros y entidades de formación que impartan formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir con las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento establecidos en cada uno de los módulos formativos que constituyen el certificado de profesionalidad.

2. Los centros que impartan exclusivamente la formación teórica de los contratos para la formación estarán exentos de cumplir los requisitos sobre espacios, instalaciones

cve: BOE-A-2011-10676

y equipamiento, establecidos en el apartado anterior, garantizando en todo caso a las personas con discapacidad los apoyos tecnológicos necesarios y la eliminación de las posibles barreras físicas y de comunicación.

Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

Disposición adicional primera. *Nivel del certificado de profesionalidad en el marco europeo de cualificaciones.*

Una vez que se establezca la relación entre el marco nacional de cualificaciones y el marco europeo de cualificaciones, se determinará el nivel correspondiente de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto dentro del marco europeo de cualificaciones.

Disposición adicional segunda. *Equivalencias con certificados de profesionalidad anteriores.*

Se declara la equivalencia a todos los efectos de los siguientes certificados de profesionalidad:

Certificados de profesionalidad que se derogan	Certificados de profesionalidad equivalentes
Real Decreto 2016/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de arranque de carbón.	Excavación subterránea con explosivos.
Real Decreto 2018/1996, de 6 de septiembre por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de transporte y extracción.	Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas.
Real Decreto 2017/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de electromecánico minero.	Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas.

Disposición transitoria primera. *Modificación de planes de formación y acciones formativas.*

En los planes de formación y en las acciones formativas que ya estén aprobados, en virtud de la Orden TAS, 718/2008, de 7 de marzo, por la que se desarrolla el Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, por el que se regula el subsistema de formación para el empleo, en materia de formación de oferta y se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones públicas destinadas a su financiación, en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, que incluyan formación asociada a los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se podrá sustituir dicha formación por la que esté asociada a los certificados de profesionalidad declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración que lo aprobó y siempre que se cumplan las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos establecidos en el certificado.

Disposición transitoria segunda. *Baja en el Fichero de Especialidades.*

Las especialidades correspondientes a los certificados de profesionalidad derogados causarán baja en el fichero de especialidades a partir de los nueve meses posteriores a la entrada en vigor de este real decreto. Durante este periodo dichos certificados mantendrán

cve: BOE-A-2011-10676

su vigencia, a los efectos previstos en este real decreto. En todo caso, las acciones formativas vinculadas a estos certificados deberán iniciarse antes de transcurrido dicho periodo de nueve meses.

Disposición transitoria tercera. *Solicitud de expedición de los certificados de profesionalidad derogados.*

1. Las personas que, según lo dispuesto en la disposición transitoria primera del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, hayan completado con evaluación positiva la formación asociada a uno de los certificados de profesionalidad de los que aquí se derogan, durante la vigencia de los mismos, dispondrán de un plazo de cinco años para solicitar su expedición, a contar desde la entrada en vigor del presente real decreto.

2. También podrán solicitar la expedición, en el plazo de cinco años desde la finalización con evaluación positiva de la formación de dichos certificados de profesionalidad:

a) Las personas que, habiendo realizado parte de aquella formación durante la vigencia del real decreto que ahora se deroga, completen la misma después de su derogación.

b) Las personas que realicen la formación de estos certificados de profesionalidad bajo los planes de formación y las acciones formativas que ya estén aprobados en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, en virtud de la Orden TAS 718/2008, de 7 de marzo.

Disposición transitoria cuarta. *Acreditación provisional de centros.*

Los centros de formación que a la entrada en vigor de este real decreto estuvieran incluidos en los registros de las Administraciones competentes y homologados para impartir formación en las especialidades formativas correspondientes a uno o varios de los certificados de profesionalidad que ahora se derogan, se considerarán acreditados de forma provisional a efectos de la impartición de acciones formativas vinculadas a los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto y declarados equivalentes en la disposición adicional segunda, previa autorización de la Administración competente. Esta acreditación tendrá efectos durante un año desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta la finalización, en su caso, de las acciones formativas aprobadas. Transcurrido este periodo, para poder impartir formación dirigida a la obtención de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto, los centros de formación deberán solicitar a las Administraciones competentes su acreditación, para lo que deberán cumplir los requisitos establecidos en los certificados.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Quedan derogados el Real Decreto 2016/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de arranque de carbón, el Real Decreto 2018/1996, de 6 de septiembre por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de Minero de transporte y extracción y el Real Decreto 2017/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de electromecánico minero.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.ª, 7.ª y 30.ª de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

cve: BOE-A-2011-10676

Disposición final segunda. *Actualización de determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

Conforme a lo establecido en el artículo 7 del real decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización de determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, en los términos siguientes:

Uno. Se modifican los certificado de profesionalidad establecidos como «anexo I Operaciones auxiliares en plantas de elaboración de piedra natural y de tratamiento y beneficio de minerales y rocas» y «anexo II Elaboración de piedra natural» », sustituyendo las titulaciones requeridas del módulo formativo MF0432_1 manipulación de cargas con carretillas elevadoras» del apartado IV Prescripciones de los formadores, por las que se indican a continuación:

– Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
– Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
– Técnico y Técnico Superior en cualquier especialidad industrial.
– Certificados de Profesionalidad de niveles 2 y 3 en cualquier especialidad industrial o área profesional de logística comercial y gestión del transporte.

Dos. Se modifica el certificado de profesionalidad establecidos como «anexo III Extracción de piedra natural» sustituyendo las titulaciones requeridas en los módulos formativos «MF0425_2: Arranque de bloques de piedra natural», «MF0426_2: Voladuras a cielo abierto» y «MF0427_2: Conformado de bloques de piedra natural» por las que se indican a continuación:

– Licenciado, ingeniero, arquitecto o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
– Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el titulo de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
– Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas.
– Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.

Disposición final tercera. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo e Inmigración para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 20 de mayo de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

cve: BOE-A-2011-10676

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto

Código: IEXM0109

Familia Profesional: Industrias extractivas

Área profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 1

Cualificación profesional de referencia:

IEX267_1: Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (RD 873/2007, de 2 de julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0854_1: Realizar operaciones auxiliares en excavaciones y carga.
UC0855_1: Realizar operaciones auxiliares en voladuras.
UC0856_1: Realizar operaciones auxiliares en sostenimiento.
UC0857_1: Realizar operaciones auxiliares en transporte.
UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Competencia general:

Realizar operaciones de apoyo, ayuda y asistencia en la ejecución de perforaciones y sondeos, voladuras, excavación mecanizada, carga, transporte y sostenimiento, tanto en excavaciones subterráneas como a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, atendiendo a las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de empresas públicas o privadas de tamaño pequeño, mediano o grande, dedicadas a excavaciones a cielo abierto o subterráneas, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. Desempeña actividades de apoyo y de carácter auxiliar, cumpliendo órdenes de los operadores y técnicos de nivel superior, de los cuales recibirá las instrucciones y a los cuales informará. Los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas deben ser instruidos previamente sobre las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, tanto a cielo abierto como subterráneas, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas:

cve: BOE-A-2011-10676

Extracción de minerales energéticos (antracita, hulla, lignito y turba). Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra, arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). Perforaciones y sondeos. Demolición y excavaciones. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

9603.1016 Peones de exterior de minas, canteras y/o pozos de petróleo.
9601.1029 Peones de obras públicas, en general.
Picador de minas.
Peón en minas de interior.
Ayudante minero.
Ayudante de sondeos.
Ayudante de operador de perforadora.
Ayudante de artillero.
Ayudante de barrenista.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Duración de la formación asociada: 420 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0854_1: Operaciones auxiliares en excavación y carga. (80 horas)
MF0855_1: Operaciones auxiliares en voladuras. (50 horas)
MF0856_1: Operaciones auxiliares en sostenimiento. (80 horas)
MF0857_1: Operaciones auxiliares de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto. (80 horas)
MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas)

MP0157: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF0858_1: «Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto», del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

cve: BOE-A-2011-10676

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIONES Y CARGA

Nivel: 1

Código: UC0854_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectivas, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de perforación, excavación mecanizada y carga, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga**,** a cielo abierto o subterráneas, se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3 La señalización y balizamiento del área de trabajo para las operaciones de perforación y excavación mecanizada y carga se realizan siguiendo las instrucciones del operador.

CR1.4 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan y transportan al frente de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.5 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización, conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

RP2: Manejar el martillo picador, rompedor y la perforadora manual, para realizar operaciones auxiliares de perforación, sondeos y excavación manual, siguiendo las indicaciones del operador de perforación o sondeo y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 Los circuitos se purgan, regulando la presión del agua y/o aire, y se comprueban los niveles de engrase, siguiendo lo establecido en los manuales de operación y mantenimiento e instrucciones recibidas.

CR2.2 El perfecto estado del martillo se comprueba, poniéndolo en marcha y verificando que todos los componentes responden correctamente.

CR2.3 El martillo picador y el rompedor se aplican al material a arrancar con el ángulo de ataque adecuado para conseguir el fin establecido y siguiendo el manual de utilización particular de cada equipo.

CR2.4 Se acopla en operaciones con la perforadora manual la barrena (integral o con su boca de perforación incorporada) al equipo de perforación, comprobando que es la adecuada a la longitud de perforación y que el desgaste del elemento de corte permite la perforación.

CR2.5 El equipo perforador previamente montado, posicionado y en operación, se mantiene con los parámetros de perforación fijados por el responsable (dirección, empuje, velocidad de perforación, caudal de agua) de forma que la perforación sea óptima, evitando atascos y deterioros en los barrenos y procurando que la emisión de polvo sea mínima.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.6 Al finalizar la perforación se realiza la limpieza del tiro, quedando perfectamente limpio y dispuesto para posteriores usos, según las instrucciones recibidas.
CR2.7 Las actividades de perforación y excavación manual se realizan prestando atención especial a la posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.
CR2.8 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel del martillo picador o rompedor y de la perforadora manual se realizan, según lo establecido en el manual de funcionamiento de los equipos y siguiendo las instrucciones de los operadores, en su caso.

RP3: Asistir en el posicionamiento, preparación, desplazamiento y operación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga, para realizar con eficacia la actividad programada, siguiendo las indicaciones del operador y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.
CR3.1 Se indica al operador cualquier incidencia u obstáculo en el área de emplazamiento y se mantiene el área de riesgo libre de personas, durante la maniobra de emplazamiento y desplazamiento del equipo.
CR3.2 Se ayuda en su fijación y estabilización, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de colocación de la maquinaria de perforación y excavación mecanizada.
CR3.3 Los elementos auxiliares de los equipos de excavación se preparan y ordenan, comprobando mediante inspección visual que se encuentran en perfecto estado para su uso.
CR3.4 Se asiste en la conexión, colocación y comprobación visual de las redes de suministro (agua, aire comprimido y electricidad) antes de la puesta en funcionamiento del equipo.
CR3.5 El material auxiliar y de desgaste (picas, barrenas y cuchillas de corte) se prepara y almacena en el lugar asignado para asegurar que la excavación se realiza con eficacia y seguridad.
CR3.6 Las operaciones cambio y reposición de material auxiliar y de desgaste se realizan siguiendo las instrucciones del operador.
CR3.7 Se asiste en las operaciones de desatascado y limpieza del circuito en la evacuación y transporte del material excavado.
CR3.8 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación y excavación mecanizada y carga se realizan o se colabora en su realización, según lo establecido en el manual de funcionamiento de los equipos y siguiendo las instrucciones de los operadores.

Contexto profesional

Medios de producción
Martillo picador. Martillo rompedor. Equipos de perforación manuales. Equipos auxiliares. Útiles de equipos de excavación: picas, barrenas, punterolas, bocas de perforación. Elementos de medida: niveles, plomadas, flexómetros. Útiles y herramientas varias: llaves de cadena, martillos, palas. Sistemas de amarre y sujeción de cargas. Equipos manuales de carga y elevación: gatos, tráctel, polipasto y otros. Equipos de protección individual. Elementos de señalización y control.

Productos y resultados
Equipos auxiliares, herramientas y útiles de excavación limpios y preparados. Pequeñas excavaciones realizadas con equipos manuales. Perforaciones manuales con los diámetros, inclinaciones y profundidad determinados. Materiales adecuadamente transportados, emplazados y almacenados.

cve: BOE-A-2011-10676

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN VOLADURAS

Nivel: 1

Código: UC0855_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Auxiliar en operaciones de preparación de las voladuras para asegurar la eficacia y seguridad de las mismas, de acuerdo con la normativa vigente en explosivos y las disposiciones internas de seguridad establecidas al respecto y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR1.1 Los riesgos específicos de las voladuras a cielo abierto o subterráneas se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual a utilizar en las voladuras se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3. El área de trabajo se limpia y se deja libre de obstáculos para la correcta preparación y ejecución de la voladura, siguiendo las instrucciones del responsable de la misma.

CR1.4 Los materiales necesarios para la preparación de la voladura se transportan y depositan en el tajo de la voladura, previamente a la llegada del explosivo, atendiendo al plan diseñado para la voladura.

CR1.5 Las señalizaciones de la voladura establecidas se colocan en toda el área de la voladura, siguiendo las instrucciones del responsable de la misma y en cumplimiento de las disposiciones internas de seguridad.

CR1.6 En la vigilancia del área de la voladura se ayuda en todo momento y hasta el disparo, cumpliendo con las indicaciones dadas por el responsable de la misma.

RP2: Auxiliar en operaciones de descarga y distribución de explosivos y material auxiliar, para garantizar la eficacia en las operaciones posteriores de carga de los barrenos, de acuerdo con la normativa vigente en explosivos y las disposiciones internas de seguridad establecidas al respecto y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR2.1 El área de descarga de los explosivos se mantiene limpia y libre de obstáculos, retirando aquellos obstáculos que puedan impedir la correcta colocación de los medios de transporte, siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR2.2 Se auxilia al responsable de la voladura, manipulándolos de manera cuidadosa, en las operaciones de descarga de explosivos y accesorios, siempre conservando sus embalajes originales o los autorizados para su transporte, y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.3 Se ayuda al el responsable de la voladura, colocando los explosivos y el material auxiliar en los lugares indicados, siguiendo el procedimiento establecido para su manipulación y distribución.

cve: BOE-A-2011-10676

RP3: Auxiliar en operaciones de carga y retacado de los explosivos y limpieza del área de trabajo para agilizar dichas operaciones, siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura y atendiendo a la normativa vigente relativa a utilización de explosivos y disposiciones internas de seguridad.

CR3.1 El material utilizado para el retacado de los barrenos se prepara y distribuye de acuerdo con las instrucciones del responsable de la voladura.

CR3.2 La apertura de envases que contengan explosivos se realiza utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones del responsable de la voladura.

CR3.3 Se ayuda en las operaciones de colocación de los explosivos, colaborando con el responsable de la voladura y siguiendo sus instrucciones.

CR3.4 Se procede a su limpieza, en el caso de existir agua u obstáculos en el barreno, mediante el soplado con aire comprimido y otros procedimientos establecidos por el responsable de la voladura.

CR3.5 El retacado del barreno se realiza, empleando los materiales indicados y siguiendo los procedimientos establecidos por el responsable de la voladura, empleando como útil un atacador homologado.

CR3.6 La carga de la voladura, una vez concluida se realiza la limpieza del área de trabajo, retirando las herramientas utilizadas, los envases, atacadores y residuos generados, depositándolos en los lugares y condiciones establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Elementos de señalización. Cables. Equipos de carga de explosivos. Explosivos. Materiales de retacado. Herramientas, útiles, accesorios y materiales.

Productos y resultados

Área de trabajo limpia y ordenada. Zona señalizada. Barrenos cargados y retacados.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN SOSTENIMIENTO

Nivel: 1

Código: UC0856_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectivas, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de sostenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones de sostenimiento a cielo abierto o subterráneo se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones de sostenimiento se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
CR1.3 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan y transportan al frente de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.
CR1.4 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
CR1.5 La limpieza de los equipos y herramientas utilizados durante las operaciones se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.
CR1.6 Las herramientas y los instrumentos de medición empleados se colocan en sus respectivos envases o cajas para garantizar su buen estado de conservación.

RP2: Asistir en las operaciones de sostenimiento del hueco excavado mediante cuadros de madera y metálicos para contribuir a la realización del sostenimiento con eficacia y seguridad, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR2.1 Las diferentes piezas constituyentes de la unid6+ad de sostenimiento de madera se cortan a la medida establecida y siguiendo las instrucciones recibidas.
CR2.2 Se asiste al operador aportando, presentando y sujetando los diferentes elementos.
CR2.3 Se asiste en la colocación de cuadros y cerchas metálicos al operador aportando, presentando y sujetando los diferentes elementos en la colocación y ajuste de las piezas de madera.
CR2.4 La unión longitudinal de cuadros y cerchas y el relleno del trasdós de los elementos de sostenimiento se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.

RP3: Auxiliar en las operaciones de sostenimiento del hueco excavado mediante bulonado y hormigón proyectado (gunitado), para contribuir a la realización del sostenimiento con eficacia y seguridad, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR3.1 Se auxilia, aportando y presentando los diferentes elementos, siguiendo las instrucciones del operador en la colocación y fijación de los bulones.
CR3.2 Los componentes necesarios, se suministran siguiendo las instrucciones del operador en la preparación de la gunita y del hormigón de inyección.
CR3.3 Se auxilia suministrando y colocando sus elementos, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de colocación de los mallazos metálicos.
CR3.4 Se asiste en la colocación de los equipos y el suministro del hormigón y materiales necesarios, siguiendo las instrucciones del operador durante las operaciones de gunitado.
CR3.5 Se asiste realizando la operación según el procedimiento establecido y siguiendo las instrucciones del operador durante la retirada y limpieza de los equipos de gunitado y bulonaje.
CR3.6 Se auxilia colocando las piezas en los lugares señalados y aportando los materiales necesarios para su fijación y estabilidad, según las instrucciones del operador en el entibado y desentibado de los elementos de sostenimiento hidráulicos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP4: Colocar elementos de drenaje e impermeabilización del terreno para proteger y mejorar la estabilidad en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR4.1 Los elementos de recogida, taponamiento y conducción para el agua se colocan siguiendo instrucciones del operador.

CR4.2 Los taponamientos (con hormigón, llaves u otros) de tiros se colocan, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que no se produzcan fugas.

CR4.3 Las láminas drenantes se colocan, fijándolas y adaptándolas al terreno, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que no se produzcan fugas.

CR4.4 La superficie del terreno se regulariza, aplicando mortero o hormigón en caso necesario, hasta que quede perfectamente liso para la posterior aplicación de las láminas de impermeabilización.

CR4.5 Las láminas de impermeabilización se colocan mediante la aplicación de resinas y materiales bituminosos, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que quedan perfectamente adaptadas al terreno.

CR4.6 La inyección de lechadas, mortero o resinas se realiza siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de su distribución uniforme en la zona a tratar.

Contexto profesional

Medios de producción

Bulones, resinas y cementos. Cuadros metálicos y/o de madera. Cerchas, grapas, tresillones, parrillas, madera, malla. Empernadoras. Gunitadoras. Máquina de proyectar hormigón o mortero. Mampostas de fricción e hidráulicas. Sistemas de inyección. Láminas de drenaje. Láminas de impermeabilización. Tuberías drenantes. Llaves de taponado de tiros. Herramientas, útiles, accesorios y materiales. Equipos de protección individual, equipos de protección colectiva.

Productos y resultados

Terrenos estabilizados y consolidados. Áreas drenadas e impermeabilizadas.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones Internas de Seguridad.

Unidad de competencia 4

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN TRANSPORTE

Nivel: 1

Código: UC0857_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de transporte, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones de transporte a cielo abierto o subterráneas se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad

cve: BOE-A-2011-10676

establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones de transporte se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3 La señalización y balizamiento del área de trabajo específica para las operaciones de transporte se realiza siguiendo las instrucciones del operador.

CR1.4 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan y transportan al lugar de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.5 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.6 El estado de los sistemas de seguridad de los medios de transporte se comprueba (alarmas, señalización, sistemas de iluminación, extintores, máscaras de CO en su caso y otros elementos de seguridad) poniendo en conocimiento del operador o responsable de la máquina cualquier anomalía detectada.

RP2: Asistir en la preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas, para permitir la circulación de trenes y otros vehículos de transporte, siguiendo las instrucciones recibidas y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 La superficie donde haya que instalar la vía se prepara, realizando los rebajes y nivelaciones necesarios, utilizando las herramientas y utillaje requeridos para que la rasante quede convenientemente lisa, nivelada y en cota, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.2 Las traviesas se sitúan sobre el suelo, a la distancia señalada y con el peralte y pendiente indicado, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.3 Se asiste al operario en el clavado de las traviesas, uniéndolas entre sí por medio de eclisas y tornillos, de forma que las uniones queden igualadas y seguras, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.4 Se asiste al operario, en la instalación de cambios de vía, placas de cambio y cruce, y elementos auxiliares de embarque, siguiendo en todo momento sus instrucciones.

CR2.5 Se asiste al operario en el mantenimiento y reparación de las vías, recuperando, en su caso, la rasante inicial y reponiendo las traviesas en mal estado, retacándolas debidamente con balasto, siguiendo en todo momento las instrucciones del operario.

CR2.6 Las cunetas se abren, limpian y mantienen, siguiendo instrucciones, de forma que se garantice la evacuación del agua.

CR2.7 Se asiste en el mantenimiento y conservación de pistas, realizando el bacheo, limpieza y riego de las mismas, siguiendo las instrucciones del operario.

RP3: Asistir en las operaciones de transporte de materiales con medios continuos, para ejecutar los trabajos con los requerimientos definidos en las disposiciones internas de seguridad y siguiendo las instrucciones del operador.

CR3.1 Las herramientas, útiles y demás accesorios necesarios para la realización de los trabajos de transporte, prolongación o acortamiento, de cintas y pánceres se preparan, limpian y ordenan según el procedimiento establecido y siguiendo las órdenes del técnico superior.

CR3.2 Se asiste en las operaciones de mantenimiento, montaje, prolongación o acortamiento de cintas y pánceres al responsable, incorporando o retirando los elementos necesarios.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.3 El material transportado en cintas y pánceres se controla visualmente, detectando vertidos y atascos, procediendo, en su caso, a su retirada o a la parada del equipo, y comunicando las anomalías detectadas al responsable.
CR3.4 El estado de la señalización de los equipos de transporte continuo (cintas y pánceres), se controla visualmente, detectando deterioros y comunicándolos al responsable.
CR3.5 Los lugares de carga, descarga y puntos de mayor fricción se inspeccionan visualmente y se controla la existencia de anomalías que puedan ocasionar atranques, o cualquier problema que afecte al transporte de los materiales, siguiendo las instrucciones del superior.

RP4: Auxiliar en las operaciones de transporte de materiales con medios discontinuos, siguiendo las instrucciones del operador, para ejecutar los trabajos con los requerimientos definidos en las disposiciones internas de seguridad.
CR4.1 Las zonas de carga y/o descarga y en aquellas donde se requiera, se colabora en la correcta señalización de las operaciones, verificando la ausencia de personas no autorizadas y notificando a sus superiores cualquier anomalía detectada.
CR4.2 Se colabora con el operador, cargando los materiales, asegurando su integridad y estabilidad, descargándolos y almacenándolos en los lugares y recipientes asignados en las operaciones de manipulación y transporte de materiales.
CR4.3 Se auxilia en el enganche de vagones en el apartadero, siguiendo las indicaciones del operador en las operaciones de preparación del tren para iniciar la marcha.
CR4.4 Se auxilia, cumpliendo las indicaciones del operador en las operaciones de carga de vagones en pozo-tolva o con cabrestante.
CR4.5 Se asiste, siguiendo las indicaciones del operador del tren en las operaciones de cambios de vía y accionamiento de las puertas de ventilación.
CR4.6. Se asiste, manejando correctamente las herramientas (gatos de cremallera e hidráulicos) y útiles necesarios, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de encarrilado de locomotoras y vagones.
CR4.7 Se colabora, controlando su buen funcionamiento, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas y colaborando en las operaciones de mantenimiento de primer nivel, siguiendo instrucciones del operador en las operaciones de transporte con monorraíl.
CR4.8 Se asiste, controlando visualmente la operación, retirando todo el material derramado y avisando al superior de cualquier anomalía en las operaciones de carga o descarga de vagones, jaulas o skips.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual. Elementos de señalización y control. Útiles y herramientas varias: llaves de cadena, martillos, palas. Sistemas de amarre y sujeción de cargas. Equipos manuales de carga y elevación: gatos de cremallera e hidráulicos, tráctel y otros.

Productos y resultados
Equipos auxiliares, herramientas y útiles de transporte limpios y preparados para su uso. Materiales adecuadamente transportados, emplazados y almacenados. Circuitos de transporte y de tránsito libres de obstáculos y desatascados.

cve: BOE-A-2011-10676

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

Unidad de competencia 5

Denominación: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Nivel: 1

Código: UC0858_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva para realizar con eficacia y seguridad los trabajos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos profesionales se identifican y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, siguiendo las instrucciones recibidas y lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Las medidas de prevención colectiva de carácter general (señales, protecciones de instalaciones y maquinaria, avisos ópticos o acústicos al personal), se reconocen y respetan rigurosamente en todo momento.

CR1.3 Las señalizaciones y balizamientos se colocan siguiendo las instrucciones del operador, y se colabora en su mantenimiento, comunicando cualquier anomalía detectada al personal responsable.

CR1.4 Los equipos de protección individual a utilizar se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas y siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CR1.5 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.6 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación establecidos y las disposiciones internas de seguridad ante eventuales situaciones de peligro.

RP2: Comprobar el estado del lugar de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El estado del lugar de trabajo y su sostenimiento se comprueba visualmente, identificando el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales, en cuyo caso se siguen las instrucciones y los procedimientos establecidos.

CR2.2 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de desechos y materiales que puedan perjudicar la realización de los trabajos, advirtiendo al técnico responsable de cualquier anomalía o duda de actuación que pueda presentarse.

CR2.3 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o al vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.4 Los trabajos, una vez finalizados, se retiran las herramientas, útiles y materiales, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La identificación de la gravedad del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.5 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia.

CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia en casos de emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIÓN Y CARGA

Código: MF0854_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0854_1: Realizar operaciones auxiliares en excavaciones y carga.

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las medidas de seguridad específicas de las operaciones de asistencia en la perforación y excavación mecanizada y carga, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar en función del trabajo a realizar.

CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga a cielo abierto relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.2 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga subterráneas relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las operaciones auxiliare de perforación y excavación mecanizada y carga, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Identificar los medios de protección colectiva (señalizaciones, balizamientos), específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizad y carga, relacionándolos con los riesgos correspondientes e indicando en qué circunstancias deben ser utilizados.

CE1.6 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de perforación, excavación mecanizada y carga, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.7 En una situación específica de excavación:

- Identificar los riesgos laborales y medioambientales y las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Colocar las señalizaciones y balizamientos indicados.
- Comprobar el perfecto estado de las señalizaciones y balizamientos.

C2: Reconocer las herramientas, útiles, accesorios y materiales que se utilizan en las operaciones auxiliares de excavación y carga; identificando aquellas que se corresponde con cada operación.

CE2.1 Nombrar las herramientas y útiles utilizados en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.2 Nombrar los accesorios de excavación y corte utilizados en las operaciones de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.3 En una situación específica de perforación o excavación mecanizada y carga en minería subterránea o a cielo abierto:

- Reconocer los distintos tipos de herramientas, útiles y accesorios que se utilizan en la operación.
- Manipular las herramientas, útiles y accesorios utilizados para la operación.
- Depositar las herramientas, útiles y accesorios limpios y ordenados en el lugar asignado.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.4 Diferenciar los distintos tipos de señalización de seguridad y balizamiento más frecuentes empleados en los trabajos de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando en que circunstancias deben ser utilizados.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, relativo a señalización y balizamiento:

- Identificar las señales de seguridad y balizamiento establecidas en el procedimiento.
- Comprobar el perfecto estado de la señalización de seguridad y balizamiento a colocar.
- Colocar la señalización o balizamiento según las órdenes recibidas.

C3: Operar los martillos picadores y rompedores y las perforadoras manuales aplicando los procedimientos establecidos para su operación y mantenimiento, y cumpliendo las disposiciones de seguridad para este tipo de trabajos.

CE3.1 Explicar el funcionamiento básico de los martillos accionados con energía neumática, reconociendo los sistemas de acoplamiento a los distintos equipos y las funciones que realiza (energía de accionamiento, barrido).

CE3.2 Explicar el funcionamiento básico de los martillos accionados con energía hidráulica, reconociendo los sistemas de acoplamiento a los distintos equipos y las funciones que realiza (energía de accionamiento, refrigeración).

CE3.3 Describir los procedimientos de conexión de los martillos y perforadora manual a las redes de agua y energía, identificando sus elementos.

CE3.4 Identificar los distintos tipos de barrenas, picas, bocas y punterolas, para seleccionar la más adecuada en función del equipo perforador a utilizar.

CE3.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los martillos picadores y rompedores y del equipo de perforación manual y sus elementos de conexión para asegurar el buen funcionamiento durante las operaciones y evitar averías.

CE3.6 En una tarea específica con martillo picador o rompedor:

- Acoplar el elemento rompedor o picador al martillo.
- Conectar las redes de suministro de aire comprimido y agua.
- Purgar los circuitos, regular la presión del agua y/o aire y comprobar los niveles de engrase según los manuales de operación y las instrucciones recibidas.
- Operar el martillo controlando el ángulo de ataque para conseguir unos resultados óptimos de excavación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE3.7 En una tarea específica con perforadora manual:

- Realizar la perforación con los parámetros indicados.
- Limpiar el tiro.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel indicadas.
- Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación manual.

C4: Aplicar los procedimientos establecidos para la asistencia en los trabajos de desplazamiento, posicionamiento y preparación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga, relacionando los distintos equipos y elementos auxiliares con sus aplicaciones.

CE4.1 Nombrar los distintos equipos y elementos auxiliares de excavación subterránea y carga, señalando sus principales componentes, aplicaciones y principios generales de funcionamiento.

CE4.2 Nombrar los distintos equipos y elementos auxiliares de excavación y carga a cielo abierto, señalando sus principales componentes, aplicaciones y principios generales de funcionamiento.

CE4.3 Describir los sistemas de desplazamiento, posicionamiento y operación de los equipos de excavación y carga, señalando las operaciones a realizar, así como los riesgos potenciales en las mismas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.4 En una situación específica de excavación y carga:
- Limpiar y preparar el lugar.
- Asistir en el desplazamiento de distintos equipos.
- Asistir en la ubicación de los equipos, ayudando en la fijación y estabilización de la maquinaria.
- Distribuir los equipos y elementos auxiliares en el área de trabajo.
- Realizar la conexión entre los elementos de los equipos.
- Cambiar elementos de perforación o excavación.
- Controlar los circuitos de evacuación y transporte del material excavado, procediendo a desatascarlo en su caso.
- Realizar la limpieza.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel indicadas.
- Ayudar en el desmontaje los equipos utilizados.

Contenidos

1. **Medidas de seguridad específicas en las operaciones de asistencia en la perforación y excavación mecanizada y carga.**
   - Elementos de protección colectiva: señalizaciones y balizamientos.
   - Equipos de protección individual.
   - Riesgos medioambientales y medidas de protección a adoptar.
   - Identificación los riesgos laborales y medioambientales específicos y las medidas preventivas a adoptar.

2. **Manejo de los martillos rompedores y picadores y perforadoras manuales.**
   - Principios de funcionamiento de los órganos mecánicos, oleohidráulicos y neumáticos de perforación.
   - Martillo picador:
     - Características.
     - Componentes del equipo.
     - Montaje. Técnicas de operación.
     - Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
     - Manejo de martillo picador en diferentes rocas y terrenos.
   - Martillo rompedor:
     - Características.
     - Componentes del equipo.
     - Montaje. Técnicas de operación.
     - Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
     - Utilización de martillo rompedor en diferentes tipos de terreno.
   - Perforadoras manuales:
     - Características.
     - Componentes del equipo.
     - Montaje.
     - Técnicas de operación. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
     - Manejo de perforadoras manuales en diferentes tipos de terreno y rocas.
   - Principios de funcionamiento de accesorios: empujadores, trácter.
   - Mangueras de aire y agua:
     - Uniones.
     - Acoplamientos.
     - Reparaciones de mangueras.
   - Tipos de barrenas y bocas de perforación, picas, punterolas, cuchillas de corte.
   - Principios elementales de mantenimiento y de engrase.

cve: BOE-A-2011-10676

- Riesgos medioambientales y medidas de protección en el manejo de martillos y perforadoras.
- Realización de trabajos utilizando martillo rompedor y martillo de picar.
- Manejo de empujadores, trácter, mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos en un caso práctico.
- Realización del mantenimiento básico y engrase de todos los equipos utilizados en martillos.

3. Desplazamiento, posicionamiento y preparación de los equipos de perforación.

- Jumbos, perforadoras y equipos de sondeos:
  - Tipos.
  - Características.
  - Aplicaciones.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Manejo de los jumbos, perforadoras y equipos de sondeos.
- Manejo de útiles de perforación y accesorios:
  - Bridas.
  - Conexiones varillaje.
  - Aditivos de perforación.
- Conexiones y elementos auxiliares:
  - Aire comprimido.
  - Agua.
  - Electricidad.
- Proceso operativo en el emplazamiento y desplazamiento:
  - Limpieza y preparación del lugar.
  - Fijación y estabilización de la maquinaria.
  - Preparación de los equipos y elementos auxiliares.
  - Conexión a las redes de suministro.
  - Cambio de material auxiliar y de desgaste.
- Mantenimiento de primer nivel. Operaciones básicas.
- Realización de mantenimiento básico de todos los equipos de perforación utilizados.
- Desmontaje de los equipos utilizados.

4. Equipos de excavación mecanizada.

- Minador:
  - Tipos, características, aplicaciones.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Útiles y accesorios.
  - Manejo de minador en avance.
- Equipos de pequeña sección, minitopos, equipos de perforación, escariado, Raise Boring, equipos dirigidos y otros:
  - Tipos, características, aplicaciones.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Útiles y accesorios.
  - Manejo de minitopos, equipos de perforación, escariado y Raise Boeing.
- Rozadora y cepillo:
  - Tipos, características, aplicaciones.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Útiles y accesorios.
  - Procedimientos de manejo.
  - Manejo de rozadora y cepillo.
- Escráper:
  - Principios básicos de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Útiles y accesorios.
- Procedimientos de manejo.
- Manejo del escráper.

- Realizando conexiones y elementos auxiliares:
  - Instalaciones de ventilación.
  - Aire comprimido.
  - Agua.
  - Electricidad.
- Proceso operativo en el traslado de equipos:
  - Operaciones auxiliares en el emplazamiento y desplazamiento; fijación y estabilización.
  - Preparación de los equipos y elementos auxiliares.
  - Conexión a las redes de suministro.
  - Cambio de material auxiliar y de desgaste.
- Mantenimiento de primer nivel. Operaciones básicas.
- Mantenimiento básico de todos los equipos utilizados.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0854_1	80	50

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES EN VOLADURAS

Código: MF0855_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0855_1: Realizar operaciones auxiliares en voladuras.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los equipos, materiales y herramientas utilizados en las diferentes clases de voladuras, así como los equipos de protección individual y colectiva y elementos básicos de señalización específicos de la voladura, según establece la normativa de explosivos, y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

CE1.1 Describir los riesgos específicos de las voladuras a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en la manipulación, distribución, carga y retacado de los barrenos, relacionándolos con los correspondientes riesgos en estas operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.3 Identificar los equipos y elementos de señalización a utilizar en el área de la voladura en función de su tipología, reconociendo sus condiciones de utilización.
CE1.4 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de voladuras con explosivos, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.
CE1.5 Reconocer las condiciones de orden y limpieza del área de trabajo, relacionándolos con la seguridad y eficacia de las voladuras.
CE1.6 Identificar los materiales, equipos y herramientas mas comúnmente utilizados en las voladuras, indicando su función y características.
CE1.7 En una situación específica de voladura a cielo abierto:
- Describir los riesgos laborales y medioambientales y medidas de seguridad a adoptar.
- Colocar los medios de protección colectiva indicados.
- Seleccionar y utilizar los medios de protección individual.
- Señalizar el área de voladura de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Preparar los materiales, útiles y herramientas indicados.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo.
- Limpiar los barrenos según las indicaciones recibidas.

CE1.8 En una situación específica de voladura subterránea:
- Describir los riesgos laborales y medioambientales y medidas de seguridad a adoptar.
- Colocar los medios de protección colectiva indicados.
- Seleccionar y utilizar los medios de protección individual.
- Señalizar el área de voladura de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Preparar los materiales, útiles y herramientas indicados.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo.
- Limpiar los barrenos según las indicaciones recibidas.

C2: Aplicar procedimientos para auxiliar en la descarga y distribución de explosivos y material auxiliar, de acuerdo con la normativa vigente, y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

CE2.1 Identificar los explosivos y sistemas de iniciación mas comúnmente utilizados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas, reconociendo sus principales características.
CE2.2 Citar las medidas de seguridad relativas al transporte y manipulación de explosivos y sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.
CE2.3 Identificar los riesgos para la salud más frecuentes en la manipulación de explosivos y sistemas de iniciación.
CE2.4 Enumerar las medidas de prevención a aplicar en la manipulación de explosivos y sistemas de iniciación.
CE2.5 En una situación específica de descarga de explosivos:
- Limpiar y acondicionar el área de descarga de los explosivos, retirando aquellos obstáculos que puedan impedir la correcta colocación de los medios de transporte.
- Descargar los explosivos y sistemas de iniciación de los vehículos o recipientes utilizados siguiendo indicaciones recibidas.
- Asistir en la distribución de los explosivos y sistemas de iniciación en los barrenos que componen la voladura.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de carga y retacado de los explosivos según la normativa vigente relativa a utilización de explosivos y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

CE3.1 Identificar las herramientas y útiles más comúnmente utilizados en las operaciones de carga y retacado de barrenos, reconociendo su aplicación.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.2 Identificar los materiales aptos para la realización de retacado, reconociendo su aplicación.
CE3.3 Describir las operaciones de carga y retacado de los barrenos más comunes, identificando su orden de ejecución.
CE3.4 Describir los métodos de limpieza de barrenos más comunes, indicando sus riesgos, finalidad y forma de ejecución.
CE3.5 En una situación específica de carga y retacado de una voladura:
- Realizar la limpieza de barrenos según indicaciones.
- Preparar las herramientas y útiles para la carga y el retacado de los barrenos.
- Preparar el material para el retacado de los barrenos.
- Realizar la operación de retacado de los barrenos.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo antes del disparo.

Contenidos

1. Riesgos específicos de las voladuras a cielo abierto y subterráneas.
- Riesgos en la manipulación, transporte, carga, retacado y almacenamiento de explosivos.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Identificación los riesgos laborales y medioambientales específicos de los explosivos, y las medidas preventivas a adoptar.
- Limpieza de los barrenos según las indicaciones recibidas.
- Señalización y vigilancia:
  - Elementos de señalización.
  - Disposición de los elementos de señalización.
  - Señalizar el área de voladura de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Riesgos medioambientales: medidas a adoptar.

2. Explosivos y accesorios de voladuras.
- Definición de explosivo. Definición de iniciador.
- Principales tipos de explosivos industriales.
- Sistemas de iniciación. Tipos: eléctricos, no eléctricos y electrónicos.
- Manejo de 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.
  - Tubos omega y obturador de aletas.
  - Tubos de conexión.
  - Máquina de carga a granel.
  - Tacos de arcilla, de sal.

3. Operaciones auxiliares en voladuras.
- Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación:
  - Vehículos autorizados.
  - Minipolvorines.
  - Normas de almacenamiento.
  - Distribución de explosivos: envases o mochilas y normas de distribución.
  - Realización simulada de un transporte de explosivos y iniciadores.
- Carga, retacado y limpieza de barrenos:
  - Materiales y herramientas para el retacado.
  - Procedimiento de retacado.
  - Métodos y elementos de limpieza de barrenos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Diferentes esquemas de tiro y cueles.
- Realización de forma simulada (sin explosivos): Carga, retacado y limpieza de barrenos con diferentes esquemas de tiro y cueles.
- Productos de la voladura: proyecciones de rocas, gases, ruidos, vibraciones, polvo.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo-MF0855_1	50	30

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES EN SOSTENIMIENTO

Código: MF0856_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0856_1: Realizar operaciones auxiliares en sostenimiento

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los riesgos y los equipos de protección individual específicos de las actividades de sostenimiento, reconociendo su perfecto estado de funcionamiento y mantenimiento.

CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de sostenimiento y su relación con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual específicos de las operaciones de sostenimiento.

CE1.3 Describir el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento, según manual de instrucciones del fabricante.

CE1.4 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones auxiliares de sostenimiento, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.5 En una situación específica de sostenimiento en excavaciones a cielo abierto:

- Nombrar los riesgos existentes.
- Describir las medidas de seguridad a adoptar.
- Preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar, preparar y utilizar los medios de protección individual.

CE1.6 En una situación específica de sostenimiento en excavaciones subterráneas:

- Nombrar los riesgos laborales y medioambientales.
- Describir las medidas de seguridad a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

- Preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar, preparar y utilizar los medios de protección individual.

C2: Aplicar procedimientos para auxiliar en el sostenimiento con cuadros de madera y metálicos en excavaciones subterráneas, para conseguir una determinada sección y la estabilización del hueco, adoptando las medidas de seguridad adecuadas.

CE2.1 Identificar los distintos elementos del cuadro, los accesorios de unión y materiales de recubrimiento, describiendo su situación relativa en el sostenimiento.

CE2.2 Describir las operaciones de corte de piezas y el montaje del cuadro de madera, identificando sus funciones.

CE2.3 Describir las operaciones de montaje de los elementos del cuadro o cercha metálicos, identificando sus funciones.

CE2.4 Describir las operaciones de montaje de los elementos auxiliares del sostenimiento con cuadros de madera y metálicos (tresillones, chapas, elementos de madera), reconociendo sus funciones respectivas.

CE2.5 En una situación específica de colocación de cuadros metálicos:

- Presentar las piezas del cuadro, según instrucciones, para su montaje por el operador.
- Presentar los elementos para la unión longitudinal y el relleno del trasdós.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en el sostenimiento con bulones y proyección de hormigón (gunitado), de modo que se consiga la estabilidad del terreno y cumpliendo las normas de seguridad.

CE3.1 Distinguir los distintos tipos de bulones, señalando sus principios básicos de funcionamiento.

CE3.2 Reconocer los diferentes tipos de cartuchos de resina o componentes de morteros utilizados para la fijación de bulones de anclaje repartido, distinguiendo sus propiedades y circunstancias de utilización.

CE3.3 Describir las operaciones de introducción y fijación de los bulones, relacionando los diferentes tipos de bulones con los distintos sistemas de fijación, de forma manual o mecanizada.

CE3.4 Describir los equipos de gunitado y proyección de hormigones, indicando su funcionamiento.

CE3.5 En una situación específica de sostenimiento con bulones y proyección de hormigón:

- Realizar la limpieza de barreno mediante soplado.
- Presentar los bulones.
- Colocar el mallazo metálico.
- Realizar las mezclas de componentes para el material de fijación de los bulones en las proporciones indicadas.
- Ayudar a colocar y retirar el equipo de proyección.
- Aportar el material para la mezcla de los hormigones.
- Limpiar los equipos de proyección.
- Presentar las mampostas en el entibado hidráulico.

C4: Aplicar los sistemas de drenaje e impermeabilización de terrenos de modo que se consiga su estabilidad, cumpliendo las normas de seguridad.

CE4.1 Describir los sistemas de drenaje del terreno más comunes, relacionando su finalidad, los materiales, útiles y herramientas utilizados y el procedimiento para su colocación.

CE4.2 Describir los sistemas de impermeabilización más comunes, relacionando su finalidad, los materiales, útiles y herramientas utilizados y el procedimiento para su colocación.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.3 En una situación específica de drenaje del terreno:
- Preparar y limpiar el lugar de trabajo.
- Preparar las herramientas, útiles y materiales necesarias para drenar los terrenos.
- Colocar los elementos indicados.
- Comprobar que no quedan fugas.
- Retirar las herramientas, útiles y materiales sobrantes una vez finalizados los trabajos.

CE4.4 En una situación específica de impermeabilización del terreno:
- Preparar y limpiar el lugar de trabajo.
- Preparar las herramientas, útiles y materiales necesarias para drenar los terrenos.
- Regularizar los terrenos a impermeabilizar.
- Colocar los materiales y elementos de impermeabilización indicados.
- Retirar las herramientas, útiles y materiales sobrantes una vez finalizados los trabajos.

Contenidos

1. Riesgos específicos en las actividades de sostenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Medios de protección colectiva. Señalizaciones.
- Riesgos medioambientales: medidas a adoptar.
- Identificando los riesgos laborales y medioambientales específicos y las medidas preventivas a adoptar.

2. Sostenimiento de los terrenos.
- Clases de esfuerzos:
  - Tracción.
  - Compresión.
  - Flexión.
  - Pandeo.
  - Torsión.
  - Cizalladura.
- Tipos de terrenos.
- Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos:
  - Naturaleza de los terrenos.
  - Grado de fracturación.
  - Presencia de agua.
- Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.
- Estabilidad de los terrenos. Saneo de la labor.
- Procedimientos de trabajo establecidos para el saneo. Herramientas utilizadas: barra de saneo y máquina saneadora.
- Tipos de sostenimiento más comunes.
- Elementos del cuadro, accesorios de unión y materiales de recubrimiento.
- Corte de piezas y montaje del cuadro de madera.

3. Sostenimiento pasivo: cuadros metálicos.
- Elementos de la entibación. Armazón. Arriostramiento. Recubrimiento.
- Entibación metálica deslizante:
  - Elementos del armazón: postes y coronas.
  - Elementos de unión: grapas.
  - Elementos de arriostramiento: trabanquillas y tresillones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Procedimientos de montaje y de trabajo establecidos (solapes, distancias, entre otros).
- Interpretación de los catálogos de cuadros metálicos.
- Colocación de diferentes tipos de cuadros metálicos, sobre plantilla escala real.

- Manejo herramientas, utillaje y accesorios:
  - Llaves: fija y de impactos.
  - Mangueras de aire comprimido, uniones, acoplamientos.
  - Procedimientos de reparaciones de mangueras.
  - Llave dinamométrica.
  - Barrillas, mazas.
  - Recubrimiento. Grado de compactación y estabilidad.
  - Materiales: madera, parrilla, chapas metálicas, escombros y otros materiales.
  - Procedimientos de trabajo establecidos.
- Elementos para la unión longitudinal y el relleno.

4. Sostenimiento activo, bulonaje.

- Trabajo de sostenimiento suspendido.
- Fijación de bulones: materiales y equipos empleados; Fijación con resinas.
- Cementos de fraguado rápido y morteros.
- Densidad de bulonado.
- Procedimientos de trabajo establecidos para los diferentes bulones.
- Manejo de equipos, herramientas y accesorios para bulonaje.
- Colocación de diferentes tipos de bulonaje:
  - Anclaje puntual.
  - Anclaje repartido.
  - Anclaje puntual y repartido (barra-bulón).
  - Metálicos y no metálicos.

5. Sostenimiento mediante proyección de hormigones y morteros.

- Hormigones y morteros proyectables. Componentes del hormigón y mezcla.
- Sistemas de proyección de hormigones: vía seca y vía húmeda. Procedimientos de trabajo establecidos.
- Malla metálica, procedimientos de colocación.
- Equipos, accesorios y herramientas utilizados:
  - Máquina de proyección.
  - Compresor.
  - Bomba.
- Limpieza de los diferentes equipos.
- Manejo de máquina de proyección, compresor, bomba.
- Realización de proyección de hormigón por vía húmeda y seca.
- Mantenimiento básico de todos los equipos.

6. Sistemas de drenaje e impermeabilización de terrenos.

- Drenaje de los terrenos. Finalidad.
- Elementos de drenaje. Materiales. Accesorios.
- Herramientas y útiles para su colocación.
- Impermeabilización de los terrenos.
- Elementos, materiales y accesorios para Impermeabilización.
- Herramientas y útiles para su colocación.
- Manejo de materiales y accesorios necesarios para drenaje y impermeabilización.
- Realización de diferentes tipos de drenaje.
- Procedimiento de impermeabilización.
- Realización de diferentes tipos de impermeabilización.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0856_1	80	40

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES DE TRANSPORTE EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS O A CIELO ABIERTO.

Código: MF0857_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0857_01: Realizar operaciones auxiliares en transporte.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar las medidas de seguridad específicas de las operaciones de asistencia al transporte, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar.

CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de transporte a cielo abierto, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.2 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de transporte subterráneo de materiales y graneles, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las operaciones auxiliares de transporte, relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos de las operaciones auxiliares de transporte, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.6 En una situación específica de transporte en excavación a cielo abierto o subterráneo:

- Nombrar los riesgos laborales y medioambientales y las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.

CE1.7 Diferenciar los distintos tipos de señalización de seguridad y balizamiento más frecuentes empleados en los trabajos de transporte, asegurando su eficiente utilización y mantenimiento.

CE1.8 En una situación específica de señalización y balizamiento:

cve: BOE-A-2011-10676

- Identificar las señales de seguridad y balizamiento establecidas en el procedimiento.
- Verificar el perfecto estado de la señalización de seguridad y balizamiento a colocar.
- Colocar la señalización o balizamiento según las órdenes recibidas.

C2: Reconocer las herramientas, útiles, accesorios y materiales que se utilizan en las operaciones auxiliares de transporte; identificando aquellos que se corresponden con cada operación.

CE2.1 Nombrar las herramientas y útiles utilizados en las operaciones auxiliares de transporte identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.2 Nombrar los accesorios utilizados en las operaciones de transporte, identificando su utilidad características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.3 En una situación específica de transporte en excavación subterránea o a cielo abierto:

- Reconocer los distintos tipos de herramientas, útiles y accesorios que se utilizan en la operación.
- Manipular las herramientas, útiles y accesorios utilizados para la operación.
- Depositar las herramientas, útiles y accesorios limpios y ordenados en el lugar asignado.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en la preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas, cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CE3.1 Identificar las características que debe tener un terreno para la instalación de una vía, reconociendo los pasos a seguir para su preparación.

CE3.2 Identificar los elementos que configuran una vía, reconociendo los pasos a seguir para su instalación.

CE3.3 Describir las operaciones de mantenimiento más comunes en vías y pistas, identificando sus circunstancias de aplicación.

CE3.4 Reconocer las averías y desperfectos más frecuentes en vías, distinguiendo las operaciones de reparación a realizar en cada caso.

CE3.5 Identificar las características que debe tener las pistas para mantener las condiciones óptimas de circulación.

CE3.6 Describir las operaciones de mantenimiento más comunes en pistas, identificando sus circunstancias de aplicación.

CE3.7 Reconocer las averías y desperfectos más frecuentes en pistas, distinguiendo las operaciones de reparación a realizar en cada caso.

CE3.8 En una situación específica de preparación, instalación y mantenimiento de vías:

- Preparar el terreno para la colocación de un tramo nuevo de vía según instrucciones.
- Colocar las traviesas con la distancia, peralte y pendiente indicados.
- Unir las traviesas por medio de eclisas y tornillos.
- Auxiliar en la instalación de cambios de vía, placas de cambio y cruce, y elementos auxiliares de embarque, siguiendo instrucciones.
- Realizar el mantenimiento y reparación de un tramo de vía en mal estado.

CE3.9 En una situación específica de preparación y mantenimiento de pistas:

- Abrir cunetas.
- Limpiar la calzada, arcenes, y cunetas.
- Bachear.
- Regar la pista.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de transporte de material por medios continuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, cumpliendo la normativa de seguridad vigente.

CE4.1 Describir los equipos, elementos, sistemas de seguridad e instalaciones auxiliares que componen las cintas transportadoras, señalando los parámetros básicos de funcionamiento.

CE4.2 Describir los equipos, elementos e instalaciones auxiliares que componen los transportadores blindados (páncer), señalando los parámetros básicos de funcionamiento.

CE4.3 Identificar los dispositivos de seguridad (paradas de emergencia, dispositivos de alarma y otros) y de señalización en cintas transportadoras, señalando su ubicación y accionamiento en caso de emergencia.

CE4.4 Identificar los dispositivos de seguridad (paradas de emergencia, dispositivos de alarma y otros) y de señalización en transportadores blindados, señalando su ubicación y accionamiento en caso de emergencia.

CE4.5 Describir el procedimiento y elementos utilizados en las operaciones de prolongación y acortamiento de cintas transportadoras y transportadores blindados, identificando las herramientas utilizadas para ello.

CE4.6 Reconocer las operaciones de mantenimiento de primer nivel de cintas transportadoras y transportadores blindados, identificando las anomalías más comunes.

CE4.7 En una situación específica con cintas transportadoras:

- Nivelar la zona según instrucciones.
- Acopiar herramientas, elementos y demás útiles necesarios.
- Asistir en las operaciones de montaje, prolongación o acortamiento.
- Colocar y controlar el estado de las señalizaciones según instrucciones.
- Controlar el estado de los dispositivos de seguridad.
- Controlar visualmente el material transportado detectando posibles atranques y recogiendo el material derramado.
- Asistir en el mantenimiento de primer nivel.

CE4.8 En una situación específica con transportadores blindados:

- Nivelar la zona según instrucciones.
- Acopiar herramientas, elementos y demás útiles necesarios.
- Asistir en las operaciones de montaje, prolongación o acortamiento.
- Colocar y controlar el estado de las señalizaciones según instrucciones.
- Controlar el estado de los dispositivos de seguridad.
- Asistir en el mantenimiento de primer nivel.

C5: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de transporte de material por medios discontinuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, cumpliendo la normativa de seguridad vigente y siguiendo las instrucciones recibidas del operario.

CE5.1 Describir los equipos, elementos, sistemas de seguridad e instalaciones auxiliares que componen los trenes de transporte, nombrando los parámetros básicos de actuación y seguridad en las maniobras de circulación, carga y descarga.

CE5.2 Describir el procedimiento para el enganche en formación de trenes, para el encarrilado y para el cambio de vías, definiendo las operaciones y normas básicas de actuación en cada uno de ellos.

CE5.3 Identificar los distintos tipos de dúmper, reconociendo sus principales características y funcionamiento.

CE5.4 Diferenciar los sistemas de señalización relacionados con el transporte discontinuo, identificando su uso según las distintas situaciones.

CE5.5 Reconocer las anomalías que pueden producirse en el área de trabajo que puedan afectar a la estabilidad y seguridad de los vehículos de transporte, identificando sus posibles repercusiones.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.6 Reconocer los elementos de transporte de material por planos inclinados y verticales (jaulas y skips), así como sus elementos de seguridad, describiendo el procedimiento de carga y descarga de materiales y las condiciones mínimas de seguridad en que deben realizarse para cada uno de ellos.
CE5.7 Señalar las operaciones básicas de mantenimiento de primer nivel de su competencia a realizar en cada uno de los equipos de transporte discontinuo, identificando las anomalías más comunes.
CE5.8 En una situación específica de transporte con dúmper:
- Indicar la posición correcta del dúmper en las operaciones de carga y descarga.
- Señalizar la zona de trabajo según se indica en las disposiciones internas de seguridad.
- Asistir en el mantenimiento de primer nivel.

CE5.9 En una situación específica de transporte con locomotora:
- Asistir en las operaciones de enganche de vagones.
- Cargar vagones en pozo-tolva o con cabrestante.
- Accionar los cambios de vías, según indicaciones.
- Accionar las puertas de ventilación, según indicaciones.
- Auxiliar en las operaciones de encarrilado de vagones y locomotoras.

Contenidos

1. **Aplicación de medidas de seguridad específicas de las operaciones de asistencia al transporte.**
   - Riesgos de cintas transportadoras, transportadores blindados y trasporte sobre vía.
   - Dispositivos de seguridad en medios de transporte continuo y sobre vía.
   - Equipos de protección individual.
   - Equipos de protección colectiva.
   - Riesgos medioambientales y medidas a adoptar.
   - Señalización de la zona de trabajo según las disposiciones de seguridad.

2. **Preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas.**
   - Características del terreno.
   - Elementos que configuran una vía.
   - Instalación de vías. Proceso operativo. Herramientas y utillaje:
     - Colocación de traviesas con la distancia, peralte y pendiente indicados.
     - Unión de traviesas mediante eclipses y tornillos.
   - Operaciones de mantenimiento de las instalaciones:
     - Cambios de vía.
     - Placas de cambio y cruce.
     - Embarques.
     - Señalizaciones.
   - Pistas y accesos: arcenes, cunetas y calzada.
   - Averías y desperfectos más frecuentes.

3. **Operaciones de transporte de material por medios continuos.**
   - Cintas transportadoras:
     - Principios básicos de funcionamiento.
     - Componentes.
     - Instalaciones auxiliares.
     - Tensión de la cinta y centrado.
     - Montaje, prolongación y acortamiento.
     - Control de material transportado (atranques, derrames), forma de actuar en su caso.
     - Señalización.

cve: BOE-A-2011-10676

- Transportadores blindados:
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Componentes.
  - Instalaciones auxiliares.
  - Montaje, prolongación y acortamiento.
  - Control de material transportado (atranques, derrames).
  - Posicionamiento del transportador.
  - Señalización.
- Dispositivos de seguridad: paradas de emergencia, alarmas.
- Revisión y mantenimiento de los diferentes componentes que forman una cinta y trasportadores blindados (rollos, banda, chapas, largueros, etc.), y utilización de la herramienta para su mantenimiento.

4. Operaciones de transporte de material por medios discontinuos.

- Dúmper y dúmper de bajo perfil:
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Posición correcta en las operaciones de carga y descarga.
  - Riesgos específicos. Medidas de seguridad.
  - Equipos de protección individual. Señalización.
  - Manejo de dúmper y dúmper de bajo perfil.
  - Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas).
- Trenes:
  - Componentes.
  - Instalaciones auxiliares.
  - Riesgos específicos. Medidas de seguridad.
  - Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Códigos y señalizaciones utilizadas en la circulación de trenes.
  - Procedimientos de enganche en la formación del tren.
  - Encarrilamientos de vagones y locomotoras: gatos de cremallera e hidráulicos y demás herramientas a utilizar.
  - Carga de vagones en el pozo-tolva.
  - Sistemas de cambios de vía y modo de funcionamiento.
  - Mantenimiento de primer nivel de locomotoras y vagones (operaciones básicas).
  - Manejo de diferentes composiciones de tren.
  - Anomalías más frecuentes.
- Jaulas y skips:
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Riesgos específicos. Medidas de seguridad.
  - Equipos de protección individual. Elementos de seguridad.
  - Características de la zona de embarque.
  - Condiciones de carga y descarga.
  - Aparatos de señalización y comunicación en la zona de embarque.
  - Realizar tareas de embarque de personal y material.
- Monorraíl:
  - Componentes.
  - Principios básicos de funcionamiento.
  - Riesgos específicos. Medidas de seguridad.
  - Equipos de protección individual.
  - Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas).
  - Montaje de monorraíl y sus componentes.
  - Montaje del tren de arrastre del monorraíl:
  - Realización de transportes con monorraíl, y sus diferentes componentes.
- Señalización de la zona de trabajo según las disposiciones de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0857_1	80	50

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: MF0858_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería, construcción y obra civil) y su carácter permanente o temporal.

CE3.2 Describir las condiciones particulares de trabajo en un entorno subterráneo o a cielo abierto (confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos, polvo).

CE3.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.

CE3.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, pistas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe), existentes en la excavaciones a cielo abierto y subterráneas señalando la finalidad y características generales de cada una.

CE3.5 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.

C4: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.

CE4.1 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.

CE4.2 Identificar los riesgos generales en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.

CE4.3 Reconocer los distintos tipos de estabilización y sostenimiento de los terrenos excavados, su finalidad y configuración en el entorno de trabajo, identificando las características que deben tener para ser seguros, así como los posibles desprendimientos de rocas.

CE4.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE4.5 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de excavación a cielo abierto y subterráneo, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE4.6 Enumerar los medios de protección colectiva obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE4.7 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.

CE4.8 En una situación específica de excavación:

- Nombrar los riesgos posibles.
- Nombrar las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
- Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual.

cve: BOE-A-2011-10676

- Seleccionar y colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de prevención colectivas.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuaciones en los planes de prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CE5.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.

CE5.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.

CE5.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE5.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.

CE5.6 En una situación específica de accidente:

- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
- Solicitar ayuda.
- Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE5.7 En una situación específica de emergencia:

- Identificar el tipo de emergencia.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: (utilización de mascarillas, extintores, riego de agua).

CE5.8 En una situación específica de evacuación:

- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Identificar los circuitos y medios de evacuación.
- Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.

C6: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas así como en el mantenimiento de uso de equipos, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE6.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.

CE6.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).

CE6.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.

CE6.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.

- Aplicación en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
  - Minería.
  - Construcción.
  - Obra civil.
- Condiciones de entorno:
  - Excavaciones a cielo abierto.
  - Excavaciones subterráneas.
- Proceso productivo en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
  - Fases.
  - Actividades principales.
  - Principales equipos y maquinaria.
- Instalaciones y servicios:
  - Electricidad.
  - Ventilación.
  - Aire comprimido.
  - Agua y desagüe.
- Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto:
  - Medidas de seguridad.
  - Medios de protección colectiva.

cve: BOE-A-2011-10676

- Equipos de protección individual.
- Manual de uso y mantenimiento.

- Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea relativos a gases y atmósferas explosivas:
  - Medidas de seguridad.
  - Medios de protección colectiva.
  - Equipos de protección individual.
  - Manual de uso y mantenimiento.
- Estabilidad de los terrenos excavados.
- Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
- Desprendimientos y sus causas.
- Saneo con herramientas manuales.
- Situaciones de emergencia y evacuación:
  - Planes de emergencia específicos de minería subterránea y a cielo abierto.
  - Equipos y accesorios a utilizar.
  - Actuaciones a seguir.
- Medidas de protección medioambiental:
  - Identificación de residuos.
  - Etiquetas y señalización.
  - Recogida de residuos y materiales desechables.
  - Almacenaje.
- Instalación de diferentes equipos de protección colectiva.
- Equipos de protección individual necesarios y su relación funcional con las diferentes tareas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0858_1	50	40

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: MP0157

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Observar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar.

CE1.1 Identificar los medios de protección colectiva (señalizaciones, balizamientos), específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga.

CE1.2 Identificar las medidas de protección medioambiental a adoptar en las operaciones de perforación, excavación mecanizada y carga.

CE1.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.

cve: BOE-A-2011-10676

C2: Operar con los martillos picadores y rompedores y las perforadoras manuales, aplicando los procedimientos establecidos para su operación y mantenimiento, y cumpliendo las disposiciones de seguridad para este tipo de trabajos.

CE2.1 En la preparación del martillo picador y rompedor acoplar el elemento rompedor o picador al martillo, conectar las redes de suministro de aire comprimido y agua, purgar los circuitos, regular la presión del agua y/o aire y comprobar los niveles de engrase según los manuales de operación y las instrucciones recibidas.

C3: Colaborar asistiendo en los trabajos de desplazamiento, posicionamiento y preparación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga,

CE3.1 Asistir en la ubicación de los equipos, ayudando en la fijación y estabilización de la maquinaria, realizando la conexión entre los elementos de los equipos, cambiando elementos de perforación o excavación y ayudando en el desmontaje los equipos utilizados.

C4: Auxiliar en el sostenimiento con bulones y proyección de hormigón (gunitado), de modo que se consiga la estabilidad del terreno, así como en las operaciones de drenaje e impermeabilización de terrenos.

CE4.1 Colaborar en la colocación de cuadros metálicos presentando las piezas del cuadro, según instrucciones, para su montaje.

CE4.2 Participar en el bulonaje, presentando los bulones, colocando el mallazo metálico y ayudando a colocar y retirar el equipo de proyección.

CE4.3 Colaborar en el drenaje de un terreno preparando y limpiando el lugar de trabajo, aprovisionando las herramientas, útiles y materiales necesarios y retirando las herramientas, útiles y materiales sobrantes una vez finalizados los trabajos.

C5: Colaborar en la preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas, así como en las operaciones de transporte de material por medios continuos y/o discontinuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

CE5.1 Colaborar en la preparación del terreno para la colocación de un tramo de vía según instrucciones.

CE5.2 Asistir en las operaciones de montaje, prolongación o acortamiento de cintas transportadoras.

CE5.3 Señalizar la zona de trabajo según se indica en las disposiciones internas de seguridad.

C6: Colaborar en las operaciones de carga y retacado de los explosivos según la normativa vigente relativa a utilización de explosivos y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

CE6.1 Realizar la limpieza de barrenos según indicaciones, preparar las herramientas y útiles para la carga y el retacado de los barrenos y limpiar y acondicionar el área de trabajo antes del disparo.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Prevención de riesgos laborales y medioambientales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.**
   - Señalización de seguridad y balizamiento: utilización y mantenimiento.
   - Riesgos medioambientales en las operaciones de transporte y medidas a adoptar.

2. **Operaciones auxiliares de excavaciones subterráneas y cielo abierto.**
   - Manipulación de herramientas, útiles y accesorios utilizados para los diferentes trabajos en operaciones auxiliares.
   - Utilización de los martillos picadores y rompedores y las perforadoras manuales.
   - Desplazamiento, posicionamiento y preparación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga.
   - Operaciones de carga y retacado de los explosivos según la normativa vigente.

3. **Colocación cuadros, aplicando procedimientos para auxiliar en el sostenimiento con bulones y proyección de hormigón (gunitado).**
   - Ayuda en la colocación de cuadros metálicos.
   - Ayuda a bulonar.
   - Colaboración en el drenaje de un terreno.
   - Ayuda en la impermeabilización de un terreno.
   - Colaboración en el gunitado de un terreno.

4. **Operaciones auxiliares de transporte de material por medios continuos y discontinuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas.
   - Ayuda en el transporte por medio de cintas transportadoras:
   - Colaboración en el transporte por medio de transportadores blindados:
   - Ayuda en el transporte con dúmper:
   - Carga de vagones en pozo-tolva o con cabrestante.
   - Ayuda en el transporte con locomotora:

5. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
   - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
   - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
   - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
   - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
   - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
   - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
   - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0854_1: Operaciones auxiliares en excavación y carga	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0855_1: Operaciones auxiliares en voladuras	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0856_1: Operaciones auxiliares en sostenimiento	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0857_1: Operaciones auxiliares de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0858_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRL

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller para prácticas de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	200	300
Almacén de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	50	50

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula polivalente	X	X	X	X	X
Taller para prácticas de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	X	X	X	X	X
Almacén de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	X	X	X	X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Pizarras para escribir con rotulador. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller para prácticas de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	- Equipos: • Bomba de inyección. • Bomba sumergible. • Cabestrantes. • Camión y dumper. • Cepillo.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller para prácticas de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	• Cintas transportadoras. • Pala cargadora. • Compresores. • Contenedores de residuos. • Cuadros eléctricos para arranque y control de las máquinas. • Cuadros metálicos. • Equipo de depuración de aguas. • Equipos de perforación manual. • Escráper. • Gato hidráulico. • Generador eléctrico. • Mampostas de fricción e hidráulicas. • Maquinaria de perforación subterránea. • Máquina de proyección de hormigón o mortero. • Máquina de sondeos. • Máquina de gunitar. • Maquinaria de extracción. • Medidores de gases. • Minadores puntuales y continuos. • Monocarril. • Pala cargadora sobre vía. • Rozadora. • Sistemas de amarre y sujeción de cargas. • Subestación eléctrica. • Transportador blindado. • Cinta transportadora. • Tren y vías. • Ventiladores y turbinas. • Equipos de protección individual. • Equipos de protección colectiva. • Equipos de evacuación. • Equipos de primeros auxilios. • Equipos de lucha contra incendios. - Herramientas: • Barra de saneo. • Barras estabilizadoras. • Barrenas. • Brocas de perforación. • Bulones. • Cinta métrica. • Gato de cremallera. • Hacha. • Juegos de llaves. • Martillo. • Maza. • Navaja. • Nivel. • Pala. • Picachón. • Pica de mano.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller para prácticas de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	• Plomada. • Punterola. • Taladros. • Tenaza. • Trácter. • Óhmetro o comprobador. • Detonadores y explosivos simulados. • Explosor.
Almacén de Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	- Estanterías - Maquinaria de transporte: Traspales, carretilla elevadora, pala.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavaciones y plantas.

Código: IEXM0609

Familia profesional: Industrias extractivas

Área profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 1

Cualificación profesional de referencia:

IEX408_1 Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavaciones y plantas (RD 1179/2008 de fecha 11 de julio).

cve: BOE-A-2011-10676

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1317_1: Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas.
UC1318_1: Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.
UC1319_1: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.
UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Competencia general:

Realizar operaciones básicas de montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones, equipos y maquinaria, tanto en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, como en plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural, asistiendo a los técnicos de mantenimiento de nivel superior en dichas actividades, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de mantenimiento en empresas públicas o privadas de tamaño pequeño, mediano o grande, dedicadas a excavaciones a cielo abierto o subterráneas, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, en plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural. Desempeña actividades de apoyo y de carácter auxiliar, cumpliendo órdenes de los técnicos de mantenimiento de nivel superior, de los que recibe instrucciones y a los cuales informa. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, y principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos (antracita, hulla, lignito y turba). Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra para construcción, piedra caliza, yeso y creta; arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). Industria de la piedra. Perforaciones y sondeos. Demolición y excavaciones. Grandes movimientos de tierras. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro, y otros y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7403.1021 Ayudante de electromecánico de minas.
7403.1179 Ayudante de mecánico reparador de maquinaria de construcción, movimiento de tierras y/o minería.
Ayudante de montador- ajustador de maquinaria minera.
Ayudante de mantenimiento de infraestructuras a cielo abierto y subterráneo.

cve: BOE-A-2011-10676

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Para el ejercicio de la actividad minera de interior en general, disponer de «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02) del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Duración de la formación asociada: 450 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1317_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas. (110 horas)
- UF1140: Preparación de materiales y operaciones básicas de montaje y mantenimiento de equipos fijos e instalaciones en excavaciones y plantas. (40 horas)
- UF1141: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones en excavaciones y plantas. (70 horas)

MF1318_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (120 horas)
- UF1142: Preparación de materiales y operaciones auxiliares de montaje de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (70 horas)
- UF1143: Operaciones auxiliares de mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas)

MF1319_1: (Transversal) Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. (90 horas)
MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas)

MP0237: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavaciones y plantas. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales

La formación establecida en el módulo formativo MF0858_1: «Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto», del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS FIJOS EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Nivel: 1

Código: UC1317_1

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual específicos de la operaciones de montaje y mantenimiento, para realizar con eficacia y seguridad las labores, de acuerdo con las instrucciones de trabajo del responsable del mantenimiento.

CR1.1 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento mecánico a utilizar en cada caso se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones directas recibidas del responsable del mantenimiento, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR1.2 La existencia de ventilación en el lugar de trabajo, en excavaciones subterráneas, se comprueba antes de realizar los trabajos asignados, informando al personal responsable de cualquier anomalía detectada.

CR1.3 Las herramientas, útiles, accesorios y materiales se transportan al puesto de trabajo, informando al responsable del mantenimiento de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición

CR1.4 Las máquinas, herramientas, útiles, materiales y accesorios a utilizar se preparan, ordenan y disponen para su utilización, conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones del responsable del mantenimiento, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia.

CR1.5 Los lubrificantes, aceites, grasas, disolventes y otros se acopian, suministrando los adecuados en cuanto a tipo y cantidades, según los requerimientos del responsable del mantenimiento y las instrucciones de los manuales de mantenimiento de los equipos.

CR1.6 Las herramientas y los instrumentos de medición empleados se colocan en sus respectivos envases o cajas, para garantizar su estado de conservación.

CR1.7 La limpieza de los equipos y herramientas utilizados durante las operaciones se realiza, siguiendo las instrucciones o procedimientos establecidos, para dejarlos dispuestos para posteriores usos.

RP2: Realizar las operaciones generales básicas de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos, para garantizar su correcto funcionamiento de acuerdo con las instrucciones de trabajo del responsable de mantenimiento.

CR2.1 Las medidas de seguridad establecidas –corte suministro eléctrico, parada de emergencia u otras– se llevan a cabo previamente a la realización del montaje o mantenimiento.

CR2.2 Las operaciones de limpieza de las instalaciones y equipos fijos se realizan con la periodicidad establecida y siguiendo el programa de mantenimiento establecido.

CR2.3 Los niveles de los depósitos se comprueban, rellenándolos, si es necesario, con los productos adecuados en cada caso, según las instrucciones del responsable del mantenimiento y los manuales de mantenimiento de los equipos, para tener los equipos siempre a punto y evitar averías.

CR2.4 Las operaciones de engrase de equipos se realizan con la frecuencia establecida, siguiendo las instrucciones del responsable del mantenimiento y conforme a lo dispuesto en los manuales de instrucciones de cada equipo, para optimizar el funcionamiento y vida útil del equipo.

CR2.5 Las operaciones auxiliares básicas del montaje y mantenimiento de las instalaciones y equipos, tales como: atornillar, serrar, taladrar, roscar, pulir, lijar, limar, rellenar, purgar, soplar y otros, se realizan utilizando máquinas y herramientas simples, siguiendo las instrucciones del responsable de mantenimiento.

CR2.6 Las operaciones auxiliares en la colocación de los elementos de protección de las partes móviles y de los dispositivos de seguridad establecidos (parada de emergencia y otros), se realizan, tras los trabajos de mantenimiento o montaje, y antes de la puesta en marcha de los equipos, para garantizar su correcto funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

RP3: Realizar las operaciones auxiliares en los trabajos de montaje y mantenimiento de las redes y equipos de ventilación, agua y aire comprimido, para garantizar el abastecimiento eficaz a las diferentes áreas de trabajo, siguiendo las instrucciones del responsable de mantenimiento.

CR3.1 Las medidas de seguridad establecidas –corte suministro eléctrico, parada de emergencia u otras– se llevan a cabo previamente a la realización del montaje o mantenimiento.

CR3.2 El material de las diferentes conducciones, así como mecanismos, acoplamientos diversos, calderines, racores y otros se identifican, seleccionan y distribuyen de acuerdo con instrucciones directas recibidas del responsable del mantenimiento, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR3.3 Las operaciones auxiliares en la colocación y comprobación de los acoplamientos, derivaciones, carretes, llaves, compuertas y distribuidores se realizan, asegurándose de su perfecto estado de funcionamiento.

CR3.4 Las operaciones auxiliares en la instalación de los ventiladores, difusores, filtros y otros equipos con las correspondientes tuberías de ventilación de diferente naturaleza –rígida, flexible u otras– se realizan, sujetándolos, alineándolos y acoplándolos a los equipos, fiadores y soportes.

CR3.5 Las operaciones auxiliares en la instalación de la red de aire comprimido, con sus derivaciones hasta los diferentes tajos se realizan, acoplándolos a la red general y/o compresor correspondiente, de modo que queden correctamente sujetas –colgada o apoyada– para garantizar su estabilidad y estanqueidad.

CR3.6 Las operaciones auxiliares en la instalación de derivaciones para alimentación de las diferentes máquinas y equipos –equipos de perforación, palas, cabrestantes, turbinas y otras herramientas neumáticas– se realizan, utilizando el material normalizado, para garantizar el suministro a los equipos.

CR3.7 Las operaciones auxiliares en la conexión de los equipos de bombeo, tuberías y accesorios se realizan, comprobando que están bien sujetos, no presentan fugas y que está convenientemente identificada su funcionalidad – alimentación/evacuación–.

CR3.8 Las redes de ventilación, aire comprimido y agua se revisan periódicamente, para garantizar el óptimo funcionamiento de las instalaciones, siguiendo los procedimientos establecidos, comprobando que los parámetros de funcionamiento y los caudales son los previstos, y detectando, en su caso, anomalías.

CR3.9 Las anomalías –averías, fugas, desgastes, roturas, aplastamientos y otros– detectadas se informan al responsable de mantenimiento, y se reparan las de su competencia, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos, así como lo indicado en los manuales de los fabricantes de los equipos.

CR3.10 La estanqueidad y funcionalidad de las puertas y compuertas de ventilación se verifican, detectando, las posibles anomalías, reparando las de su competencia, e informando al responsable de mantenimiento.

RP4: Realizar las operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos de transporte para garantizar su correcto funcionamiento, siguiendo las instrucciones del responsable de mantenimiento.

CR4.1 Las medidas de seguridad establecidas –corte suministro eléctrico, parada de emergencia u otras– se llevan a cabo previamente a la realización del montaje o mantenimiento.

CR4.2 El material para el montaje de instalaciones y equipos fijos, así como los sistemas de unión y fijación, y elementos auxiliares, se identifican, seleccionan y distribuyen de acuerdo con las instrucciones directas recibidas del responsable del mantenimiento, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR4.3 Las operaciones auxiliares en la instalación de sistemas de transporte se realizan, montando la estructura y los elementos de soporte, sujetándolos y alineándolos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.4 Las operaciones auxiliares en la colocación de los elementos móviles sobre la estructura montada, se realizan, ayudando en la ubicación, tensado y sujeción, siguiendo las órdenes del responsable de mantenimiento.
CR4.5 Las operaciones auxiliares en la instalación de los elementos motrices se realizan, ayudando en su colocación, alineándolos, nivelándolos y fijándolos para garantizar su estabilidad y funcionalidad.
CR4.6 Las operaciones auxiliares en los trabajos para alargar y acortar las cintas y pánzer se realizan, para conseguir la longitud adecuada para las actividades de transporte a realizar, ayudando en la colocación y ajuste de los elementos incorporados y sustituidos, así como a su tensado y alineado posterior.
CR4.7 Las revisiones periódicas establecidas de los equipos de transporte fijos se realizan, para garantizar su óptimo funcionamiento, ayudando en la comprobación de estructuras, elementos motrices, racletas, cadenas, cables y otros, detectando, en su caso, anomalías.
CR4.8 Las anomalías –averías, fugas, desgastes, roturas y otros– detectadas se informan al responsable de mantenimiento, y se reparan las de su competencia siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos, así como lo indicado en los manuales de los fabricantes de los equipos.

RP5: Realizar las operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de instalaciones e infraestructuras de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural, para garantizar su correcto funcionamiento, siguiendo las instrucciones del responsable de mantenimiento.

CR5.1 Los materiales –chapas, tornillos, arandelas y otros–, y elementos mecánicos –acoplamientos, trasmisiones, poleas, motores, medidores, alimentadores y otros– necesarios para realizar el mantenimiento mecánico se identifican, seleccionan y distribuyen de acuerdo con las instrucciones directas recibidas del responsable del mantenimiento, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.
CR5.2 Las operaciones auxiliares en la colocación de los elementos móviles de los equipos de transporte, se realizan, ayudando en su ubicación, tensado y sujeción, siguiendo las instrucciones del responsable del mantenimiento.
CR5.3 Las operaciones auxiliares en la instalación de los elementos motrices se realizan, ayudando a su colocación, alineación, nivelación y fijación, para garantizar su estabilidad y funcionalidad, siguiendo las órdenes del responsable de mantenimiento.
CR5.4 Las operaciones auxiliares en la puesta en marcha de las instalaciones y equipos fijos de transporte, tratamiento, clasificación, concentración y elaboración, se realizan, ayudando al del responsable de mantenimiento y siguiendo las órdenes recibidas.
CR5.5 Los parámetros de funcionamiento y los caudales de las instalaciones y equipos se comprueban periódicamente, para garantizar el óptimo funcionamiento de las instalaciones y equipos, detectando, en su caso, anomalías.
CR5.6 Las anomalías –averías, fugas, desgastes, roturas y otros– detectadas se informan al responsable de mantenimiento, y se reparan las de su competencia siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos, así como lo indicado en los manuales de los fabricantes de los equipos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual, equipos de protección colectiva. Instrumentos de medida y verificación: cinta métrica, reglas, calibres, manómetros, caudalímetros, compases, escuadras, plantillas, galgas. Herramientas y útiles: amoladoras, taladro manual, llaves de impacto y dinamométricas, bombas de engrase, engrasadores, llaves

cve: BOE-A-2011-10676

inglesas y fijas, de cadena y grifas, martillos y mazas, destornilladores, cortafríos, sierra de mano, limas, lijas y otros. Medios de elevación y posicionamiento: tráctel, gatos, pulis, diferenciales, eslingas, cadenas, cables y otros. Repuestos: elementos de desgaste, fungibles, filtros, aceites y grasas.

Productos y resultados
Instalaciones y equipos montados y puestos en marcha. Instalaciones y equipos reparados. Mantenimiento programado de instalaciones y equipos.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de máquinas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Nivel: 1

Código: UC1318_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento, previendo los contenedores para recogida de residuos y demás medidas de protección ambiental, para realizar con eficacia y seguridad las labores, de acuerdo con las instrucciones de trabajo del responsable del mantenimiento.

CR1.1 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento a utilizar en cada caso se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones del responsable del mantenimiento, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR1.2 La existencia de la ventilación necesaria en el lugar de trabajo, en excavaciones subterráneas, se comprueba antes de realizar los trabajos asignados, informando al personal responsable de cualquier anomalía detectada.

CR1.3 Las herramientas, útiles, accesorios y materiales se transportan al puesto de trabajo, informando al responsable del mantenimiento de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.4 Las distintas máquinas, herramientas, útiles, materiales y accesorios a utilizar se preparan, ordenan y disponen para su utilización conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones del responsable de mantenimiento, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia.

CR1.5 Los lubrificantes, aceites, grasas, disolventes y otros se acopian, suministrando los adecuados en cuanto a tipo y cantidades, según los requerimientos del responsable del mantenimiento y las instrucciones de los manuales de mantenimiento de los equipos.

CR1.6 Las herramientas y los instrumentos de medición empleados se colocan en sus respectivos envases o cajas para garantizar su estado de conservación.

CR1.7 La limpieza de los equipos y herramientas utilizados durante las operaciones se realiza, siguiendo las instrucciones o procedimientos establecidos, para dejarlos dispuestos para posteriores usos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP2: Realizar las operaciones auxiliares en el montaje de equipos y maquinaria de perforación, excavación, sostenimiento, carga y transporte, para su puesta en funcionamiento, de acuerdo con las instrucciones recibidas del responsable del mantenimiento.

CR2.1 El material para el montaje de los equipos y maquinaria se identifica, selecciona y distribuye de acuerdo con las instrucciones directas recibidas del responsable del mantenimiento, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR2.2 Las medidas de seguridad establecidas –corte suministro eléctrico, parada de emergencia u otras– se llevan a cabo previamente a la realización del montaje o mantenimiento.

CR2.3 La manipulación y posicionamiento de los componentes del equipo para el ensamblaje se realiza, colaborando en el anclaje de los elementos de elevación.

CR2.4 Las operaciones auxiliares de ensamblaje de los componentes del equipo o maquinaria se realizan, ayudando en su colocación y fijación, para garantizar su funcionalidad.

CR2.5 Las operaciones auxiliares en la colocación de los elementos de protección de las partes móviles y de los dispositivos de seguridad establecidos (parada de emergencia y otros), se realizan, tras los trabajos de instalación, mantenimiento o reparación y antes de la puesta en marcha de los equipos, para garantizar su correcto funcionamiento.

CR2.6 Se asiste en la puesta en marcha de los equipos o maquinaria, verificando su operatividad y la lectura de los indicadores de la máquina.

RP3: Realizar las operaciones auxiliares en el mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria de perforación, excavación, sostenimiento, carga y transporte, para conseguir su funcionamiento eficaz y en las condiciones de seguridad requeridas, de acuerdo con las instrucciones recibidas del responsable del mantenimiento.

CR3.1 Los equipos y maquinaria a mantener o reparar se comprueba, que están situados y estacionados correctamente, de modo que no existan situaciones de riesgo para el personal que va a realizar los trabajos, ni para los equipos.

CR3.2 Los trabajos de limpieza de equipos y utillaje se realizan, siguiendo las instrucciones recibidas del responsable del mantenimiento y los procedimientos establecidos.

CR3.3 Los niveles de los distintos depósitos se comprueban, rellenándolos, si es necesario, con los productos adecuados en cada caso, según las instrucciones recibidas del responsable del mantenimiento, para tener los equipos siempre a punto y evitar averías.

CR3.4 Se auxilia en las operaciones de cambio de aceite, filtros, lámparas y otros elementos fungibles y de desgaste, realizando los cambios en función de su estado o de lo establecido en el manual de instrucciones equipo para optimizar el funcionamiento y vida útil del equipo.

CR3.5 Las operaciones de engrase de equipos se realizan con la frecuencia establecida, siguiendo las instrucciones recibidas del responsable del mantenimiento y conforme a lo dispuesto en los manuales de instrucciones de cada equipo para optimizar el funcionamiento y vida útil del equipo.

CR3.6 El estado de desgaste de los elementos fungibles y componentes deteriorados, se comprueba con la periodicidad establecida, colaborando en su sustitución, siguiendo las instrucciones del responsable del mantenimiento, para optimizar el funcionamiento y rendimiento del equipo.

CR3.7 Los desperfectos, deterioros o averías que se identifican durante el desarrollo de las labores de mantenimiento se comunican a los responsables del mantenimiento de los equipos, siguiendo los procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.8 Las operaciones auxiliares al desmontaje, reparación y montaje de los diferentes componentes deteriorados, se realizan, siguiendo las instrucciones directamente recibidas de los responsables del mantenimiento.
CR3.9 Las operaciones auxiliares en la colocación de los elementos de protección y sistemas de seguridad establecidos se realizan, tras las reparaciones y antes de la puesta en marcha de los equipos para garantizar su correcto funcionamiento.
CR3.10 La puesta en marcha de los equipos o maquinaria se realiza, verificando su operatividad y la lectura de los indicadores de las máquinas.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Instrumentos de medida y verificación: cinta métrica, reglas, calibres, manómetros, caudalímetros, compases, escuadras, plantillas, galgas. Herramientas y útiles: taladro manual, llaves de impacto y dinamométricas, bombas de engrase, engrasadores, llaves inglesas y fijas, de cadena y grifas, martillos y mazas, destornilladores, cortafríos, sierra de mano, limas, lijas y otros. Medios de elevación y posicionamiento: tráctel, gatos, pulis, diferenciales, eslingas, cadenas, cables, y otros. Repuestos: elementos de desgaste, fungibles, filtros, aceites y grasas.

Productos y resultados
Instalación de equipos móviles y su puesta en marcha. Mantenimiento programado de equipos móviles. Reparaciones de equipos móviles.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones de máquinas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo.

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Nivel: 1

Código: UC1319_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos, herramientas, útiles, materiales y protecciones de trabajo, para cortar, unir, conformar o reparar elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
CR1.1 Las instrucciones técnicas sobre los procesos y procedimientos a realizar: planos, croquis y demás documentación técnica, así como las instrucciones orales o escritas del superior responsable, se interpretan, detectando omisiones, errores o indefiniciones en la información necesaria para la completa definición de los trabajos, y recabándola, en su caso, del superior o responsable.
CR1.2 Los equipos, herramientas, útiles, materiales y accesorios se seleccionan y son los adecuados para el proceso operativo y las características del material y del trabajo a realizar.
CR1.3 Las máquinas, equipos y accesorios, así como los equipos de protección individual se preparan, utilizan y mantienen según los procedimientos descritos en los manuales, en función del proceso que se debe realizar y cumpliendo con

cve: BOE-A-2011-10676

las normas de prevención de riesgos laborales, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR1.4 Las máquinas y equipos se mantienen operativos aplicando los procedimientos de mantenimiento de usuario.

CR1.5 Los equipos, útiles y herramientas de trabajo se limpian, recogen y colocan en los lugares indicados una vez utilizados, para tenerlos siempre preparados y dispuestos para su uso.

CR1.6 Los residuos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores y/o lugares establecidos siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas medioambientales.

RP2: Realizar cortes, taladros y desbastes, manualmente o por procedimientos mecánicos simples, para obtener piezas y/o conjuntos con las dimensiones y características que se requieran para las operaciones de mantenimiento, cumpliendo las normas específicas de calidad, prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR2.1 Los parámetros de las operaciones de corte, taladro y desbaste son los adecuados para el útil y el material que se va a tratar para optimizar la utilización de equipos y materiales.

CR2.2 El posicionamiento del material se realiza en función del proceso a realizar, para obtener la calidad óptima y evitar los defectos del mecanizado.

CR2.3 El corte y los biseles se realizan respetando las dimensiones y formas indicadas en el trazado o en su defecto en la normativa exigida, consiguiendo el tipo y grado de acabado requeridos.

CR2.4 El acabado mediante las operaciones de limado y esmerilado se realiza utilizando la amoladora angular según las instrucciones recibidas, y prestando especial atención a las proyecciones, consiguiendo el tipo y nivel de acabado requerido.

CR2.5 La utilización de los equipos portátiles eléctricos –taladro y amoladora– se realizan teniendo en cuenta las instrucciones específicas recibidas relativas a riesgos eléctricos.

RP3: Realizar operaciones de oxicorte, para retirar, sustituir y/o incorporar las piezas que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con la normativa específica de seguridad.

CR3.1 La operación de oxicorte se realiza respetando las condiciones indicadas en el trazado, utilizando un soplete equipado con lanza adicional de oxígeno para el corte, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.2 La operación de oxicorte se efectúa regulando los manorreductores de las botellas de oxígeno y acetileno para reducir la presión en los sopletes hasta el valor preciso.

CR3.3 La regulación del soplete con la boquilla adecuada se realiza variando la relación oxígeno/acetileno en la mezcla de combustible para obtener los valores requeridos por el proceso.

CR3.4 Las botellas se manipulan y almacenan según lo establecido en la normativa vigente y disposiciones internas de seguridad.

RP4: Realizar soldaduras eléctricas con electrodo metálico revestido y MIG –Metal-Inert Gas– en distintas calidades de material base y en las posiciones más habituales, para unir las piezas y conjuntos metálicos que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR4.1 Las máquinas de soldar tienen fijados correctamente los parámetros, de acuerdo con la soldadura que se debe realizar, para optimizar el rendimiento y calidad de los trabajos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.2 El procedimiento de soldadura se aplica en función del tipo –aceros, aleaciones– y características –forma, espesores– del material base y su ubicación –posición de soldadura–, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas, para conseguir la unión con la calidad requerida.
CR4.3 Los bordes que hay que unir tienen la preparación requerida por las especificaciones o normas aplicables.
CR4.4 Los consumibles se seleccionan, manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo, según los procedimientos establecidos, para garantizar su uso eficiente y seguro.
CR4.5 Las soldaduras se realizan cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.

RP5: Realizar operaciones simples de conformado para efectuar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas en condiciones específicas de seguridad.
CR5.1 Los parámetros de funcionamiento de la maquinaria se fijan de acuerdo con las instrucciones recibidas para optimizar la utilización de equipos y materiales.
CR5.2 Las operaciones de conformación sin separación del material, doblado y plegado, se realizan aplicando a las prensas las fuerzas de doblado establecidas, teniendo en cuenta la resistencia del material y el ángulo de doblado para que no se produzca la recuperación elástica de la pieza.
CR5.3 La conformación de tubos, abocardado, ensanchamiento, rebordeado y doblado se realiza con prensas de curvar y plantillas, aplicando los procedimientos establecidos, evitando la aparición de arrugas.
CR5.4 El conformado se realiza cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, las dimensiones, formas, ángulos requeridos, mordeduras y limpieza.

Contexto profesional

Medios de producción
Útiles y equipos de corte mecánico: sierras manuales y mecánicas simples. Herramientas y útiles: amoladora angular, taladro portátil y de columna, martillos y mazas, yunques, cortafríos, limas, lijas, brocas, muelas, discos de corte y otros. Equipos manuales de corte por oxicorte. Manorreductores. Botellas de oxígeno y acetileno. Sopletes. Lanza. Carros y maletines de transporte. Equipos de soldadura con electrodo metálico revestido. Grupo de soldadura. Pinzas, electrodos, conexiones de masa. Equipos de soldadura con proceso MIG. Bobinas. Botellas de gas. Prensas de curvar. Plantillas. Troqueles. Herramientas y útiles de ensamblaje y montaje. Gatos y utillaje para fijación. Medios de elevación y transporte. Instrumentos de medida y verificación. Equipos de protección individual.

Productos y resultados
Piezas cortadas con los bordes preparados, marcadas y verificadas. Piezas conformadas. Estructuras soldadas. Estructuras repasadas. Piezas y estructuras reparadas.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo. Procedimientos. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección medioambiental. Listas de materiales. Secuencias de montaje. Manuales de máquinas. Disposiciones internas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

Unidad de competencia 4

Denominación: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Nivel: 1

Código: UC0858_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva para realizar con eficacia y seguridad los trabajos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos profesionales se identifican y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, siguiendo las instrucciones recibidas y lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Las medidas de prevención colectiva de carácter general (señales, protecciones de instalaciones y maquinaria, avisos ópticos o acústicos al personal), se reconocen y respetan rigurosamente en todo momento.

CR1.3 Las señalizaciones y balizamientos se colocan siguiendo las instrucciones del operador, y se colabora en su mantenimiento, comunicando cualquier anomalía detectada al personal responsable.

CR1.4 Los equipos de protección individual a utilizar se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas y siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CR1.5 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.6 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación establecidos y las disposiciones internas de seguridad ante eventuales situaciones de trabajo.

RP2: Comprobar el estado del lugar de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El estado del lugar de trabajo y su sostenimiento se comprueba visualmente, identificando el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales, siguiendo las instrucciones y los procedimientos establecidos.

CR2.2 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de desechos y materiales que puedan perjudicar la realización de los trabajos, advirtiendo al técnico responsable de cualquier anomalía o duda de actuación que pueda presentarse.

CR2.3 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o al vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.4 Los trabajos, una vez finalizados, se retiran las herramientas, útiles y materiales, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación, de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.1 La identificación de la gravedad del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.
CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.
CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.
CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.
CR3.5 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia.
CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia en casos de emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

Productos y resultados
Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS FIJOS EN EXCAVACIONES Y PLANTAS.

Código: MF1317_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1317_1: Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas.

Duración: 110 horas

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE MATERIALES Y OPERACIONES BÁSICAS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS FIJOS E INSTALACIONES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS.

Código: UF1140

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los componentes mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos de las instalaciones y equipos fijos, así como sus protecciones de seguridad, señalando los principales elementos que los constituyen y sus funciones.

CE1.1 Distinguir los principales mecanismos con transformación o sin transformación de par, indicando el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.2 Identificar los principales componentes eléctricos –motores, arrancadores, reguladores, finales de carrera, accionadores de emergencia, protecciones y otros–, indicando el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.3 Reconocer los principales componentes hidráulicos –bombas, motores, distribuidores, válvulas de regulación, cilindros, filtros, decantadores y otros–, indicando el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.4 Distinguir los principales componentes neumáticos –compresores, motores, distribuidores, válvulas de regulación, cilindros, filtros y otros–, indicando su funcionamiento.

CE1.5 Distinguir las principales protecciones de seguridad de los distintos elementos –pantallas, paradas de emergencia, carcasas, detectores, finales de carrera y otros–, indicando su funcionamiento.

CE1.6 Ante una máquina, equipo o instalación:

- Identificar los principales conjuntos que la constituyen, sus elementos y funcionalidad.
- Reconocer los principales componentes y piezas de los conjuntos.
- Identificar las principales protecciones de seguridad.

C2: Identificar las operaciones previas al montaje y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE2.1 Enumerar las herramientas, útiles y materiales utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de industrias extractivas, indicando la forma de utilización y mantenimiento de los mismos.

CE2.2 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE2.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE2.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.5 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

CE2.6 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.

CE2.7 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos, ruido y polvo.

CE2.8 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

C3: Describir las técnicas y operaciones básicas de montaje mecánico de instalaciones y equipos fijos, de acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales.

CE3.1 Describir las técnicas de montaje y desmontaje de estructuras, conjuntos mecánicos y electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de las instalaciones y equipos fijos.

CE3.2 Describir las operaciones auxiliares generales de montaje básico que le corresponde realizar: atornillar, serrar, taladrar, roscar, pulir, limar, calar, tensar y otros.

CE3.3 Describir las técnicas de manipulación, desplazamiento y elevación de los distintos componentes para ubicarlos durante la operación de montaje, siguiendo el manual de procedimiento.

CE3.4 Describir las operaciones de montaje de los sistemas de protección de los elementos móviles, así como los sistemas de seguridad de la máquina (parada de emergencia y otros).

C4: Describir y aplicar las técnicas generales de mantenimiento básico de instalaciones y equipos fijos, utilizando las herramientas y medios adecuados y de acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales.

CE4.1 Definir las técnicas generales de mantenimiento básico de conjuntos mecánicos y electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de los equipos, así como las fichas de mantenimiento.

CE4.2 Describir el proceso de desgaste de las piezas por fricción, erosión, rozamiento y otros, reconociendo los desgastes normales y anormales de piezas usadas

CE4.3 Citar los diferentes sistemas de protección de las partes móviles y paradas de emergencia de los equipos, para comprobar su correcto funcionamiento

CE4.4 Identificar los depósitos, niveles e indicadores a comprobar periódicamente.

CE4.5 Distinguir los tipos de aceites, lubrificantes, combustibles y demás consumibles, para su utilización adecuada en cada caso.

CE4.6 Enumerar, describir y realizar, las operaciones generales de mantenimiento de su competencia:

- Seleccionar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Comprobar el estado de estructuras y carrocerías, cables, cadenas y otros.
- Tensar correas de transmisión.
- Comprobar los elementos de protección, sistemas de seguridad, luces y otros.
- Comprobar niveles, indicadores y otros.
- Engrasar, lubricar.
- Realizar la limpieza.

cve: BOE-A-2011-10676

- Cambiar aceite, combustibles, refrigerantes, filtros, lámparas y otros.
- Detectar anomalías significativas.

Contenidos

1. **Principios básicos en las labores de preparación del mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas.**
   - Herramientas, útiles y materiales:
     - Clasificación.
     - Utilización.
     - Mantenimiento.
     - Transporte.
     - Limpieza.
   - Protocolos de actuación.
   - Procedimientos de puesta en marcha.
   - Prevención de riesgos laborales:
     - Principales riesgos.
     - Normas de seguridad.
     - Equipos de protección individual y colectiva.
     - Señalización.
   - Protección del medio ambiente:
     - Residuos: recogida y almacenamiento.
     - Riesgos.
     - Medidas a adoptar.

2. **Características básicas de los sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos.**
   - Mecanismos y elementos de máquinas:
     - Motores.
     - Reductores.
     - Embragues.
     - Frenos.
     - Trenes de engranaje.
     - Poleas.
     - Cajas de cambio de velocidad.
     - Diferenciales.
     - Acopladores.
     - Acoplamientos.
     - Elementos de unión.
     - Elementos de transmisión.
     - Cadenas cinemáticas.
   - Relaciones de transmisión, par y potencia.
   - Fuerza y palanca.
   - Instrumentos de medida y verificación de magnitudes físicas.
   - Principios de hidráulica:
     - Componentes básicos: bombas, depósitos, filtros, válvulas, cilindros.
     - Compresores.
     - Distribuidores.
     - Decantadores.
     - Arrancadores.
     - Reguladores.
     - Fluidos hidráulicos.
     - Tuberías, conexiones y acoplamientos.
     - Instrumentos de medida.
   - Principios de neumática:
     - Tuberías, conexiones y acoplamientos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Fundamentos de electricidad:
  - Conceptos básicos y definiciones.
  - Circuito eléctrico básico.
  - Sistemas de protección y toma a tierra.
- Rodamientos:
  - Tipos.
  - Características.
  - Aplicaciones.
- Superficies de desplazamientos:
  - Guías.
  - Columnas.
  - Casquillos.
  - Carros.
  - Otros.
- Protecciones de seguridad:
  - Pantallas.
  - Carcasas.
  - Detectores.
  - Finales de carrera.

3. Técnicas generales de montaje de instalaciones y equipos fijos de excavaciones y plantas.

- Montaje de elementos mecánicos:
  - El montaje de rodamientos.
- Montaje de elementos hidráulicos:
  - Pruebas de seguridad y funcionalidad.
- Montaje de elementos neumáticos:
  - Instrumentos de medida.
  - Pruebas de seguridad.
  - Funcionalidad.
- Montaje de uniones:
  - Tornillos: aplicaciones y selección; elementos de seguridad.
- Guías y casquillos:
  - Montaje.
  - Ajuste.
  - Regulación.
  - Herramientas.
  - Verificación de deslizamiento y posicionamiento.
  - Lubricación.
- Preparación y montaje de las juntas:
  - Verificación de funcionalidad.
- Instalación de maquinaria:
  - Cimentaciones y anclajes.
  - Instalaciones de alimentación.
  - Puesta en marcha.
  - Verificación de funcionalidad.
- Operaciones básicas:
  - Atornillar.
  - Serrar.
  - Taladrar.
  - Roscar.
  - Pulir.
  - Limar.
  - Calar.
  - Tensar.

cve: BOE-A-2011-10676

4. **Técnicas generales de mantenimiento de instalaciones y equipos fijos de excavaciones y plantas.**
   - Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo:
     - Concepto.
     - Aplicación.
     - Fichas de mantenimiento.
   - Verificación de máquinas e instalaciones:
     - Útiles de verificación.
   - Fundamentos de lubricación:
     - Rozamiento, estado superficial.
     - Tipos de aceites y grasas. Aplicación.
     - Operaciones de lubricación y engrase.
   - Sustitución de elementos fungibles o de desgaste.
   - Comprobación de niveles y depósitos:
     - Relleno.
   - Operaciones de limpieza.
   - Averías:
     - Diagnóstico.
     - Síntomas.
     - Causas.
     - Reparación de averías.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS.

Código: UF1141

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones de ventilación, aire comprimido y agua.

CE1.1 Identificar los equipos y elementos auxiliares que componen las instalaciones de ventilación primaria, señalando su finalidad y principios generales de funcionamiento.

CE1.2 Identificar los equipos y elementos auxiliares que componen las instalaciones de ventilación secundaria, señalando su finalidad y principios generales de funcionamiento.

CE1.3 Identificar los equipos y elementos auxiliares que componen las instalaciones de aire comprimido, señalando su finalidad y principios generales de funcionamiento.

CE1.4 Identificar los equipos y elementos auxiliares que componen las instalaciones de desagüe, señalando su finalidad y principios generales de funcionamiento.

CE1.5 Identificar los equipos y elementos auxiliares que componen la red de agua, señalando su finalidad y principios generales de funcionamiento.

CE1.6 Describir las operaciones de montaje de las distintas instalaciones de servicios, señalando las operaciones auxiliares que le corresponde realizar en cada caso.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 Identificar, a partir de los manuales de instrucciones, los puntos que deben ser objeto de revisión y mantenimiento periódico, y describir las operaciones de mantenimiento que le corresponde realizar en cada caso.
CE1.8 Reconocer las anomalías y averías más comunes que suelen producirse en estas instalaciones y su repercusión en la seguridad del lugar de trabajo.
CE1.9 En el montaje de una instalación, realizar las siguientes operaciones:
- Colocación de la señalización indicada de advertencia de peligro por realización de trabajos en los lugares señalados.
- Desembalaje de los elementos de la instalación a montar.
- Identificación y distribución de los distintos elementos a lo largo de la zona de montaje.
- Verificación de las características de los elementos, apartando aquellos defectuosos, de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Colocación de los elementos de sujeción y preparar los útiles de amarre en los lugares indicados.
- Colocación de la señalización de la instalación en los lugares indicados y de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Retirada de los restos de embalajes, elementos defectuosos, la señalización de advertencia, así como cualquier otro material de desecho procedente del montaje.

CE1.10 Asistir al técnico de mantenimiento en el montaje de una instalación, en las siguientes operaciones:
- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Montaje y acoplamiento de los distintos elementos, siguiendo las instrucciones y los procedimientos establecidos.
- Montaje de las derivaciones.
- Acoplamiento de los equipos incluidos en la instalación.
- Conexión y comprobación del funcionamiento de los equipos.
- Verificación del adecuado funcionamiento de la instalación.

CE1.11 Asistir al técnico en el mantenimiento y reparación de una instalación, en las siguientes operaciones:
- Comprobación de los parámetros de funcionamiento
- Identificación del tipo de avería, el lugar y los riesgos asociados a la avería y su reparación.
- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Actuaciones previas a la reparación, así como en la colocación de la señalización necesaria.
- Reparación de la avería.
- Retirada de los restos producidos en la reparación, así como la señalización utilizada.
- Comunicación de la finalización de las operaciones de reparación.

C2: Realizar operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

CE2.1 Identificar los equipos, elementos e instalaciones auxiliares que componen las cintas transportadoras, así como principios generales de funcionamiento y elementos de seguridad.
CE2.2 Identificar los equipos, elementos e instalaciones auxiliares que componen los transportadores blindados, así como principios generales de funcionamiento.
CE2.3 Reconocer los equipos y elementos e instalaciones auxiliares que componen los sistemas de tracción por cable, así como sus principios generales de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.4 Describir las operaciones de montaje de las distintas instalaciones de transporte: estructura, elementos de soporte, elementos móviles y elementos motrices, señalando las operaciones auxiliares que le corresponde realizar en cada caso.
CE2.5 Indicar, a partir de los manuales de instrucciones, los puntos que deben ser objeto de revisión y mantenimiento periódico, y describir las operaciones de mantenimiento de su competencia, a realizar en cada caso.
CE2.6 Reconocer las anomalías y averías más comunes que suelen producirse en estas instalaciones y equipos fijos de transporte, señalando el procedimiento de actuación en cada caso.
CE2.7 En el montaje de una instalación de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, realizar las siguientes operaciones:
- Colocación de la señalización indicada de advertencia de peligro por realización de trabajos en los lugares señalados.
- Desembalaje de los elementos de la instalación a montar.
- Identificación y distribución de los distintos elementos a lo largo de la zona de montaje.
- Verificación de las características de los elementos, apartando aquellos defectuosos, de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Colocación de la señalización de la instalación en los lugares indicados y de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Retirada de los restos de embalajes, elementos defectuosos, la señalización de advertencia, así como cualquier otro material de desecho procedente del montaje.

CE2.8 Asistir al técnico de mantenimiento en el montaje de una instalación de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, en las siguientes operaciones:
- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Montaje y acoplamiento de los distintos elementos, siguiendo las instrucciones y los procedimientos establecidos.
- Montaje del elemento móvil de transporte, su empalme y acoplamiento a la estructura.
- Nivelación y alineación de la estructura de transporte.
- Acoplamiento de los equipos incluidos en la instalación.
- Llenado de aceite y engrase.
- Instalación de los elementos de seguridad de la instalación de transporte.
- Verificación del adecuado funcionamiento de la instalación y de sus elementos de seguridad.

CE2.9 Asistir al técnico en el mantenimiento de una instalación de transporte, en las siguientes operaciones:
- Comprobación de estructuras, su nivelación, alineación y estado.
- Comprobación de los elementos motrices: ruidos, vibraciones, niveles.
- Comprobación de cadenas y cables.
- Alargamiento y corte de cintas y/o pánzeres.
- Empalme, tensado y alineado de cintas, cadenas y cables.
- Puesta en marcha y verificación de los parámetros de funcionamiento.

CE2.10 En la reparación de una instalación de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, asistir al técnico de mantenimiento en las siguientes operaciones:
- Identificación del tipo de avería, el lugar y los riesgos asociados a la avería y su reparación.
- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.

cve: BOE-A-2011-10676

- Actuaciones previas a la reparación para su realización con seguridad, así como en la colocación de la señalización necesaria.
- Reparación de la avería.
- Verificación de niveles de aceite y engrase.
- Retirada de los restos producidos en la reparación, así como la señalización utilizada.
- Comunicación de la finalización de las operaciones de reparación.

C3: Describir y realizar operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones de plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural.

CE3.1 Identificar los principales equipos, sus elementos e instalaciones auxiliares que componen las plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas:
- Instalaciones y equipos para trituración y molienda.
- Instalaciones y equipos para clasificación de rocas.
- Instalaciones y equipos para concentración de minerales.
- Instalaciones y equipos para el circuito de flujo de rocas y minerales en proceso.

CE3.2 Identificar los principales equipos, sus elementos e instalaciones auxiliares que componen las plantas de elaboración de piedra natural:
- Instalaciones y equipos para corte de bloques.
- Instalaciones y equipos para tratamiento superficial físico y químico.
- Instalaciones y equipos para corte a medida y mecanizado.
- Instalaciones y equipos para el embalaje y manipulación de productos.

CE3.3 Identificar los equipos, sus elementos e instalaciones auxiliares utilizados en el circuito de abastecimiento de agua y tratamiento de efluentes y recuperación, indicando sus principios generales de funcionamiento.

CE3.4 Describir las operaciones de montaje de las instalaciones de las distintas plantas: estructura, elementos de soporte, elementos móviles y elementos motrices, señalando las operaciones auxiliares que le corresponde realizar en cada caso.

CE3.5 Identificar, a partir de los manuales de instrucciones, los puntos que deben ser objeto de revisión y mantenimiento periódico, y señalar las operaciones de mantenimiento que le corresponde realizar en cada caso.

CE3.6 Reconocer las anomalías y averías más comunes que suelen producirse en estas instalaciones y equipos fijos, señalando el procedimiento de actuación en cada caso.

CE3.7 Realizar las siguientes tareas en el montaje de equipos en una instalación de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y/o de una planta de elaboración de la piedra natural:
- Colocar la señalización indicada de advertencia de peligro por realización de trabajos en los lugares señalados.
- Realizar el desembalaje de los elementos de la instalación a montar.
- Identificar y distribuir los distintos elementos a lo largo de la zona de montaje.
- Verificar las características de los elementos, apartando aquellos defectuosos, de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Colocar la señalización de la instalación en los lugares indicados y de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Retirar los restos de embalajes, elementos defectuosos, la señalización de advertencia, así como cualquier otro material de desecho procedente del montaje.

CE3.8 Asistir al técnico de mantenimiento en el montaje de equipos en una instalación de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y/o de una planta de elaboración de la piedra natural, en las siguientes operaciones:
- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.

cve: BOE-A-2011-10676

- Manipulación, desplazamiento y elevación de los distintos componentes durante el montaje.
- Montaje y acoplamiento de los distintos elementos, siguiendo las instrucciones y los procedimientos establecidos.
- Anclaje y acoplamiento de los equipos incluidos en la instalación.
- Conexión y comprobación del funcionamiento de los equipos.
- Llenado de aceite y engrase.
- Instalación de los elementos de seguridad de la instalación.
- Verificación del adecuado funcionamiento de la instalación y de sus elementos de seguridad.

CE3.9 Asistir al técnico en el mantenimiento de equipos en una instalación de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y/o de una planta de elaboración de la piedra natural, en las siguientes operaciones:

- Comprobación del funcionamiento de instalaciones y equipos según el manual de instrucciones.
- Análisis de desgastes y roturas siguiendo instrucciones y/o los manuales de mantenimiento de los equipos.
- Cambio de los elementos de desgaste –elementos de corte, machaqueo, molienda, desbaste, pulido, filtros, rejillas de cribas, entre otros– siguiendo instrucciones y/o los manuales de mantenimiento de los equipos.
- Desatasco de circuitos de circulación de materiales.
- Verificación de la seguridad de los equipos y útiles de elevación y manipulación de cargas.

CE3.10 Asistir al técnico de mantenimiento en la reparación de equipos en una instalación de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y/o de una planta de elaboración de la piedra natural, en las siguientes operaciones:

- Selección, preparación y organización de los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Actuaciones previas a la reparación, así como en la colocación de la señalización necesaria.
- Manipulación, desplazamiento y elevación de los distintos componentes durante la reparación.
- Reparación de la avería.
- Verificación de niveles de aceite y engrase.
- Restablecer los dispositivos de seguridad.
- Verificación del adecuado funcionamiento de la instalación y de sus elementos de seguridad.
- Retirada de los restos producidos en la reparación, así como la señalización utilizada.
- Comunicación de la finalización de las operaciones de reparación.

Contenidos

1. **Montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Instalaciones de ventilación:
     - Ventilación primaria y secundaria.
     - Componentes.
     - Finalidad.
     - Funcionamiento.
     - Montaje y mantenimiento básicos.
     - Anomalías y averías más comunes.
   - Instalaciones de aire comprimido:
     - Componentes.
     - Finalidad.
     - Funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Montaje y mantenimiento básicos.
- Anomalías y averías más comunes.

- Instalaciones de desagüe:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Instalaciones de agua:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.

2. Montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

- Cintas transportadoras:
  - Componentes.
  - Funcionamiento.
  - Tensión de la cinta.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Procedimientos para acortar y alargar cintas.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Transportadores blindados:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Procedimientos para acortar y alargar transportadores.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Sistemas de tracción por cable:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías más comunes.

3. Montaje y mantenimiento de instalaciones en plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural.

- Instalaciones para la trituración y molienda:
  - Principales equipos y maquinaria.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Instalaciones para la clasificación de rocas:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Instalaciones para la concentración de minerales:
  - Componentes.
  - Finalidad.

cve: BOE-A-2011-10676

- Funcionamiento.
- Montaje y mantenimiento básicos.
- Anomalías y averías más comunes.

- Circuito de flujo de rocas y minerales:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.
- Instalaciones para la elaboración de la piedra natural:
  - Componentes.
  - Finalidad.
  - Funcionamiento.
  - Montaje y mantenimiento básicos.
  - Anomalías y averías más comunes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1140	40	30
Unidad formativa 2 – UF1141	70	50

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: MF1318_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1318_1: Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE MATERIALES Y OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

cve: BOE-A-2011-10676

Código: UF1142

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir la constitución y funcionamiento de los distintos componentes que forman parte de los equipos y maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto, identificando cada uno de ellos para auxiliar en su montaje y mantenimiento.

CE1.1 Describir la constitución y funcionamiento de los diferentes sistemas motrices para equipos utilizados en excavaciones subterráneas y a cielo abierto: motores eléctricos, electro-hidráulicos, de combustión interna, neumática e hidráulica.

CE1.2 Definir los sistemas de transmisión de potencia en las máquinas, su lubricación y engrase.

CE1.3 Describir los diferentes sistemas de desplazamiento que forman parte de los equipos utilizados en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, nombrando los tipos, partes y características a tener en cuenta en el montaje y mantenimiento.

CE1.4 Enumerar los sistemas de refrigeración, lubricación y engrase de los sistemas motrices.

CE1.5 Describir los equipos de trabajo, sus circuitos de potencia, control y mando, en las máquinas.

CE1.6 Identificar los sistemas de seguridad asociados a la operación y desplazamiento de las máquinas –luces, señalización luminosa y acústica, parada de emergencia, avisos de marcha atrás, hombre muerto y otros–.

CE1.7 Describir las funciones, elementos o parámetros en los sistemas de anticontaminación: recirculación y depuración de gases, con especial atención a los equipos utilizados en excavaciones subterráneas.

CE1.8 Dado un equipo de perforación, excavación, sostenimiento, carga o transporte, identificar los componentes, circuitos, sistema de seguridad y funcionalidad.

C2: Identificar las operaciones previas al montaje y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE2.1 Enumerar las herramientas, útiles y materiales utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de industrias extractivas, indicando la forma de utilización y mantenimiento de los mismos.

CE2.2 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE2.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE2.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

CE2.5 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.6 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos comunicaciones u otros.
CE2.7 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos, ruido y polvo.
CE2.8 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

C3: Describir y aplicar las operaciones auxiliares de montaje los equipos de perforación, excavación, sostenimiento, carga o transporte, siguiendo lo establecido en el manual de la máquina y según las disposiciones internas de seguridad.
CE3.1 Describir las técnicas de montaje y desmontaje de conjuntos mecánicos y electromecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas.
CE3.2 Enumerar las operaciones auxiliares generales de montaje básico que le corresponde realizar: atornillar, serrar, taladrar, roscar, pulir, limar, calar, tensar y otros.
CE3.3 Definir las técnicas de manipulación, desplazamiento y elevación de los distintos componentes para ubicarlos en las máquinas durante la operación de montaje, siguiendo el manual de procedimiento.
CE3.4 Describir el montaje de los sistemas de protección de los elementos móviles, así como los sistemas de seguridad de la máquina (parada de emergencia y otros) para su operación y funcionamiento.
CE3.5 Asistir al responsable de mantenimiento en el montaje de un equipo de perforación, excavación, sostenimiento, carga o transporte en las siguientes operaciones:
- Distribución de todos los componentes a montar según instrucciones.
- Ayuda en el montaje de los distintos componentes del equipo según los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles necesarios para el desarrollo de las labores.
- Colocación de los elementos de protección y sistemas de seguridad del equipo.
- Colaboración en el llenado de aceite de los reductores, circuito hidráulico, realizando el engrase.
- Colaboración en la verificación final y puesta en marcha.
- Limpieza y almacenamiento de las herramientas y útiles empleados según el procedimiento establecido.

Contenidos

1. **Principios básicos en las labores de preparación del mantenimiento en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Herramientas, útiles y materiales.
     - Clasificación.
     - Utilización.
     - Mantenimiento.
     - Transporte.
     - Limpieza.
   - Protocolos de actuación.
   - Procedimientos de puesta en funcionamiento.
   - Prevención de riesgos laborales.
     - Principales riesgos.
     - Normas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

- Equipos de protección individual y colectiva.
- Señalización.
- Sistemas de seguridad.

- Protección del medioambiente.
  - Residuos: recogida y almacenamiento.
  - Riesgos.
  - Medidas a adoptar.
  - Sistemas de anticontaminación.

2. Preparación y montaje de bastidores y cabinas de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

- Tipos.
- Estructuras, soportes y uniones:
  - Identificación.
  - Selección.
  - Distribución.
  - Manipulación.
  - Posicionamiento.
  - Ensamblaje.
  - Comprobación.

3. Preparación y montaje de motores de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

- Tipos de motores:
  - Eléctricos.
  - Electro-hidráulicos.
  - De combustión interna.
  - Neumáticos.
  - Hidráulicos.
- Componentes de motor:
  - Identificación.
  - Selección.
  - Distribución.
  - Manipulación.
  - Posicionamiento.
  - Ensamblaje.
  - Comprobación.

4. Preparación y montaje de transmisiones de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

- Embragues.
- Convertidores de par.
- Divisores de par.
- Cajas de cambios.
- Cajas de transferencia.
- Servotransmisores.
- Acopladores.
- Cajas hidrostáticas.
- Grupos cónicos y diferenciales.
- Embragues de dirección.
- Mandos finales.
- Componentes de transmisión:
  - Identificación.
  - Selección.
  - Distribución.
  - Manipulación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Posicionamiento.
- Ensamblaje.
- Comprobación.

5. **Preparación y montaje de sistemas hidráulicos de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Centrales hidráulicas.
   - Circuitos.
   - Distribuidores.
   - Filtros.
   - Válvulas.
   - Depósitos.
   - Sistemas de accionamiento:
     - Dirección.
     - Freno.
     - Operación.
   - Sistemas de control, mando y pilotaje.
   - Tuberías rígidas y latiguillos de los componentes:
     - Identificación.
     - Selección.
     - Distribución.
     - Manipulación.
     - Posicionamiento.
     - Ensamblaje.
     - Comprobación.

6. **Preparación de equipos de trabajo de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Sistemas de fijación y posicionamiento:
     - Brazos.
     - Cucharones, hojas y guionajes.
     - Cajas de carga.
   - Contenedores.
   - Basculantes.
   - Sistemas de:
     - Roza.
     - Corte.
     - Cizalla.
     - Impacto.
     - Perforación.
   - Elementos fungibles, de desgaste y/o deteriorados:
     - Comprobaciones.
     - Sustitución o reparación.
   - Sistemas de desplazamiento:
     - Ruedas.
     - Orugas.
     - Sistemas guiados.
   - Componentes de los implementos:
     - Identificación.
     - Selección.
     - Distribución.
     - Manipulación.
     - Posicionamiento.
     - Ensamblaje.
     - Comprobación.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: OPERACIONES AUXILIARES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: UF1143

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir y aplicar las operaciones auxiliares de mantenimiento de los equipos de perforación, excavación, sostenimiento, carga y transporte, siguiendo lo establecido en el manual de instrucciones de la máquina, y según las disposiciones internas de seguridad.

CE1.1 Identificar, a partir de los manuales de instrucciones, los puntos que deben ser objeto de revisión y mantenimiento periódico, señalando las operaciones de mantenimiento de su competencia.

CE1.2 Señalar la situación en la que se debe encontrar la máquina para la realización de las distintas operaciones.

CE1.3 Interpretar sobre el equipo los indicadores de combustible, nivel de carga de batería, filtros, niveles de aceite y refrigerante, puntos de engrase y otros incluidos en el manual de instrucciones de la máquina.

CE1.4 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, identificando los tipos de grasas.

CE1.5 Definir los tipos de aceites, hidráulicos y de engrase, indicando sus propiedades básicas.

CE1.6 Describir el proceso e instrumentos a utilizar para comprobar la presión de inflado de los neumáticos, explicando cómo debe de realizarse el inflado de los mismos para evitar accidentes.

CE1.7 Explicar el procedimiento a seguir para el mantenimiento de las orugas.

CE1.8 Especificar las operaciones a seguir para realizar el cambio o sustitución de elementos fungibles o desgastados: picas, discos, filtros, lámparas, fusibles, correas, latiguillos, actuadores y otros.

CE1.9 Detallar el proceso de limpieza de equipos y de determinados componentes.

CE1.10 Describir el procedimiento de verificación del sistema contraincendios.

CE1.11 Enumerar las principales averías, sus causas y procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que afectan a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar el deterioro del equipo, así como aquellas averías singulares que deben ser comunicadas para su inmediata reparación y que requieran la parada y estacionamiento o el remolque del equipo.

CE1.12 Interpretar y rellenar correctamente la ficha de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo móvil.

CE1.13 Asistir al responsable en el mantenimiento de un equipo de perforación, excavación, sostenimiento, carga o transporte en las siguientes operaciones:

- Revisión de todos los niveles de aceite, refrigerante, combustible y electrolito.
- Relleno de los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada según aparece en el manual de instrucciones de la máquina y en la ficha de mantenimiento preventivo.
- Engrase de la máquina o rellenar el depósito de grasa en caso de engrase automático centralizado.

cve: BOE-A-2011-10676

- Cambio de aceite.
- Cambio de filtros, lámparas y otros elementos.
- Limpieza del equipo y los elementos que lo requieran.
- Comprobación de la presión de inflado de los neumáticos, inflándolos si es necesario.
- Detección de fugas y escapes.
- Cumplimentación de la ficha de mantenimiento preventivo de la máquina indicando las operaciones realizadas.

Contenidos

1. **Mantenimiento de bastidores y cabinas de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Elementos desgastados o deteriorados.
   - Limpieza, engrase y lubricación.
   - Elementos de señalización de circulación y operación:
     - Comprobaciones.
     - Sustitución de elementos fungibles.
   - Instrumentos de control:
     - Comprobación de indicadores y niveles.
     - Detección de anomalías y averías indicadas.
   - Paneles de alarma:
     - Comprobaciones.
     - Procedimiento de actuación.
     - Dispositivos de seguridad.
   - Elementos auxiliares de operación:
     - Comprobación y sustitución de los elementos fungibles.
     - Principales averías.
     - Reparación.

2. **Mantenimiento de motores de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Sistemas:
     - Engrase.
     - Refrigeración.
     - Alimentación.
   - Sistemas de emisión:
     - Tratamiento de humos.
     - Catalizadores.
     - Cajas de lavado.
   - Comprobación de protecciones:
     - Mecánicas.
     - Térmicas.
     - De circuitos de refrigeración.
   - Comprobación de niveles:
     - Relleno.
     - Cambio de aceite.
     - Engrase.
   - Filtros y otros elementos fungibles y de desgaste:
     - Revisión y cambio.
     - Limpieza de componentes.
     - Principales averías.
     - Reparación.
     - Puesta en funcionamiento y comprobaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

3. **Mantenimiento de transmisiones de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Lubricación y engrase.
   - Limpiezas.
   - Verificación de:
     - Niveles y relleno.
     - Desgastes y tensado.
     - Fugas.
     - Alineaciones, vibraciones y ruidos.
   - Principales averías:
     - Sustitución de piezas averiadas.
     - Puesta en funcionamiento y comprobaciones.

4. **Mantenimiento de sistemas hidráulicos de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Detección de fugas y escapes.
   - Sustitución de filtros.
   - Comprobación y relleno de niveles.
   - Comprobación de temperatura.
   - Verificación y ajuste de válvulas limitadoras de presión y de otras válvulas.
   - Verificación de parámetros de funcionamiento.
   - Verificación de la composición de los líquidos difícilmente inflamables.
   - Principales averías:
     - Sustitución de elementos averiados.
     - Puesta en funcionamiento y comprobaciones.

5. **Mantenimiento de equipos de trabajo de la maquinaria de excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Comprobación de:
     - Elementos fungibles, de desgaste y/o deteriorados.
     - Neumáticos, inflado y sustitución.
   - Sustitución o reparación de sistemas de desplazamiento ruedas, orugas y sistemas guiados.
   - Tensado y mantenimiento de orugas.
   - Suspensión y amortiguación.
   - Operaciones de mantenimiento de los utensilios de excavación según manual de instrucciones.
   - Limpieza de los equipos.
   - Principales averías:
     - Verificación de los cilindros o gatos y sustitución en su caso.
     - Puesta en funcionamiento y comprobaciones.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1142	70	50
Unidad formativa 2 – UF1143	50	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

cve: BOE-A-2011-10676

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Código: MF1319_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1319_1: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar los equipos, manuales y mecánicos, de corte, taladrado y desbaste, para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas, y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Relacionar los equipos y herramientas de corte, taladrado y desbaste con los tipos y características de los materiales y con los acabados exigidos, expresando las prestaciones de cada equipo.

CE1.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte mecánico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.

CE1.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte, taladrado y desbaste.

CE1.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros de los procedimientos de corte, taladrado y desbaste, con los útiles y los materiales a trabajar.

CE1.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de corte, taladrado y desbaste, identificando sus posibles causas.

CE1.6 En un proceso de soldadura que incluye operaciones de corte, taladrado y desbaste mecánicos sobre chapas y perfiles, asistir en la:

- Elección de los equipos de acuerdo con la naturaleza del material y trabajo a realizar.
- Comprobación de las herramientas y útiles empleados y las condiciones de uso.
- Puesta a punto los equipos, determinando los parámetros de uso.
- Ejecución de las operaciones de corte, taladrado y desbaste con el nivel de acabado establecido.
- Verificación de las piezas obtenidas, que éstas tengan la calidad requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificación o, en su caso, relación de posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicación de instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C2: Aplicar los procedimientos de corte térmico con oxigás (oxicorte), para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas específicas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.1 Relacionar las aplicaciones del oxicorte en función de los materiales a cortar, de los parámetros de operación y los distintos acabados.
CE2.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte oxiacetilénico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y conservación.
CE2.3 Describir las características de los distintos gases empleados en el oxicorte.
CE2.4 Explicar las medidas de prevención de riesgos exigibles en las operaciones de oxicorte.
CE2.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de oxicorte, identificando sus posibles causas.
CE2.6 En la realización de oxicorte sobre chapas y perfiles:
- Definir los útiles y parámetros de corte en función de la naturaleza del material, sus dimensiones y el trabajo requerido.
- Comprobar que el equipo y los útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Poner a punto los equipos de corte, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte con la calidad requerida, limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen el acabado y las dimensiones requeridas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C3: Realizar soldaduras básicas con electrodo metálico revestido y proceso MIG (Metal-Inert Gas) para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, en diferentes materiales y posiciones, con la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.
CE3.1 Definir los procedimientos de soldadura con electrodo metálico revestido y MIG, teniendo en cuenta el tipo de material a soldar.
CE3.2 Describir las características de los consumibles (gases y materiales de aportación) empleados en la soldadura eléctrica, atendiendo a sus aplicaciones.
CE3.3 Reconocer las características que deben poseer los bordes de las piezas a unir para una adecuada soldadura en función del tipo de unión a realizar.
CE3.4 Describir los componentes que forman los equipos de soldadura con electrodos y MIG, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.
CE3.5 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldadura.
CE3.6 Reconocer los defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de soldadura, identificando sus posibles causas.
CE3.7 En el proceso de soldadura de elementos metálicos:
- Comprobar y poner a punto los equipos y útiles.
- Fijar correctamente los parámetros de operación.
- Comprobar que el estado de los bordes y la posición de las piezas son los adecuados para realizar la soldadura.
- Realizar las soldaduras en posiciones sencillas y más habituales.
- Verificar que las piezas unidas cumplen los requisitos de calidad exigidos.
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Aplicar las técnicas de conformado para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.2 Identificar los equipos, útiles y herramientas utilizados en los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos.

CE4.4 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de conformado, identificando sus posibles causas.

CE4.5 En un proceso de conformado sobre chapas y/o perfiles:

- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Ejecutar las operaciones de conformado con la calidad requerida
- Verificar que las piezas están dentro de la calidad y medidas especificadas
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar normas de uso, mantenimiento, seguridad e higiene durante las operaciones de conformado mecánico.

Contenidos

1. Procesos de corte y acabado mecánico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.

- Materiales metálicos:
  - Características: calidades y espesores.
- Equipos de corte:
  - Herramientas y útiles.
  - Componentes.
  - Prestaciones.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Uso y mantenimiento.
  - Operación.
  - Parámetros a controlar: velocidad, avance, refrigeración y otros.
  - Resultados.
  - Acabados.
  - Calidad.
  - Principales defectos y sus causas.
  - Preparación de bordes para uniones.
- Equipos de taladrado:
  - Herramientas y útiles.
  - Componentes.
  - Prestaciones.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Uso y mantenimiento.
  - Operación.
  - Parámetros a controlar: velocidad de rotación, avance, refrigeración y otros.
  - Resultados.
  - Acabados.
  - Calidad.
  - Principales defectos y sus causas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Equipos de desbaste:
  - Herramientas y útiles.
  - Componentes.
  - Prestaciones.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Uso y mantenimiento.
  - Operación.
  - Resultados.
  - Acabados.
  - Calidad.
  - Principales defectos y sus causas.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

2. Procesos de corte térmico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.

- Materiales metálicos:
  - Tipos.
  - Aplicación al corte térmico.
- Principios del corte por oxidación y arrastre.
- Gases de aportación:
  - Propano.
  - Acetileno.
  - Oxígeno.
  - Características.
  - Almacenamiento.
- Preparación de bordes para uniones.
- Equipos de oxicorte:
  - Componentes.
  - Capacidades.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Normas de uso y mantenimiento.
- Procedimiento de oxicorte:
  - Parámetros.
  - Ajuste de llamas.
  - Ajuste de temperaturas.
  - Resultados del oxicorte.
  - Acabados.
  - Calidad.
  - Principales defectos y sus causas.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

3. Procesos de soldadura por arco eléctrico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.

- Materiales metálicos:
  - Características básicas: físicas, químicas y mecánicas.
  - Principios: el arco eléctrico.
  - Características.

cve: BOE-A-2011-10676

- Descripción de máquinas y procesos para soldadura por arco eléctrico:
  - Electrodo metálico revestido.
  - Proceso MIG (Metal Inert Gas).
- Control de corriente de soldeo.
- Consumibles:
  - Gases.
  - Material de aportación.
  - Manipulación.
  - Conservación.
- Material de base:
  - Características: calidades y espesores.
  - Material de aportación.
- Elementos a unir:
  - Calidad de los bordes.
  - Distancias.
  - Posicionamiento.
- Equipos:
  - Manipulación de las diferentes máquinas.
  - Mantenimiento.
  - Parámetros a regular: distancia, velocidad, caudal y otros.
- Resultados.
- Acabados.
- Calidad.
- Principales defectos observables y sus causas.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

4. Procesos de conformado para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.

- Procesos de conformado en frío:
  - Plegado.
  - Doblado.
  - Conformación de tubos.
- Equipos de conformado:
  - Herramientas y útiles.
  - Componentes.
  - Prestaciones.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Uso y mantenimiento.
- Deformaciones:
  - Causas.
  - Procedimientos de corrección.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

cve: BOE-A-2011-10676

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1319_1	90	70

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO.

Código: MF0858_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Duración: 50 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería, construcción y obra civil) y su carácter permanente o temporal.
CE3.2 Describir las condiciones particulares de trabajo en un entorno subterráneo o a cielo abierto (confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos, polvo).
CE3.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.
CE3.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, pistas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe), existentes en la excavaciones a cielo abierto y subterráneas señalando la finalidad y características generales de cada una.
CE3.5 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.

C4: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.
CE4.1 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.
CE4.2 Identificar los riesgos generales en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.
CE4.3 Reconocer los distintos tipos de estabilización y sostenimiento de los terrenos excavados, su finalidad y configuración en el entorno de trabajo, identificando las características que deben tener para ser seguros, así como los posibles desprendimientos de rocas.
CE4.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.
CE4.5 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de excavación a cielo abierto y subterráneo, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
CE4.6 Enumerar los medios de protección colectiva obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.
CE4.7 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.
CE4.8 En una situación específica de excavación:
- Nombrar los riesgos posibles.
- Nombrar las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
- Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual.
- Seleccionar y colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de prevención colectivas.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuaciones en los planes de prevención de riesgos laborales.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.
CE5.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.
CE5.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.
CE5.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.
CE5.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.
CE5.6 En una situación específica de accidente:
- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
- Solicitar ayuda.
- Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE5.7 En una situación específica de emergencia:
- Identificar el tipo de emergencia.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: (utilización de mascarillas, extintores, riego de agua).

CE5.8 En una situación específica de evacuación:
- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Identificar los circuitos y medios de evacuación.
- Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.

C6: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas así como en el mantenimiento de uso de equipos, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE6.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.
CE6.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).
CE6.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.
CE6.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.

cve: BOE-A-2011-10676

- Alcance y fundamentos jurídicos.
- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.

- Aplicación en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
  - Minería.
  - Construcción.
  - Obra civil.
- Condiciones de entorno:
  - Excavaciones a cielo abierto.
  - Excavaciones subterráneas.
- Proceso productivo en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
  - Fases.
  - Actividades principales.
  - Principales equipos y maquinaria.
- Instalaciones y servicios:
  - Electricidad.
  - Ventilación.
  - Aire comprimido.
  - Agua y desagüe.
- Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto:
  - Medidas de seguridad.
  - Medios de protección colectiva.
  - Equipos de protección individual.
  - Manual de uso y mantenimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea relativos a gases y atmósferas explosivas:
  - Medidas de seguridad.
  - Medios de protección colectiva.
  - Equipos de protección individual.
  - Manual de uso y mantenimiento.
- Estabilidad de los terrenos excavados.
- Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
- Desprendimientos y sus causas.
- Saneo con herramientas manuales.
- Situaciones de emergencia y evacuación:
  - Planes de emergencia específicos de minería subterránea y a cielo abierto.
  - Equipos y accesorios a utilizar.
  - Actuaciones a seguir.
- Medidas de protección medioambiental:
  - Identificación de residuos.
  - Etiquetas y señalización.
  - Recogida de residuos y materiales desechables.
  - Almacenaje.
- Instalación de diferentes equipos de protección colectiva.
- Equipos de protección individual necesarios y su relación funcional con las diferentes tareas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0858_1	50	40

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES AUXILIARES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS FIJOS EN EXCAVACIONES Y PLANTAS.

Código: MP0237

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo las normas de seguridad.

CE1.1 Participar en la comprobación del estado de estructuras, carrocerías, cables y cadenas, así como, los elementos de protección, sistemas de seguridad y luces.

CE1.2 Colaborar en la colocación de elementos de sujeción y la preparación de los útiles de amarre.

CE1.3 Participar en el montaje, acoplamiento, anclaje y conexión de los distintos elementos de la instalación, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.4 Intervenir en las operaciones de engrase y lubricación, cambios de aceite, combustibles, refrigerantes y filtros.
CE1.5 Colaborar en las comprobaciones de niveles y en la colocación de elementos de sujeción.
CE1.6 Participar en detección de anomalías en el funcionamiento de los equipos.
CE1.7 Intervenir en la identificación de averías, así como las actuaciones previas a realizar.
CE1.8 Participar en reparación de las averías.

C2: Llevar a cabo operaciones básicas de montaje y mantenimiento de equipos de perforación, excavación, sostenimiento, carga y transporte, utilizando las herramientas, equipos y materiales adecuados y actuando bajo las normas de seguridad.
CE2.1 Intervenir en la preparación del área de trabajo, colocando los elementos de protección y sistemas de seguridad.
CE2.2 Posicionar los componentes y colaborar en el montaje según el manual de instrucciones.
CE2.3 Participar en la revisión y relleno de niveles de los distintos consumibles.
CE2.4 Colaborar en la detección de fugas y escapes, y en la comprobación de la presión de inflado de los neumáticos.
CE2.5 Cumplimentar, bajo supervisión, la ficha de mantenimiento preventivo de las máquinas.

C3: Practicar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura, utilizando las herramientas equipos y materiales adecuados y actuando bajo las normas de seguridad.
CE3.1 Elegir los equipos en función del material y trabajos a realizar.
CE3.2 Participar en la selección de los parámetros de uso para poner a punto los equipos.
CE3.3 Participar en los procesos de corte, taladrado, desbaste y conformado.
CE3.4 Verificar el acabado final de la pieza y relacionar los posibles defectos con las causas que los provocan.
CE3.5 Colaborar en todo momento para garantizar la aplicación de las normas de uso, mantenimiento y seguridad.

C4: Observar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar.
CE4.1 Identificar los medios de protección colectiva (señalizaciones, balizamientos), específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga.
CE4.2 Identificar las medidas de protección medioambiental a adoptar en las operaciones de montaje y mantenimiento mecánico.
CE4.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE5.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos fijos e instalaciones.**
   - Métodos de comprobación del estado de las instalaciones y equipos.
   - Procedimientos para la realización de operaciones básicas de montaje, acoplamiento, conexión y verificación de equipos con la seguridad y el acabado requerido.
   - Técnicas de manipulación, desplazamiento y ubicación de componentes.
   - Procedimientos para la detección de averías.

2. **Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria.**
   - Métodos de comprobación del estado de las instalaciones y equipos.
   - Procedimientos para la realización de operaciones básicas de montaje, acoplamiento, conexión y verificación de equipos con la seguridad y el acabado requerido.
   - Operaciones de montaje y desmontaje de las distintas instalaciones.
   - Manuales de instrucciones.

3. **Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en excavaciones y plantas.**
   - Métodos de comprobación del estado de las instalaciones y equipos.
   - Procedimientos para la realización de las operaciones básicas con seguridad y acabado requerido.
   - Procedimientos para efectuar las operaciones de corte, taladrado, desbaste y conformado.

4. **Prevención de riesgos laborales y medioambientales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.**
   - Señalización de seguridad y balizamiento: utilización y mantenimiento.
   - Riesgos medioambientales en las operaciones de montaje y mantenimiento mecánico y medidas a adoptar.

5. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
   - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
   - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
   - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
   - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
   - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
   - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
   - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1317_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1318_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1319_1: Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0858_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRL

cve: BOE-A-2011-10676

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de montaje y mantenimiento	200	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula polivalente	X	X		X
Taller de montaje y mantenimiento	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	- Pizarras para escribir con rotulador. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de montaje y mantenimiento.	- Equipos: • Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. • Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. • Medidores de gases. • Equipo de primeros auxilios: botiquín, camillas. • Elementos y medios de evacuación. • Elementos y medios de lucha contra incendios. • Contenedores de residuos. • Equipos de soldadura. • Equipos manuales de corte por oxicorte. • Equipos de perforación. • Equipos de excavación. • Equipos de sostenimiento. • Equipos de carga y transporte. • Medios de elevación y transporte. • Paneles para prácticas de neumática e hidráulica. • Máquinas portátiles. • Bancos de trabajo. • Instrumentos de medida y verificación de magnitudes mecánicas. - Herramientas manuales para el montaje, reparación y mantenimiento. - Instalaciones específicas reales y/o virtuales: • Instalaciones de aire comprimido. • Instalaciones de agua. • Instalaciones de ventilación primaria. • Instalaciones de ventilación secundaria. • Instalaciones de desagüe. • Instalaciones de servicios. • Instalaciones de transporte y extracción. • Instalaciones de plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas. • Instalaciones de plantas de elaboración de piedra natural.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

cve: BOE-A-2011-10676

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: OBRAS DE ARTESANÍA Y RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: IEXD0209

Familia profesional: Industrias extractivas

Área profesional: Piedra natural

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX426_2 Obras de artesanía y restauración en piedra natural. (RD 1956/2009, de 18 de diciembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1372_2: Realizar dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural.
UC1373_2: Elaborar de forma artesanal obras en piedra natural.
UC1374_2: Mantener y, en su caso, restaurar obras en piedra natural.

Competencia general:

Realizar obras de artesanía en piedra natural, de carácter tradicional o contemporáneo, consistentes en elementos constructivos y decorativos, mobiliario urbano, ornamentación funeraria y trabajos de restauración y mantenimiento de edificios y elementos constructivos o decorativos en piedra natural, según instrucciones y bajo la supervisión del encargado de la obra y, en su caso, del técnico responsable del proyecto de restauración. En aquellos bienes declarados de interés cultural por las Administraciones competentes, se actuará según lo que la normativa de protección establezca y de acuerdo a los responsables de la restauración.

cve: BOE-A-2011-10676

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas y talleres de carácter artesanal y artístico, normalmente privadas, de tamaño generalmente pequeño, y en algunos casos medianas o grandes empresas dedicadas a la elaboración artesanal o la restauración y conservación de elementos en piedra natural. Ejecuta trabajos diseñados por técnicos de nivel superior y/o proyectos sencillos de artesanía que él mismo elabora.

Sectores productivos:

Industria de la piedra: ejecución artesanal de la piedra natural; restauración de edificios y obras singulares en piedra.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7122.1023 Cantero de construcción.
7122.1012 Cantero artesanal de mármol o piedra.
7122.1045 Tallista, labrante a mano de piedras y/o mármol.
7619.1024 Artesano de artículos de marfil, piedra y otros.
Trazador en piedra, mármol o pizarra.
Tallista en piedra y/o mármol.
Tallista de alabastro.
Grabador de inscripciones a mano en piedra y/o mármol.
Montador en piedra de esculturas, monumentos y similares.

Duración de la formación asociada: 600 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1372_2: Dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural. (200 horas)
- UF1058: Bocetos y planos de obras de artesanía. (90 horas)
- UF1059: Realización de plantillas y modelos. (80 horas)
- UF1060: Realización de presupuestos de obras de artesanía. (30 horas)

MF1373_2: Elaboración artesanal de obras en piedra natural. (220 horas)
- UF1061: Talla de obras en piedra natural. (90 horas)
- UF1062: Acabados superficiales de obras en piedra natural. (60 horas)
- UF1063: Montaje, embalaje y transporte de obras de artesanía. (70 horas)

MF1374_2: Mantenimiento y, en su caso, restauración de obras de piedra natural. (100 horas)
- UF1064: Procesos de deterioro y tratamiento de restauración de obras en piedra natural. (40 horas).
- UF1065: Limpieza y tratamientos de protección de obras de piedra natural. (30 horas)
- UF1066: Reposición y reintegración para la restauración de obras de piedra natural. (30 horas).

MP0220: Módulo de prácticas profesionales no laborales de obras de artesanía y restauración en piedra natural. (80 horas)

cve: BOE-A-2011-10676

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR DIBUJOS, MODELOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS DE ARTESANÍA EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1372_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar y completar la información recibida de la obra, en función de sus características y requisitos, para definir de forma general el trabajo a realizar.

CR1.1 La información suministrada se ordena y analiza para obtener una interpretación general y coherente del conjunto de la obra a realizar, detectando posibles omisiones y/o errores que impidan su completa definición.

CR1.2 La información complementaria necesaria se recopila, para definir de forma detallada el trabajo a realizar.

CR1.3 Las fuentes de información y el acceso a éstas, tanto físico como digital (archivos, bibliotecas, ferias, videotecas, Internet, revistas especializadas y otras), se manejan con destreza, de forma que permiten obtener los contenidos actualizados y hacer aportaciones a la creación.

CR1.4 La información o contenidos obtenidos se guarda o archiva de forma que facilite su accesibilidad y disponibilidad.

RP2: Realizar bocetos de los elementos y piezas a elaborar, utilizando medios tradicionales o mediante sistemas de diseño por ordenador, para representar los aspectos generales de la obra a realizar.

CR2.1 Los métodos y materiales a emplear para representar los objetos a realizar se seleccionan, eligiendo los más adecuados a las características de la obra y su finalidad.

CR2.2 El boceto que se realiza, plasma de forma general las proporciones y medidas de la obra a realizar.

CR2.3 La perspectiva que se utiliza en la realización del boceto es la adecuada, para la representación de sus proporciones y características.

CR2.4 El color y textura que se utilizan en el boceto, representan de forma general los materiales y acabados del proyecto.

CR2.5 El boceto que se elabora, incluye aquellos recursos gráficos complementarios que permiten una comprensión más amplia de la obra y /o hacen más atractiva la representación.

CR2.6 El programa informático utilizado para la realización de los bocetos, se elige en función de las características y requisitos de la obra.

RP3: Efectuar planos y despieces, a partir de los bocetos iniciales, utilizando distintos sistemas de representación, tanto a mano alzada como por ordenador, para plasmar de forma detallada la obra, recogiendo sus características y medidas.

CR3.1 El sistema de representación se selecciona en función de las características de la obra.

CR3.2 Los planos realizados representan a escala la información recogida en los bocetos y/o croquis.

CR3.3 Los dibujos que se realizan contienen los todos los elementos y formas de la obra a elaborar, dando una visión exacta de la misma.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.4 Los planos de detalle necesarios para una completa definición del proyecto se realizan, recogiendo de forma clara las formas y materiales a utilizar.
CR3.5 La acotación, rotulación e inclusión de símbolos y leyendas se realizan, utilizando sistemas normalizados.
CR3.6 El programa informático utilizado en los planos realizados con ordenador se elige en función de las características y requisitos de la obra.

RP 4: Realizar plantillas en distintos materiales para trazar la forma del producto a realizar sobre el material y/o verificar posteriormente la correcta ejecución de la obra, utilizando las técnicas y procedimientos adecuados a la obra a realizar.
CR4.1 Los materiales a utilizar para la confección de la plantilla se seleccionan, en función del procedimiento de trabajo y las condiciones a que se verá sometida durante la ejecución del trabajo.
CR4.2 Los instrumentos de dibujo y las herramientas o maquinaria de corte para la confección de la plantilla, se seleccionan de forma que sean los más adecuados al material utilizado en la realización de la plantilla.
CR4.3 Las plantillas se realizan, recogiendo los principales perfiles de la obra, de forma que permitan la correcta y completa ejecución de los trabajos.
CR4.4 El corte de las plantillas se lleva a cabo, aproximándose lo más posible a las líneas o puntos trazados.
CR4.5 Las medidas de la plantilla se verifica que corresponden con las reflejadas en los planos y la escala real del trabajo final a realizar.
CR4.6 Las aristas de la plantilla se repasan para asegurar la copia correcta de su perfil.
CR4.7 Los excedentes y residuos de la realización de plantillas se recogen y retiran a los lugares establecidos, cumpliendo la normativa de seguridad y protección ambiental.

RP5: Desarrollar modelos y maquetas para representar tridimensionalmente el trabajo a realizar y servir de en la ejecución del trabajo definitivo, mediante técnicas volumétricas (modelado y técnicas mixtas: ensamblaje, adición, talla y otras), a partir de los planos y dibujos artísticos y/o técnicos.
CR5.1 La dimensión o escala del modelo se elige, en función de la técnica de trabajo a utilizar y de las dimensiones y características de la obra final, de forma que proporcione una visión global de trabajo y permita la posterior realización o reproducción del trabajo final mediante técnicas de copia o cambio de escala, ya sea manual o automática.
CR5.2 Los materiales y técnicas a utilizar para elaborar el modelo se seleccionan, en función de las características o particularidades del modelo a realizar.
CR5.3 Las herramientas, útiles y maquinaria a utilizar en la realización del modelo se seleccionan, en función del material y técnica a emplear.
CR5.4 Las armaduras y/o estructuras auxiliares necesarias para soportar el material se construyen, cuando las características del material y el trabajo a realizar lo requieran, de forma que garanticen su estabilidad.
CR5.5 Los modelos o maquetas se realizan, empleando las técnicas volumétricas adecuadas (modelado, ensamblaje, programas de diseño asistido en 3D u otras), en función de las características de la obra a realizar.
CR5.6 Las dimensiones y características del modelo realizado se verifican, que se corresponden con la información inicial sobre la obra a realizar.
CR5.7 Los trabajos de acabado, color o textura se realizan, en su caso, en función de las aplicaciones del modelo, aproximándose al aspecto final de la obra a realizar.
CR5.8 Los excedentes y residuos resultantes de la elaboración de las maquetas y modelos, se recogen y retirar a los lugares establecidos, cumpliendo la normativa de seguridad y protección ambiental.

cve: BOE-A-2011-10676

RP6: Realizar el presupuesto del proyecto, para estimar el coste de la obra a realizar, partiendo del coste de equipos, materiales y mano de obra a utilizar.

CR6.1 Los aspectos a contemplar y valorar en la elaboración del presupuesto, se identifican a partir de la interpretación de la documentación técnica del proyecto, de los requerimientos del cliente y de las características y necesidades que implica la realización de la obra, determinando:

- Maquinaria, herramientas y útiles.
- Instalaciones, medios auxiliares y suministros.
- Materiales a utilizar.
- Gastos de transporte y otros posibles gastos.
- Tiempo de realización.

CR6.2 Los costes de las distintas unidades de obra se calculan, en base a los precios estándares o establecidos en el sector y/o a trabajos previos realizados por la empresa.

CR6.3 El presupuesto total se elabora, aplicando los precios unitarios a las distintas unidades de obra, y ordenando las partidas por capítulos.

CR6.4 Los estadillos y programas informáticos específicos para la elaboración de presupuestos se manejan, con destreza.

CR6.5 El presupuesto final se presenta a los clientes de forma clara y ordenada dentro del plazo acordado.

Contexto profesional

Medios de producción

Mesa y material de dibujo técnico. Útiles y material de encuadernación y corte de planos. Material para plantillas: madera, chapa metálica, acetatos, poliestireno, cartulina, papel vegetal u otros. Instrumentos de corte: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas u otros. Material para maquetas y modelos: arcilla, yeso, plastilina, poliestireno, maderas, alambres, adhesivos. Instrumentos de modelado: palillos, espátulas, vaciadores. Herramientas manuales y eléctricas. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos, fotocopiadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática.

Productos y resultados

Bocetos en papel o soporte informático de obras de artesanía. Planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas, en papel y en soporte informático. Despieces. Fotocomposiciones. Plantillas. Modelos y maquetas. Presupuestos desglosados de obras.

Información utilizada o generada

Bocetos. Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de artesanía. Catálogos de plantillas. Documentación técnica y artísticas (revistas, libros especializados, CD-ROM's) Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas del jefe de equipo o del cliente. Fichas de trabajo. Documentación sobre características de materiales y precios.

Unidad de competencia 2

Denominación: ELABORAR DE FORMA ARTESANAL OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1373_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar las operaciones preparatorias de desbaste y corte de la piedra, para acercar su volumen al tamaño de la obra a realizar, utilizando las maquinarias, herramientas y útiles adaptados al tipo de piedra y formas a obtener.

CR1.1 La información disponible se interpreta para delimitar las características de la obra.

CR1.2 El proceso de elaboración de las piezas se organiza, definiendo la secuencia de las distintas fases del proceso que favorezcan un resultado óptimo, dentro de las exigencias de calidad y con el menor coste y tiempo posible.

CR1.3 Los bloques se eligen en función de las dimensiones y características de la obra a realizar.

CR1.4 La pieza se ubica, fija y calza sobre la mesa o plataforma de corte, de forma que se garantice su inmovilidad y permita una postura correcta y segura para la realización de los trabajos.

CR1.5 Los útiles de corte se seleccionan de forma que sean los más adecuados para la labor a realizar, verificando que se encuentran en perfecto estado de uso.

CR1.6 Los útiles indicados se posicionan en las máquinas, siguiendo las especificaciones del fabricante.

CR1.7 Los parámetros de funcionamiento de las máquinas se establecen, ajustándolos de forma que optimicen el proceso de corte.

CR1.8 La máquina o herramienta de corte o desbaste se utiliza con el ángulo de incidencia, la orientación y la fuerza o presión adecuados en función del trabajo a realizar.

CR1.9 Los elementos de seguridad y los equipos auxiliares y suministros (electricidad, agua, aire comprimido) se verifica, que sus parámetros son los adecuados a las operaciones a realizar.

RP2: Realizar las operaciones de corte, talla o fresado, a mano o a máquina, para obtener la forma fijada en el trabajo a realizar, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CR2.1 Los útiles y herramientas a utilizar para cada operación se seleccionan en función de las características del trabajo a realizar y del material a emplear.

CR2.2 Las líneas de la obra a realizar se trazan sobre la piedra, utilizando para ello las plantillas elaboradas previamente.

CR2.3 La herramienta de corte, talla o fresado se utiliza con el ángulo de incidencia, la orientación y la fuerza o presión adecuados, en función de la tarea a realizar y de las características del propio material.

CR2.4 Las operaciones de talla o corte con maquinaria, se realizan utilizando las especificaciones del fabricante y/o el procedimiento establecido y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y equipos.

CR2.5 Las formas resultantes de la talla, corte o desbaste se verifican, con la frecuencia requerida por el propio trabajo, comprobando que se correspondan con el modelo, plantilla, bocetos y/o planos, y que su nivel de calidad es el exigido.

CR2.6 Las técnicas de ampliación, reducción o copia utilizadas para transportar medidas a las piezas a elaborar, se aplican según los procedimientos establecidos.

CR2.7 Los útiles de desbaste y talla se apuntan, afilan o sustituyen, en función de su estado y de las características de la piedra y del trabajo a realizar.

CR2.8 El mantenimiento de las máquinas y herramientas se realiza con la frecuencia adecuada según el plan de mantenimiento preventivo, utilizando los consumibles y herramientas apropiados y siguiendo las indicaciones del fabricante y las instrucciones técnicas de la empresa.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.9 Los excedentes y residuos existentes en las instalaciones y equipos se recogen y retiran periódicamente siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP3: Realizar los tratamientos superficiales por medios físicos y/o químicos para obtener productos con el acabado superficial deseado, siguiendo las especificaciones artístico-técnicas del proyecto, y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR3.1 Los acabados superficiales a realizar se determinan a partir de la información contenida en el proyecto.

CR3.2 Las herramientas y útiles a emplear para cada tratamiento se seleccionan de acuerdo con las características del trabajo a realizar, optimizando el rendimiento y calidad de los trabajos.

CR3.3 El proceso de pulido se realiza, utilizando los útiles de pulido (muelas, pastillas, lijas u otros abrasivos) de forma secuencial, empleando los granos adecuados al material y al brillo a obtener y aplicando la presión y velocidad adecuados en cada caso, en función de los materiales y útiles empleados.

CR3.4 El proceso de arenado se realiza, utilizando el tipo de material abrasivo y granulometría adecuados, aplicando la presión idónea respecto al material y acabado superficial definido en el proyecto y abasteciendo las máquinas en función de su capacidad.

CR3.5 El proceso de flameado se realiza seleccionando la boquilla y mezcla de gases adecuados, en función de los trabajos a realizar y las características de la piedra.

CR3.6 El tipo de bujarda (número, forma y tamaño de los dientes) y la presión a aplicar, se seleccionan en función del material utilizado y del tipo de acabado requerido.

CR3.7 El estado de los útiles se comprueba periódicamente durante el proceso, sustituyendo los deteriorados, para garantizar la calidad de los trabajos.

CR3.8 La limpieza y mantenimiento de las máquinas y herramientas se realiza con la frecuencia adecuada según el plan de mantenimiento preventivo, utilizando los consumibles y herramientas apropiados y siguiendo las indicaciones del fabricante y las instrucciones técnicas de la empresa.

CR3.9 Los productos químicos de acabado se aplican en las cantidades, proporciones y secuencia requeridas, respetando las especificaciones técnicas y utilizando los equipos de protección individual correspondientes.

CR3.10 Los excedentes y residuos, tanto de los acabados físicos como químicos, existentes en las instalaciones y equipos se recogen y retiran periódicamente, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP4: Efectuar el premontaje de las obras que incluyan varios componentes, preparando los sistemas de anclaje necesarios y realizando los ajustes en las uniones que sean necesarios, para garantizar su estabilidad, comprobando su acople y, evitando así las discontinuidades.

CR4.1 El premontaje de la obra se realiza en el taller, verificando que se corresponde con los planos y que sus elementos encajan correctamente y no existen discontinuidades en las uniones.

CR4.2 Los taladros necesarios para alojar los elementos de sujeción de los distintos elementos de la obra se realizan, de forma que quede garantizada la estabilidad y seguridad de la obra.

CR4.3 Las plantillas que se requieran para la posterior colocación de los anclajes en la obra se realizan con la exactitud necesaria para la perfecta localización de los anclajes.

CR4.4 Los anclajes se preparan y se verifica que encajan en los taladros previamente realizados, llevando a cabo los trabajos de ajuste necesarios.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.5 Los anclajes se aplican sobre las piezas a montar, cuando no existan riesgos de ruptura en el transporte, dejando el conjunto pre-montado, dispuesto para su colocación en obra.

RP5: Realizar la clasificación, etiquetado, embalaje y carga de los productos finales, según las características y destino de los mismos, para su posterior almacenaje o expedición, cumpliendo las normas de seguridad y protección ambiental.

CR5.1 Las piezas acabadas se sitúan y organizan en las zonas destinadas al efecto, utilizando los medios adecuados de manipulación y transporte y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad establecidas.

CR5.2 Las piezas acabadas se clasifican, en función de sus características y destino de la obra, siguiendo, en su caso, los procedimientos establecidos.

CR5.3 El etiquetado y marcaje se realiza sobre las piezas, cajas y/o palets, en función de sus características y destino, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CR5.4 El marcado del embalaje se realiza, recogiendo toda la información necesaria para evitar posibles daños a la obra durante su manipulación o transporte.

CR5.5 El embalaje se realiza de forma adaptada al producto y al medio de carga y transporte, siguiendo, en su caso, las instrucciones técnicas.

CR5.6 La documentación relativa al almacenamiento y transporte de la obra se cumplimenta, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CR5.7 La carga y estiba de los productos embalados en el medio de transporte se realiza de forma que quede totalmente inmovilizada y esté uniformemente distribuida.

CR5.8 Los residuos procedentes del etiquetado, marcaje y embalaje se recogen y retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP6: Realizar el montaje de las piezas en piedra natural en obra, para la completa colocación de la obra, utilizando anclajes y/o morteros u otros adhesivos y respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad.

CR6.1 Las medidas reales de la obra en piedra, previamente a la colocación del trabajo, se comprueba que corresponden con las reflejadas en los planos y con el espacio o elementos donde debe ser colocada, realizando los ajustes necesarios, en su caso.

CR6.2 Los medios auxiliares de elevación utilizados para la colocación de la obra se comprueba que son los adecuados a las tareas a realizar y cumplen la normativa de seguridad.

CR6.3 Los andamios para el montaje de la obra se comprueba que están homologados y se usan, montan y desmontan, siguiendo los procedimientos establecidos, comprobando en todo momento su estabilidad y que las medidas de seguridad están operativas.

CR6.4 Los anclajes se preparan y aplican en función de las especificaciones técnicas de la pieza para garantizar su estabilidad, elaborando plantillas cuando se deban realizar en piezas adyacentes o a intervalos regulares.

CR6.5 Los adhesivos o morteros se preparan y aplican en función de las especificaciones técnicas de los productos y de las características de las piezas a unir.

CR6.6 Las piezas se colocan respetando los criterios de nivelado y aplomado y siguiendo el procedimiento establecido por la empresa.

CR6.7 Los trabajos de acabado de la obra (tratamiento de juntas, tratamientos protectores y otros), se realizan de acuerdo con las características de la obra y su finalidad.

cve: BOE-A-2011-10676

CR6.8 Los residuos generados por la aplicación de colas y morteros se recogen y almacenan, aplicando la normativa de seguridad y protección ambiental.

Contexto profesional

Medios de producción
Elementos de dibujo y medida: lápices, compases, papel. Herramientas manuales de cantería: picos, mazas, cinceles, punteros, macetas, gradinas, bailarinas, limas. Máquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillos, taladros, fresadoras, pulidoras, abujardadoras. Flameadoras. Arenadoras, Tornos. Pantógrafos. Equipos de envejecido: cubetas de baño y tinte. Medios de carga y descarga: rodillos, grúas, elevadores, polipastos. Andamios.

Productos y resultados
Elementos constructivos: columnas, capiteles, tallado de cornisas, arcos. Montaje de elementos decorativos: chimeneas, jarrones, escudos, jardineras. Elementos funcionales: mobiliario urbano, mesas, bancos, fuentes. Obras de carácter religioso: cruceros, imaginería religiosa. Arte funerario. Obras singulares: recuerdos turísticos, objetos de regalo. Obras pre-montadas en el taller. Obras montadas en obra y rematadas. Obras clasificadas, etiquetadas y embaladas.

Información utilizada o generada
Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de artesanía. Documentación diversa (revistas, libros especializados). Manuales de uso de equipos y maquinaria. Instrucciones verbales y escritas del jefe de equipo o del cliente. Documentación sobre características de materiales. Fichas de trabajo. Partes de mantenimiento de la maquinaria y equipos. Fichas de almacén. Repertorios o catálogos de minerales y piedras; estudios de comportamiento de materiales ante los diferentes tratamientos a los que se puede someter; repertorios de materiales sintéticos utilizados en el trabajo de la piedra.

Unidad de competencia 3

Denominación: MANTENER Y, EN SU CASO, RESTAURAR OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1374_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Interpretar proyectos de restauración de obras en piedra natural, para identificar los trabajos a realizar, recopilando y analizando toda la documentación técnica y contrastándola con la realidad de la obra en piedra natural.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto de restauración se ordena y analiza, identificando la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, zonas a tratar, tratamientos a realizar, equipos y herramientas a emplear, organización de tiempos y recursos y demás información relevante.

CR1.2 Las posibles indefiniciones, errores o medidas no concordantes que pudieran existir se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.3 Los daños a tratar (depósitos, manchas, grietas, pérdidas y otros) se reconocen visualmente en la obra, a partir de lo indicado en el proyecto de restauración.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.4 Los tratamientos y procedimientos de restauración a seguir para cada uno de los daños identificados en los elementos o conjuntos en piedra natural se concretan, de acuerdo con lo especificado en el proyecto de restauración.
CR1.5 Los trabajos a realizar se organizan, determinando los equipos, herramientas, útiles, productos de tratamiento y medios auxiliares necesarios a utilizar, de acuerdo con lo especificado en el proyecto de restauración.

RP2: Realizar la limpieza de la piedra para eliminar aquellos elementos que le sean extraños o dañinos, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, actuando según instrucciones y bajo supervisión del encargado de la obra de restauración y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
CR2.1 El proceso de trabajo se organiza, previamente a las operaciones de limpieza, con la secuencia establecida en cuanto a productos, superficie de trabajo y tiempos, a fin de optimizar el rendimiento y evitar el paso de la suciedad entre los distintos elementos.
CR2.2 Los procedimientos manuales de limpieza (cepillos, brochas, espátulas u otros) y los mecánicos o físicos (chorro de agua, chorro de arena o de otros productos), se llevan a cabo conforme a las prescripciones técnicas y los parámetros de trabajo indicados por el encargado de la obra y, en su caso, por el responsable del proyecto de restauración, y según el tipo de piedra y elementos a eliminar.
CR2.3 El mantenimiento de equipos se realiza en base a las especificaciones del fabricante y los procedimientos establecidos por la empresa.
CR2.4 Los productos químicos para la limpieza se aplican, respetando las dosificaciones y tiempos de aplicación establecidas por el fabricante y las instrucciones recibidas de los técnicos de nivel superior, limpiando posteriormente los elementos tratados.
CR2.5 Los posibles daños o anomalías no detectados previamente, y las pátinas y/o policromías que aparezcan en el desarrollo de los trabajos, se comunican inmediatamente al técnico responsable del proyecto de restauración, interrumpiendo, en su caso, los trabajos y siguiendo en todo caso las instrucciones y procedimientos establecidos.
CR2.6 Las operaciones de limpieza se realizan con los equipos de protección individual adecuados a cada caso, en función de los productos y de los trabajos que se van a realizar y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y equipos y protección de áreas.
CR2.7 Los productos químicos que se usan en la limpieza y sus residuos se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP3: Elaborar y aplicar morteros para rejuntar, completar, reconstruir, proteger y mantener los elementos y conjuntos de piedra natural, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración, y respetando las especificaciones técnicas y las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
CR3.1 Las superficies se preparan previamente, con los productos y herramientas adecuados, de acuerdo con las instrucciones del técnico de nivel superior, y bajo su supervisión cuando la naturaleza de los trabajos de restauración así lo requiera.
CR3.2 El mortero se elabora utilizando los materiales y proporción establecidos, a fin de obtener la coloración y textura indicadas, realizando muestras cuando sea necesario, para su validación por el técnico de nivel superior.
CR3.3 El mortero para rellenar y reconstruir en su caso las zonas indicadas se aplica con las herramientas y el procedimiento adecuados en función del material

cve: BOE-A-2011-10676

y tipo de trabajo a realizar, siguiendo en todo caso las instrucciones recibidas del encargado de la obra y, en su caso, del técnico responsable del proyecto y teniendo en cuenta el acabado final establecido.

CR3.4 Los armazones, moldes y terrajas necesarios para la reintegración de volúmenes complejos se realizan, de forma que facilitan la reproducción de la forma original.

CR3.5 Las operaciones de elaboración y aplicación del mortero se realizan, utilizando los equipos de protección individual adecuados y respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de la maquinaria y productos.

CR3.6 Los restos de morteros se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la legislación ambiental.

RP4: Reponer elementos en piedra natural, para restablecer la forma original de la obra, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración, y actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración.

CR4.1 Las características del elemento a reponer se identifican (tipo de piedra, volumen, acabado, dimensiones, sistema de anclaje y otros), comunicándolas al técnico responsable del proyecto para su validación y posterior elaboración o adquisición.

CR4.2 Las superficies se preparan previamente, con los productos y herramientas adecuados para facilitar la correcta colocación y fijación del elemento a restituir.

CR4.3 Los elementos a reponer se sujetan o sustentan provisionalmente, mediante los medios auxiliares indicados: puntales, cimbras u otros.

CR4.4 El elemento de reposición se coloca y fija en su emplazamiento, mediante el sistema y los elementos establecidos (anclaje, mortero, adhesivo u otros), de forma que queda garantizada su estabilidad.

RP5: Aplicar productos para la protección y/o mantenimiento de los elementos o conjuntos en piedra natural, siguiendo el proyecto de restauración y las especificaciones técnicas de los productos, actuando según instrucciones y bajo supervisión del técnico responsable del proyecto de restauración, y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR5.1 El proceso de aplicación indicado por el técnico responsable del proyecto, se organiza, previamente con la secuencia debida en cuanto a productos, superficie de trabajo y tiempo, a fin de optimizar el rendimiento.

CR5.2 Las zonas adyacentes a las que deban ser tratadas se protegen, de acuerdo con sus características y con las del producto a emplear.

CR5.3 Los elementos a tratar se preparan adecuadamente, eliminando suciedades, restos de morteros o elementos extraños a la piedra, con los productos y herramientas indicados en el proyecto o memoria.

CR5.4 Los productos de tratamiento (hidrofugantes, anti-grafitis y otros) se aplican con el método o técnica y en las cantidades y tiempo de exposición establecidos, respetando las especificaciones técnicas de los productos y siguiendo en todo momento las indicaciones del responsable del proyecto.

CR5.5 Las operaciones se realizan con los equipos de protección individual, adecuados a los productos a utilizar y al trabajo a realizar, respetando las medidas de seguridad, en especial en lo relativo a la correcta manipulación de los productos y protección de áreas.

CR5.6 Los productos químicos de tratamiento se almacenan y sus excedentes y residuos se retiran, siguiendo los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de seguridad y protección ambiental.

cve: BOE-A-2011-10676

Contexto profesional

Medios de producción
Elementos de dibujo y medida. Material para plantillas y para trazar. Compases. Pantógrafos. Herramientas manuales de cantería: picos, mazas, macetas, palancas, cuñas, cinceles, punteros, gradinas, escofinas. Útiles de limpieza: aspiradoras, cepillos, pinceles, brochas, escalpelos, espátulas, espatulines, palustres, llanas, paletas, pulverizadores. Máquinas eléctricas y neumáticas manuales y sus útiles: amoladoras, discos de corte, muelas de pulir, martillos, punteros, bujardas, fresas microtralados, fresadoras, tornos. Aparatos láser. Equipos de arenado, pulverización y de vapor de agua. Microarenadoras, compresor, sistemas de aspiración y secado. Hormigonera. Andamios. Caballetes, bancos, mallas y vallas de protección. Contenedores. Medios de carga y descarga, gatos de presión, rodillos, eslingas, ventosas. Productos químicos: resinas, disolventes, espesantes, productos biocidas. Espigos y otros elementos de ensamblaje y anclaje.

Productos o resultados
Trabajos de restauración organizados. Elementos y conjuntos en piedra natural limpios de elementos extraños. Morteros para rejuntar, completar, reconstruir, proteger y mantener elementos y conjuntos en piedra natural elaborados y aplicados. Elementos de piedra natural repuestos conforme a su forma original. Productos para la protección y/o mantenimiento de los elementos o conjuntos en piedra natural aplicados.

Información utilizada o generada
Planos dibujados y/o modelados. Planos. Plantillas. Instrucciones verbales y escritas. Especificaciones técnicas. Documentación sobre materiales y productos de restauración, mantenimiento y protección. Documentación de uso y mantenimiento de la maquinaria. Normas de protección del medioambiente y prevención de riesgos laborales. Legislación y normas técnicas de almacenamiento manipulación, recogida y eliminación de productos químicos y embalajes. Fichas de seguridad de los productos empleados. Fichas o documentos de seguimiento de procesos. Partes de mantenimiento. Partes de trabajo. Fichas de almacén. Documentación histórica de los usos y trabajo tradicionales de la piedra. Recursos y documentación disponible en Internet.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: DIBUJOS, MODELOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS DE ARTESANÍA EN PIEDRA NATURAL

Código: MF1372_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1372_2: Realizar dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural.

Duración: 200 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

cve: BOE-A-2011-10676

Denominación: BOCETOS Y PLANOS DE OBRAS DE ARTESANÍA

Código: UF1058

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Describir la estructura, documentos y contenidos generales de un proyecto de artesanía, interpretando la documentación y representaciones gráficas que contienen.

CE1.1 Describir la estructura y los componentes que integran un proyecto de artesanía, reconociendo los medios más adecuados para la representación de los distintos aspectos del proyecto.

CE1.2 Identificar las fuentes de documentación para la elaboración de un proyecto de artesanía en piedra natural, reconociendo sus principales características y contenidos.

CE1.3 Reconocer los diferentes sistemas de representación gráfica utilizados en los proyectos de artesanía (diédrico, axonométrico, planos acotados y perspectivas), identificando sus características y propiedades.

CE1.4 Reconocer la esfera de colores y la escala cromática, identificando los colores primarios y secundarios.

CE1.5 Diferenciar los principales programas informáticos de representación gráfica, identificando sus características y aplicaciones.

CE1.6 Describir los distintos tipos de modelos y maquetas utilizados para la representación tridimensional de obras de artesanía, relacionándolos con sus aplicaciones, materiales utilizados, escalas y grado de definición.

C2 Dibujar bocetos, tanto a mano como por ordenador, para representar obras de artesanía, utilizando distintas técnicas de representación gráfica.

CE2.1: Enumerar los conceptos básicos de dibujo y composición, identificando las formas geométricas y sus combinaciones.

CE2.2 Identificar y aplicar las técnicas de representación de luz y sombra para la reproducción de volúmenes, reconociendo sus principales funciones.

CE2.3 Aplicar las técnicas de representación mediante líneas de objetos en dos dimensiones, identificando escalas, proporciones y perspectivas.

CE2.4 Identificar y aplicar las técnicas de luces y sombras (sombreado) para la representación de volúmenes, reconociendo sus características de utilización.

CE2.5 Reconocer y aplicar las distintas técnicas y materiales para dar color a dibujos de obras de arte y artesanía, reconociendo las propiedades y características de cada una de ellas y relacionándolas con los distintos materiales o texturas a representar.

CE2.6 Utilizar los principales programas informáticas para realizar dibujos de carácter artístico, reconociendo sus principales funciones y aplicaciones.

CE2.7 Indicar los sistemas de clasificación, ordenación y archivo de bocetos y dibujos, describiendo sus características y aplicación.

CE2.8 A partir de instrucciones generales o de objeto/s real/es, realizar un boceto a mano de una obra en artesanía:

- Trazando las líneas de cada objeto, manteniendo las proporciones originales.
- Reproduciendo los volúmenes con luces y sombras.
- Aplicando el color según los diferentes materiales y texturas.
- Guardando y archivando los bocetos realizados.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.9 A partir de instrucciones generales o de objeto/s real/es, realizar un boceto de una obra en artesanía con el correspondiente programa informático:
- Trazando las líneas de cada objeto, manteniendo las proporciones originales.
- Reproduciendo los volúmenes con luces y sombras.
- Aplicando el color.
- Guardando y archivando los bocetos realizados.

C3 Realizar dibujos de carácter técnico, ya sea a mano o utilizando aplicaciones informáticas específicas, para representar fielmente obras de artesanía, a partir de bocetos y/o dibujos artísticos e información gráfica.

CE3.1 Reconocer los diferentes sistemas de representación gráfica (diédrico, axonométrico, planos acotados y perspectivas) utilizados en los proyectos de arte y artesanía, identificando sus características y aplicaciones.

CE3.2 Relacionar los distintos sistemas de representación con los diferentes tipos de obras de artesanía, en función de sus características y de la idea a plasmar.

CE3.3 Describir y aplicar los sistemas normalizados para la acotación, rotulación, simbología y leyendas, utilizando las escalas correspondientes.

CE3.4 Utilizar los principales programas informáticos de dibujo técnico, identificando sus principales funciones y aplicaciones.

CE3.5 Utilizar los sistemas de clasificación, ordenación y archivo de dibujos técnicos, identificando sus principales aplicaciones.

CE3.6 En una realización (a mano o por ordenador) de planos y despieces de una obra de arte o artesanía:
- Escoger el sistema de representación adecuado a las características de la obra.
- Escoger la escala adecuada que aporte el grado de definición necesario.
- Realizar dibujos de detalle y despiece.
- Acotar con el sistema normalizado.
- Delinear la simbología y leyendas.
- Archivar los planos en soporte convencional o digital.

Contenidos

1. Proyectos de artesanía.
- Definición del proyecto: estructura, forma, dimensiones.
- Fuentes y medios de documentación: libros, revistas especializadas, Internet.
- Materiales (piedra, madera, metal, sintéticos):
  - Selección.
  - Búsqueda de material: disponibilidad, cantidad dimensiones.
  - Muestras de contraste del material.
- Sistemas de registro codificación y archivo de la documentación generada.

2. Dibujo de bocetos de proyectos de artesanía.
- Técnicas para el dibujo de bocetos.
- Materiales y útiles de dibujo.
- Línea. Plano y volumen. Representación de objetos en dos dimensiones.
- Proporción. Escalas. Perspectivas.
- Color. Colores primarios y secundarios. Esfera de colores y escala cromática. Técnicas de color. Materiales. Utilización.
- Texturas. Representación de materiales y acabados.
- Luz y sombras. Funciones. Representación de volúmenes
- Composiciones con formas geométricas.
- Formas orgánicas.
- La figura humana: sus proporciones.

cve: BOE-A-2011-10676

3. Aplicación de programas informáticos de dibujo a proyectos artesanía.

- Aplicaciones informáticas de diseño:
  - Características.
  - Aplicaciones.
  - Dibujo en dos y tres dimensiones.
  - Entidades, sólidos, bloques, objetos, capas.
  - Funciones de relleno y coloreado, patrones.
  - Efectos y filtros.
- Programas informáticos de dibujo técnico:
  - Características.
  - Aplicaciones.
  - Dibujo vectorial. Entidades, sólidos, bloques, objetos, capas.
  - Efectos y filtros.
  - Funciones de cálculo.
- Sistemas de registro, codificación y archivo de la documentación generada.
- Presentación de trabajos. Impresión.

4. Dibujo técnico aplicado a proyectos de artesanía.

- Materiales y útiles de dibujo técnico.
- Programas informáticos de dibujo técnico.
- Sistemas de representación:
  - Sistema diédrico.
  - Sistema de planos acotados.
  - Sistema axonométrico.
  - Perspectiva caballera.
  - Perspectiva cónica.
- Selección del sistema de representación.
- Aplicación del sistema de representación a partir del boceto inicial.
- Escalas. Selección. Aplicación.
- Detalles. Elaboración.
- Despieces. Elaboración.
- Normalización:
  - Simbología.
  - Rotulación.
  - Acotación.
  - Leyendas.
- Sombreado. Aplicación.
- Patrones.
- Sistemas de clasificación, ordenación y archivo de dibujos técnicos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REALIZACIÓN DE PLANTILLAS Y MODELOS

Código: UF1059

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar plantillas para trazar y/o verificar formas en obras de artesanía, adecuando su número y el material utilizado a distintos tipos de obras y procesos de elaboración.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.1 Identificar las técnicas para diseñar y dibujar las plantillas necesarias para el trazado y la verificación de formas de distintos trabajos de artesanía, a partir de un proyecto definido y en función de la obra a realizar y el proceso de elaboración.

CE1.2 Identificar el proceso para trazar sobre materiales soportes, el perfil de plantillas, asegurándose de que corresponden con el diseño previo y verificando que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base.

CE1.3 Identificar el proceso para cortar las plantillas, respetando líneas o puntos que la definen, y para repasar las aristas.

CE1.4 Reconocer los riesgos para la salud y seguridad relacionados con la manipulación de materiales, herramientas y maquinaria utilizados en la realización de plantillas, relacionándolos con las medidas de prevención a adoptar.

CE1.5 En la realización de plantillas para una obra de artesanía, a partir de la documentación técnica del proyecto y/o de instrucciones generales:

- Identificar el número de plantillas necesarias para trazar y verificar las formas de la obra.
- Escoger el material soporte adecuado para la realización de las plantillas.
- Seleccionar la maquinaria o los útiles de corte y repasado.
- Verificar el estado operativo de los mismos y las condiciones de seguridad según normativa vigente.
- Diseñar cada plantilla atendiendo a la documentación
- Dibujar sobre el material seleccionado para la realización de la plantilla los perfiles de cada diseño, con la forma y las medidas a escala real correspondientes.
- Cortar las plantillas aproximándose lo más posible a las líneas o puntos que las definen en los dibujos acotados-o documentación.
- Repasar las aristas.
- Trazar sobre el material soporte los perfiles de cada plantilla.
- Verificar que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base.
- Verificar posteriormente que la obra realizada se corresponde con la plantilla y con lo establecido en la documentación técnica.

C2. Representar proyectos en tres dimensiones mediante técnicas de modelado y mixtas (ensamblaje, adicción, talla y otras), empleando las herramientas y útiles adecuados a los distintos materiales.

CE2.1 Describir los materiales susceptibles de ser utilizados para la realización de maquetas y modelos, distinguiendo sus características de aplicación.

CE2.2 Identificar las técnicas, herramientas y utensilios a emplear para la realización de maquetas y modelos, relacionándolos con los distintos materiales a utilizar.

CE2.4 Caracterizar las distintas técnicas para generar volúmenes, distinguiendo los distintos métodos: adición, sustracción y otras, y aplicando distintas escalas.

CE2.5 Utilizar las distintas técnicas para generar volúmenes virtualmente, mediante aplicaciones informáticas 3D, representando con fidelidad el objeto a realizar.

CE2.6 Reconocer tipos de armadura para la fabricación de maquetas y modelos, distinguiendo sus aplicaciones.

CE2.7 Identificar tipos y técnicas de acabado en modelos y maquetas, relacionándolos con el material empleado y su uso posterior.

CE6.8 A partir de bocetos o dibujos artísticos o técnicos y siguiendo instrucciones generales, realizar un modelo en tres dimensiones, empleando los materiales y técnicas indicados.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Realización de plantillas.**
   - Interpretación de dibujos y documentación técnica.
   - Tipo de plantilla a realizar.
   - Técnicas de elaboración de plantillas.
   - Materiales empleados: madera, chapa metálica, acetatos, poliestireno, cartulina, papel vegetal u otros.
   - Elementos de corte de las plantillas: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas y otros.
   - Selección de técnicas, materiales y equipos. Criterios.
   - Diseño/ dibujo de la plantilla.
   - Técnicas de trazado sobre el material.
   - Verificación de formas y medidas.
   - Corte de la plantilla.
   - Tratamiento de aristas.
   - Riesgos y elementos de seguridad en el corte, elaboración y repaso de plantillas.
   - Gestión de residuos.

2. **Realización de modelos y maquetas.**
   - Concepto de espacio, concepto de positivo y negativo.
   - Elementos expresivos del lenguaje tridimensional: forma, función y estructura.
   - Técnicas volumétricas:
     - Adición.
     - Sustracción.
     - Otras.
   - Selección de la técnica de elaboración.
   - Materiales empleados: arcilla, yeso, plastilina, poliestireno, maderas, alambres, adhesivos, resinas u otros. Selección.
   - Máquinas, útiles y herramientas manuales y eléctricas: Amoladoras y fresadoras de repaso, palillos, espátulas, vaciadores, martillos, tenazas, cortadores y otros. Selección. Utilización.
   - Estructuras y armaduras. Tipos. Selección. Realización.
   - Aplicación de escalas. Tipos y procesos de ampliación y reducción
   - Verificación de formas y medidas.
   - Color y textura. Acabados. Tipos. Técnicas. Selección. Realización.
   - Prevención de riesgos laborales.
   - Gestión de residuos.

3. **Realización de plantillas y modelos con programas informáticos en 2D y 3D.**
   - Trazado de plantillas mediante aplicaciones informáticos.
   - Corte de plantillas mediante sistemas automatizados.
   - Diseño de modelos mediante programas informáticos en 3D.
   - Generación de modelos en 3D mediante sistemas de control numérico.
   - Materiales para plantillas, tipos.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS DE OBRAS DE ARTESANÍA

Código: UF1060

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Realizar presupuestos de proyectos de artesanía, identificando y valorando el coste de las distintas partidas.

CE1.1 Clasificar los apartados de un presupuesto, por capítulos y unidades de obra, relacionándolos con los procesos, materiales y recursos utilizados en una obra.

CE1.2 Calcular cantidades de materiales utilizados en los principales trabajos de artesanía en piedra natural.

CE1.3 Estimar tiempos necesarios de realización de los principales trabajos de artesanía en piedra natural,

CE1.4 Obtener información actualizada sobre costes de materiales, productos, útiles, herramientas, y otros, distinguiendo los precios normales de mercado.

CE1.5 Calcular el precio de los distintos apartados, en función de sus costes correspondientes (materiales, equipos, mano de obra y otros).

CE1.6 Obtener el presupuesto total a partir de las sumas parciales de los distintos apartados, ordenándolo por capítulos.

CE1.7 Identificar los diversos documentos utilizados en la elaboración de presupuestos, distinguiendo sus formas de presentación, tanto en soporte manual como digital.

CE1.8 En un presupuesto de una obra en piedra natural:

- Identificar el tipo de proyecto y los procesos de elaboración de la obra a partir de las especificaciones dadas.
- Calcular los materiales necesarios y sus cantidades.
- Recabar información sobre el coste unitario de dichos materiales y realizar la suma total, en función de las cantidades calculadas.
- Identificar los útiles, herramientas, equipos y otros recursos materiales necesarios.
- Calcular el coste de dichos medios (adquisición, amortización, alquiler, entre otros).
- Calcular el número de horas necesarias en cada uno de los procesos, y la suma total.
- Elaborar el presupuesto total, presentándolo ordenado por capítulos y unidades de obra.
- Seleccionar y cumplimentar en la documentación correspondiente, de forma pormenorizada y ordenada.

Contenidos

1. Elaboración de presupuesto de obras de artesanía en piedra natural.

- Estructura del presupuesto: capítulos y unidades de obra.
- Materiales: cálculo de cantidades
- Coste de las distintas unidades de obra:
  - Material.
  - Máquinas, herramientas, útiles.

cve: BOE-A-2011-10676

- Instalaciones, medos auxiliares.
- Personal.
- Embalajes.
- Transporte.
- Colocación.
- Gastos generales (suministros y otros).

- Ordenación por capítulos.
- Estimación de tiempos.
- Margen comercial (beneficios %).
- Cálculo de parciales y totales.
- Formato de presentación del presupuesto.
- Estadillos.
- Aplicaciones informáticas para cálculo de presupuestos.
- Control y seguimiento de presupuestos.
- Archivo.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1058	90	30
Unidad formativa 2 - UF1059	80	20
Unidad formativa 3 - UF1060	30	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: ELABORACIÓN ARTESANAL DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF1373_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1373_2: Elaborar de forma artesanal obras en piedra natural.

Duración: 220 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TALLA DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

cve: BOE-A-2011-10676

Código: UF1061

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer visualmente las características de los distintos tipos de piedra, identificando su idoneidad para la realización de distintos trabajos de artesanía en piedra natural.

CE1.1 Reconocer visualmente los distintos tipos de piedra utilizados para la realización de trabajos de artesanía, comparándolos con muestras de referencia.

CE1.2 Distinguir visualmente las características físicas de los diferentes tipos de piedra, reconociendo su idoneidad para la realización de los distintos tipos de trabajos.

CE1.3 Reconocer los planos de corte en distintos tipos de piedra natural, identificando su incidencia en el acabado y características físico-mecánicas del trabajo final.

CE1.4 Identificar los distintos tratamientos o acabados superficiales, relacionándolos con los diferentes tipos de piedras.

C2 Identificar las técnicas, así como los correspondientes equipos, maquinaria, herramientas, instalaciones y medios auxiliares utilizados para los trabajos de artesanía en piedra natural, distinguiendo sus características, función y aplicación.

CE2.1 Identificar los principales parámetros a controlar (velocidad, presión, caudales y otros), durante los procesos de corte, talla y acabado, reconociendo los valores óptimos en función de los distintos tipos de piedra, trabajo a realizar y características de la maquinaria y del útil a emplear.

CE2.2 Describir las principales operaciones de mantenimiento de primer nivel de las instalaciones, maquinaria y equipos auxiliares, reconociendo su frecuencia de realización y utilidad.

CE2.3 Identificar los principales sistemas de elevación, distinguiendo sus características, aplicación y elementos de seguridad.

CE2.4 Identificar los elementos auxiliares de sustentación, indicando su aplicación en los distintos trabajos, así como su sistema de montaje y desmontaje.

CE2.5 Identificar en que medida los procedimientos de corte, talla y tratamiento superficial por medios físicos de obras en piedra natural inciden negativamente en las personas, reconociendo sus posibles daños.

CE2.6 Reconocer las condiciones de estado y funcionamiento de los elementos de seguridad de las máquinas y medios auxiliares utilizados en la elaboración de obras de artesanía en piedra natural, indicando el posible daño a las personas por un estado o uso incorrecto.

CE2.7 Identificar las principales normas de seguridad relacionadas con la elaboración de obras de artesanía en piedra natural, indicando su aplicación.

CE2.8 Identificar los equipos y medios de seguridad, describiendo su utilización y su adecuación a los distintos procesos de elaboración de obras de artesanía en piedra natural.

C3 Realizar operaciones de corte, talla o fresado, siguiendo los procedimientos técnicos según los distintos tipos de piedra natural y el trabajo a realizar, respetando la normativa de protección ambiental.

CE3.1 Caracterizar los procedimientos de desbaste y corte con medios mecánicos y manuales, reconociendo los parámetros óptimos de funcionamiento de la maquinaria y el estado de los útiles.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.2 Distinguir los procedimientos de talla directa o indirecta utilizando herramientas y maquinaria manual, distinguiendo sus aplicaciones y tipos de herramientas y maquinaria a utilizar en cada caso.
CE3.3 Reconocer los sistemas automáticos de corte y fresado, reconociendo las aplicaciones y parámetros óptimos de funcionamiento de las distintas máquinas y el correcto estado de los útiles.
CE3.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de maquinaria, equipos auxiliares y herramientas, identificando la frecuencia de realización óptima en función de las distintas operaciones.
CE3.5 En un trabajo de corte y talla manual de una obra de artesana de piedra natural, partiendo de unos bocetos y planos de conjunto y de detalle, y respetando las normas de seguridad y protección ambiental:
- Seleccionar los útiles y herramientas.
- Verificar el estado de los útiles y en su caso, realizar la puesta a punto.
- Desbastar el bloque de piedra.
- Realizar los cortes necesarios para obtener la forma dada en el boceto y/o planos.
- Tallar las líneas y formas del objeto.
- Comprobar que la obra se corresponde con los bocetos y planos iniciales.
- Corregir o reajustar las desviaciones en relación al diseño dado.
- Respetar las normas se seguridad y medioambiente.

CE3.6 En un trabajo de corte y fresado automático para la realización de una obra de artesanía en piedra natural, partiendo de unos bocetos y planos de conjunto y de detalle:
- Seleccionar la maquinaria.
- Colocar el bloque de piedra en la máquina.
- Poner a punto la maquinaria.
- Controlar sus parámetros de funcionamiento.
- Ejecutar el corte y fresado del bloque, corrigiendo o reajustando en caso que se produzcan desviaciones, y respetando la normativa de seguridad y medioambiental.
- Realizar la obra de artesanía diseñada.
- Comprobar que la obra se corresponde con los bocetos y planos iniciales.

Contenidos

1. Piedra natural: tipos y características.
- Tipos de piedra natural. Características:
  - Características mineralógicas y químicas.
  - Características físicas.
  - Características mecánicas.
  - Características constructivas.
- Identificación visual de los tipos de piedra.
- Reconocimiento de los planos de corte.
- Elección de la piedra. Criterios de selección.
- Elección de los bloques. Criterios de selección.

2. Instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas y útiles para el corte, talla y fresado.
- Máquinas empleadas en el corte, talla y acabado.
- Herramientas: preparación y afilado.
- Instalaciones y equipos auxiliares.
- Sistemas de elevación.
- Elementos de sustentación y andamios.
- Sistemas de extracción de polvo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Medidas de seguridad:
  - Elementos de protección individual.
  - Dispositivos de seguridad de las máquinas.
- Medidas de protección medioambiental. Residuos: clasificación y almacenamiento.
- Mantenimiento de la maquinaria y útiles:
  - Frecuencia y periodicidad.
  - Plan de mantenimiento.
  - Manuales de trabajo, instrucciones técnicas y de mantenimiento.
  - Fichas de mantenimiento.
- Operaciones de limpieza.

3. Corte y desbaste de la piedra natural.

- Interpretación de dibujos y documentación técnica.
- Corte en V o corte manual de la piedra.
- Herramientas manuales para el corte de la piedra. Utilización.
- Corte mecánico. Técnicas y procedimientos:
  - Perforación y cuñas; mortero expansivo.
  - Disco diamantado.
  - Hilo diamantado.
  - Máquinas de control numérico.
- Proceso operativo de corte:
  - Organización del proceso de corte: fases, operaciones, secuencias.
  - Colocación segura del bloque en la mesa o plataforma de corte.
  - Útiles de corte. Selección. Colocación. Mantenimiento. Cambio.
  - Parámetros de corte: establecimiento, control y ajuste.
  - Realización del corte: ángulo, orientación, presión.
  - Control de equipos auxiliares y suministros. Ajuste.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Comprobación de los elementos de seguridad de las máquinas.
- Desbaste con herramientas manuales, eléctricas y neumáticas:
  - Organización del proceso de desbaste: fases, operaciones, secuencias.
  - Colocación segura del bloque en la mesa o plataforma de desbaste.
  - Útiles de desbaste. Selección. Colocación. Mantenimiento. Cambio.
  - Realización del desbaste.
  - Control de equipos auxiliares y suministros. Ajuste.

4. Talla de obras de artesanía de piedra natural.

- Técnicas y procedimientos tradicionales de talla.
- Útiles y herramientas manuales. Selección. Utilización.
- Técnicas y procedimientos mecánicos de talla.
- Máquinas eléctricas y neumáticas. Selección. Utilización.
- Útiles de corte. Selección. Colocación. Mantenimiento. Cambio.
- Trazado de las líneas de la obra en la piedra.
- Utilización de plantillas.
- Utilización de técnicas de ampliación, reducción o copia.
- Parámetros óptimos de funcionamiento: establecimiento, control y ajuste
- Realización de la talla: ángulo, orientación, presión.
- Control de equipos auxiliares y suministros. Ajuste.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Comprobación de los elementos de seguridad de las máquinas.
- Verificación de los resultados: comprobaciones, desviaciones, correcciones.
- Cumplimentando documentación control de calidad.

cve: BOE-A-2011-10676

5. Fresado de obras de piedra natural.

- Operaciones de fresado: fases. Proceso operativo.
- Maquinaria para el fresado de la piedra natural. Utilización.
- Máquinas de control numérico. Programación.
- Parámetros de funcionamiento: establecimiento, control y ajuste.
- Útiles de corte: Selección. Colocación. Mantenimiento. Cambio. Vida útil.
- Puesta en marcha de las maquinaria de fresado.
- Realización del desbaste: ángulo, orientación, presión.
- Control de equipos auxiliares y suministros. Ajuste.
- Utilización de los equipos de protección individual.
- Comprobación de los elementos de seguridad de las máquinas.
- Verificación de los resultados: comprobaciones, desviaciones, correcciones.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ACABADOS SUPERFICIALES DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Código: UF1062

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar tratamientos superficiales físicos y químicos en piedra natural, en función de los distintos tipos de piedra natural y al acabado superficial a obtener y respetando la normativa ambiental.

CE1.1 Enumerar los distintos acabados físicos y químicos aplicables a la piedra natural, identificando las operaciones, máquinas y útiles necesarios para su obtención, en función del tipo de piedra.

CE1.2 Caracterizar los procedimientos de abujardado y apiconado, reconociendo la presión y bocas adecuados en función del tipo de material y el efecto deseado.

CE1.3 Distinguir los procedimientos de pulido y apomazado, indicando la presión, velocidad y abrasivo adecuados al tipo de material y acabado deseado.

CE1.4 Caracterizar los procedimientos de arenado, indicando la regulación de presiones y abrasivos idóneas en función del tipo de material y acabado deseado.

CE1.5 Identificar los procedimientos de flameado, indicando las condiciones para que la mezcla y las boquillas sean las idóneas, dependiendo del tipo de material y el acabado deseado.

CE1.6 Caracterizar los procedimientos para aplicar pátinas y otros preparados químicos por inmersión, proyección y otros procedimientos, en función de los distintos tipos de piedra y acabados a obtener, indicando los criterios generales de seguridad y protección ambiental para la manipulación y recogida de los productos químicos.

CE1.7 Clasificar los riesgos para las personas relacionados con la manipulación de productos químicos utilizados en la realización de los tratamientos superficiales de la piedra natural, identificando sus posibles daños.

CE1.8 Describir los procedimientos de mantenimiento de primer nivel de las máquinas y herramientas utilizadas en los procesos de acabado superficial físico y químico, indicando la frecuencia de realización y en función de las distintas operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.9 A partir de la documentación técnica de una obra de artesanía en piedra natural aplicar los tratamientos superficiales de tipo físico especificados:
- Seleccionar el sistema y la técnica en función del acabado especificado.
- Seleccionar los útiles, herramientas y la maquinaria.
- Manejar las herramientas o la máquina de acabado y controlar su funcionamiento durante la operación con criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de acabado.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas de acabado y el mantenimiento de primer nivel.
- Almacenar y eliminar los residuos del acabado químico conforme a las normas de protección medioambiental.

CE1.10 A partir de la documentación técnica de una obra de artesanía en piedra natural aplicar los tratamientos superficiales de tipo químico especificados:
- Seleccionar el producto químico y la técnica de aplicación, en función del acabado especificado.
- Seleccionar herramientas y equipos.
- Preparar los productos químicos en cantidad, mezcla y concentración necesarios.
- Manejar las herramientas o máquina de acabado y controlar su funcionamiento durante la operación con criterios de eficacia, seguridad y calidad.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de acabado.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas de acabado y el mantenimiento de primer nivel.
- Almacenar y eliminar los residuos del acabado químico conforme a las normas de protección medioambiental.

Contenidos

1. Pulido de obras de artesanía en piedra natural.
- Pulido y apomazado:
  - características, propiedades y aplicaciones.
  - Máquinas, herramientas y medios auxiliares.
  - Útiles de pulido: muelas, pastillas, lijas y otros.
  - Abrasivos: secuencia según el material.
  - Control de velocidad y presión.
- Verificación de resultados.
- Prevención de riesgos laborales en el pulido y apomazado.
- Gestión de residuos.
- Limpieza de equipos.
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.
- Control de calidad. Clasificación según acabado.

2. Tratamientos físicos de acabado superficial de la piedra natural.
- Abujardado: características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares. Tipos de texturas. Control de la presión.
- Flameado: características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares. Tipos de gases y porcentaje de la mezcla.
- Arenado y granallado: características, aplicaciones. Maquinaria e instalaciones y medios auxiliares. Abrasivos. Granulometrías. Regulación de presiones.
- Apiconado: características y aplicaciones.
- Combinación de tratamientos físicos y químicos.
- Nuevos acabados en el mercado.
- Verificación de resultados del acabado físico.
- Prevención de riesgos laborales en la aplicación de acabados físicos

cve: BOE-A-2011-10676

- Gestión de residuos.
- Limpieza de equipos.
- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento.

3. Tratamientos químicos de acabado superficial de la piedra natural.

- Tratamientos químicos de la piedra natural: tipos, características, propiedades y aplicaciones.
- Especificaciones técnicas de los productos.
- Preparación de los productos: cantidades, proporciones y secuencias.
- Técnicas de aplicación: inmersión, proyección, impregnación.
- Instalaciones y maquinaria. Manejo. Control del funcionamiento.
- Verificación de los resultados.
- Almacenaje y manipulación de los preparados químicos.
- Limpieza de equipos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de tratamientos químicos: normas de utilización de equipos de trabajo y productos a utilizar.
- Protección del medio ambiente. Neutralización, control y gestión de los residuos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MONTAJE, EMBALAJE Y TRANSPORTE DE OBRAS DE ARTESANIA

Código: UF1063

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Efectuar el montaje de obras de artesanía en piedra natural, empleando distintos sistemas de anclaje, morteros y sistemas auxiliares de colocación y sustentación**.**

CE1.1 Identificar los principales casos en que es conveniente el premontaje de la obra en el taller, reconociendo el tipo de premontaje necesario para asegurar la ejecución y ajuste de todos los elementos.

CE1.2 Explicar los sistemas y procedimientos de anclaje de elementos de piedra entre sí o sobre otros soportes, reconociendo su funcionamiento y aplicaciones.

CE1.3 Identificar los tipos de morteros y adhesivos utilizados para el anclaje de elementos de piedra natural, describiendo sus procedimientos de preparación, aplicación y acabado (textura y color).

CE1.4 Reconocer los sistemas de apoyo y sustentación en operaciones de montaje, mediante puntales o cimbras, indicando sus características de aplicación.

CE1.5 Describir el procedimiento para montar y desmontar distintos tipos de andamios, reconociendo las normas de seguridad y minimizando los tiempos.

CE1.6 Definir el procedimiento para manipular cargas pétreas mediante sistemas manuales de elevación y desplazamiento, indicando el posible daño a personas y a la propia obra.

CE1.7 Reconocer los riesgos laborales inherentes a la manipulación y colocación de obras en piedra natural, identificando sus posibles consecuencias para la seguridad de las personas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.8 Identificar las principales normas de seguridad relacionadas con la elaboración, manipulación y colocación de obras de artesanía en piedra natural, distinguiendo su aplicación.

CE1.9 Identificar los equipos y medios de seguridad, describiendo su utilización y adecuación a los distintos procesos de elaboración y colocación de obras de artesanía en piedra natural.

CE1.10 En un premontaje en taller o en un montaje final de una obra de artesanía en piedra natural formada por un conjunto de piezas:

- Seleccionar el sistema y la secuencia de premontaje.
- Montar, en su caso, el andamio necesario, aplicando la normativa de seguridad vigente.
- Preparar las herramientas, útiles, elementos y productos de fijación y medios auxiliares necesarios (anclajes, morteros, adhesivos, vástagos, barras y otros).
- Localizar y realizar los taladros para la colocación de los anclajes en número, diámetro, profundidad y dirección necesarios.
- Aplicar los anclajes para la fijación de los elementos de piedra natural entre sí y a la obra.
- Preparar y aplicar morteros y adhesivos, con criterios de seguridad y calidad.
- Preparar los puntales o cimbras necesarios y aplicar el sistema de apoyo y sustentación.
- Desmontar el andamio, aplicando la normativa de seguridad vigente.
- Elegir el sistema de elevación y desplazamiento (manual o hidráulico) para manipular la carga pétrea, de acuerdo a normas de seguridad.

C2. Aplicar procedimientos de clasificación, etiquetado y embalaje de obras de artesanía en piedra natural, para su almacenamiento y/o transporte, adecuándolos a las características de los propios trabajos y de los distintos medios de transporte a utilizar.

CE2.1 Identificar los métodos y criterios más habituales para clasificar, identificar, etiquetar y almacenar obras de artesanía en piedra natural, indicando sus características de aplicación.

CE2.2 Relacionar los tipos de embalajes, contenedores, materiales de relleno y protección para el almacenamiento y la expedición de obras de artesanía en piedra natural.

CE2.3 Indicar los procedimientos de clasificación y almacenaje de obras en piedra natural, atendiendo a distintos criterios y utilizando distintos métodos.

CE2.4 Identificar los procedimientos de etiquetado de piezas y conjuntos, distinguiendo los datos principales a incluir en las etiquetas.

CE2.5 Identificar los procedimientos de embalaje para distintos tipos de obras de artesanía en piedra natural, incluyendo distintos avisos sobre posibles daños durante el transporte y/o manipulación y adecuándolos al producto a embalar.

CE2.6 Identificar los procedimientos de apilado y estabilizado de piezas de piedra natural, en función de las características de las piezas.

CE2.7 Enumerar los medios auxiliares utilizados para la manipulación, elevación y transporte de las obras en piedra natural, señalando las condiciones seguras en las que deben realizarse estas operaciones en función de las características de la obra.

CE2.8 En un proceso de clasificación, identificación, etiquetado, embalaje y almacenamiento de un elemento o conjunto de artesanía en piedra natural:

- Cumplimentar la documentación identificativa del conjunto.
- Etiquetar las piezas, seleccionando los datos a incluir.
- Seleccionar los materiales y medios de embalaje, en cantidad y calidad.
- Embalar el conjunto, cuidando de no ocasionar daños y controlando las incidencias.

cve: BOE-A-2011-10676

- Controlar el traslado del conjunto a su almacenamiento.
- Apilar y estabilizar las piezas, asegurando su integridad.

Contenidos

1. Montaje de obras de artesanía.
- Interpretación de planos.
- Premontaje en taller y montaje final en obra.
- Cimbras y sistemas de sustentación provisional: trazado, colocación y descimbrado.
- Andamios. Montaje y desmontaje. Seguridad.
- Medios auxiliares de elevación.
- Morteros y resinas. Morteros tradicionales y sintéticos. Adhesivos. Selección. Preparación. Aplicación.
- Sistemas de anclajes y materiales utilizados. Selección. Utilización.
- Elaboración de plantillas.
- Taladrado para anclajes.
- Colocación: nivelado y aplomado.
- Ajustes en las uniones.
- Tratamiento de juntas. Tratamientos protectores. Otros.
- Sistemas de seguridad y protección individual y colectiva.
- Residuos. Clasificación y almacenamiento.

2. Almacenamiento de obras de artesanía.
- Sistemas de clasificación, codificación, etiquetado y marcado.
- Embalajes: tipos, materiales utilizados. Selección. Utilización.
- Contenedores, materiales de relleno, sistemas de protección.
- Elementos de fijación. Cintas y cables.
- Sistemas de almacenamiento.
- Apilado y estabilizado de piezas.
- Control de pérdidas y roturas.
- Documentación de control. Fichas de almacén.
- Gestión de residuos.

3. Manipulación y transporte de obras de artesanía.
- Sistemas de elevación y sustentación: grúas, polipastos.
- Técnicas de manipulación.
- Transporte del material. Carga y estiba en el medio de transporte.
- Inmovilización del material.
- Albaranes y guías de transporte.
- Normas de seguridad en la manipulación y trasporte.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1061	90	20
Unidad formativa 2 - UF1062	60	20
Unidad formativa 3 - UF1063	70	20

cve: BOE-A-2011-10676

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MANTENIMIENTO Y, EN SU CASO, RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF1374_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1374_2: Mantener y, en su caso, restaurar obras en piedra natural.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROCESOS DE DETERIORO Y TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Código: UF1064

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer de forma general los principales procesos de deterioro y sus causas, así como las diferentes metodologías y criterios generales de intervención en la piedra natural.

CE1.1 Identificar de forma general las principales causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, distinguiendo visualmente sus manifestaciones.

CE1.2 Identificar los factores químicos y biológicos lesivos para la piedra natural observables visualmente, en función del contexto medioambiental y del tipo de piedra, reconociendo sus efectos sobre los elementos en piedra natural.

CE1.3 Reconocer los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando como afectan a los distintos tipos de piedra.

CE1.4 Distinguir las diversas técnicas de intervención utilizadas para la preservación de los elementos y conjuntos en piedra natural, relacionándolas con los principales tipos de alteración.

CE1.5 Reconocer los criterios generales de intervención, identificando sus objetivos y relacionándolos con los diferentes tipos de alteración.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.6 Interpretar de forma general proyectos, informes o memorias de restauración de obras en piedra natural, identificando los daños señalados y los trabajos de restauración a realizar.

Contenidos

1. Tipos de alteraciones en obras de piedra natural.
- Principales tipos de alteración y deterioro:
  - Depósitos.
  - Manchas.
  - Grietas.
  - Pérdidas de material.
  - Otros.
- Principales causas de las alteraciones y deterioros:
  - Degradaciones por agentes físicos.
  - Degradaciones por agentes químicos.
  - Degradaciones por agentes biológicos.
  - Degradaciones por tratamientos o intervenciones anteriores.
- Contexto medioambiental de la obra de piedra.
- Indicadores visuales de alteración.
- Pátinas. Procedimiento de actuación.
- Interacción entre piedra y otros materiales.

2. Tratamientos de restauración de obras en piedra natural.
- Interpretación de documentación técnica de restauración
- Fases de una restauración: diagnóstico, intervención, mantenimiento
- Principales tipos de tratamiento:
  - Limpieza.
  - Consolidación.
  - Reintegración, reposición.
  - Protección.
- Organización de los trabajos.
- Principales equipos, herramientas, útiles y productos de tratamiento.

3. Teoría y criterios de restauración
- Conceptos técnicos de restauración:
  - Obra de arte, obra histórica, obra nueva, obra protegida.
  - Monumento, bienes muebles, inmuebles.
  - Rehabilitación, conservación, reparación.
- Criterios y técnicas generales de intervención.
- Patrimonio cultural.
- Valor del patrimonio.
- Bienes declarados de interés cultural. Procedimiento de actuación.
- Legislación general de construcción aplicable a las obras de restauración.
- Legislación vigente en materia de patrimonio histórico.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: LIMPIEZA Y TRATAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE OBRAS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1065

Duración: 30 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar los procedimientos de limpieza de la piedra natural, mediante métodos físicos y químicos, respetando la normativa de seguridad y protección ambiental.

CE1.1 Describir los principales sistemas de limpieza física y química, aplicados con medios manuales o mecánicos, distinguiendo su uso en función del tipo de elemento o depósito a eliminar, así como del tipo y estado de la piedra.

CE1.2 Distinguir las distintas fases que componen el proceso de limpieza de una obra en piedra natural, identificando las operaciones que conlleva cada fase.

CE1.3 Reconocer aquellas situaciones en que un proceso de limpieza debe ser interrumpido y comunicado inmediatamente al técnico de nivel superior, ya sea por presencia de pátinas, policromías u otros.

CE1.4 Distinguir y caracterizar los métodos manuales y mecánicos de limpieza, en función del elemento a remover y el tipo de piedra, indicando la forma de tratar los residuos conforme a la normativa ambiental.

CE1.5 Diferenciar y caracterizar los procedimientos químicos para la limpieza de obras en piedra natural, interpretando las indicaciones técnicas respecto a dosificación y tiempo de exposición, e incidiendo en la forma de tratar los residuos conforme a la normativa de protección ambiental.

CE1.6 Describir el manejo de equipos láser para la limpieza de obras en piedra natural, indicando la forma de ajustar los parámetros de intensidad, distancia y frecuencia en función de la suciedad existente en la superficie de la piedra.

CE1.7 Enumerar los equipos de protección individual y colectivos correspondientes a la maquinaria y productos utilizados en la limpieza física y química de piedra natural.

CE1.8 En una limpieza manual y mecánica de una obra de piedra natural, a partir de un proyecto de restauración de la obra:

- Preparar el espacio de trabajo y la maquinaria que corresponda al sistema de limpieza indicado.
- Preparar los productos de limpieza a utilizar, con su dosificación correspondiente y respetando las normas de manipulación especificadas por el productor.
- Preparar la maquinaria o útiles a emplear para aplicar dichos productos.
- Equiparse con los medios de protección individual correspondientes.
- Realizar la limpieza.
- Verificar el resultado obtenido después de cada operación de limpieza.
- Realizar la limpieza de las máquinas y herramientas utilizadas.
- Almacenar y eliminar, en su caso, los residuos conforme a la legislación vigente.

C2: Aplicar tratamientos de protección de elementos en piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y respetando la normativa medioambiental.

CE2.1 Reconocer los principales productos empleados para la protección de la piedra natural, identificando su utilidad y propiedades y las condiciones de aplicación.

CE2.2 Identificar los riesgos medioambientales inherentes al uso de los productos químicos utilizados en la protección de la piedra natural, reconociendo los medios adecuados para minimizar su impacto.

CE2.3 Diferenciar los principales sistemas de protección de los materiales que pudieran estar en contacto con la piedra en un trabajo de protección química, identificando sus condiciones de aplicación y uso.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.4 Clasificar los riesgos para la salud derivados de la exposición a los productos químicos utilizados en la protección de la piedra natural, reconociendo los medios de protección individual y colectiva a utilizar en cada caso.
CE2.5 Aplicar productos químicos de protección sobre la piedra, en función de las condiciones medioambientales y del tipo de piedra y evitando que alcancen a otros materiales.

Contenidos

1. **Limpieza de obras de piedra natural.**
   - Elementos y depósitos nocivos.
   - Métodos de limpieza: físicos, químicos y mecánicos.
   - Organización de los trabajos. Secuencia de operaciones.
   - Preparación del espacio y superficie de trabajo.
   - Procedimientos manuales de limpieza.
   - Máquinas de limpieza. Utilización:
     - Microarenadoras.
     - Láser.
     - Vaporizadores.
     - Máquinas de proyección.
   - Materiales para la limpieza.
   - Aplicación de productos químicos: tiempos y dosificaciones
   - Sistemas de protección para elementos adyacentes.
   - Verificación de los resultados.
   - Limpieza y mantenimiento de los equipos.
   - Medidas generales de seguridad en los trabajos de limpieza. Equipos de protección individual. Manipulación segura de los equipos.
   - Medidas de protección medioambiental. Gestión de residuos.

2. **Protección de obras de piedra natural.**
   - Agentes lesivos para la piedra: microorganismos, microflora y flora vascular.
   - Tipos de protección: hidrofugantes, biocidas y antigrafitis.
   - Organización de los trabajos. Secuencia de operaciones.
   - Sistemas de protección para elementos adyacentes.
   - Preparación de los elementos a tratar.
   - Aplicación de productos de tratamiento: Técnicas. Tiempos y dosificaciones.
   - Sistemas de protección físicos (barreras, antiaves, etc.).
   - Verificación de los resultados.
   - Limpieza y mantenimiento de los equipos.
   - Medidas de seguridad en los tratamientos de protección. Equipos de protección individual. Manipulación segura de los equipos.
   - Medidas de protección medioambiental. Gestión de residuos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: REPOSICIÓN Y REINTEGRACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE OBRAS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1066

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar y aplicar morteros para el sellado, rejuntado y reintegración de volúmenes, con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, para la protección y mantenimiento de obras de piedra natural.

CE1.1 Reconocer los distintos tipos de morteros utilizados para los trabajos de restauración de obras en piedra natural, identificando sus componentes, características y aplicaciones.

CE1.2 Identificar técnicas de elaboración de morteros en función de las propiedades físicas a obtener y el acabado a lograr en especial coloración y texturas.

CE1.3 Identificar las técnicas de limpieza y preparación de superficies para garantizar, relacionándolas con su posterior capacidad para el agarre de morteros.

CE1.4 Identificar las técnicas de aplicación de morteros, así como las herramientas adecuadas al tipo de trabajo, relacionándolas con la superficie y el tipo de estructura a reparar.

CE1.5 Describir las técnicas de moldeado y modelado para la reintegración de volúmenes complejos, indicando los materiales y herramientas adecuados al trabajo a realizar.

CE1.6 Indicar los procedimientos de seguridad relacionados con la elaboración y aplicación de morteros, identificando las posibles consecuencias de su falta de utilización.

CE1.7 Indicar el procedimiento para la retirada de residuos del proceso de elaboración y aplicación de morteros, de acuerdo con la normativa medioambiental.

CE1.8 En un sellado, rejuntado y/o reintegración de volúmenes en una obra de restauración en piedra natural, mediante la elaboración y aplicación de morteros, a partir de un proyecto de restauración y/o de instrucciones técnicas:

- Seleccionar materiales, útiles, herramientas y equipos a emplear.
- Limpiar y preparar las superficies sobre las que se aplicará el mortero.
- Preparar los morteros en cantidad, mezcla y dosificación indicadas
- Aplicar un mortero previo de relleno cuando exista un volumen a reintegrar de cierta entidad.
- Elaborar el mortero de acabado con la composición, color y textura indicados.
- Aplicar el mortero de acabado en cantidad indicada, sin que se superponga a la piedra, utilizando la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Aplicar las medidas de seguridad correspondientes a los trabajos de elaboración y aplicación de morteros, en especial las referentes a equipos de protección individual y utilización de sistemas de elevación y transporte de materiales.
- Retirar los residuos del proceso de elaboración y aplicación de morteros, depositándolos en los contenedores correspondientes.

C2: Reponer elementos en piedra natural mediante distintos sistemas de fijación: anclajes, morteros, adhesivos y otros.

CE2.1 Identificar las técnicas de reintegración o reposición de volúmenes, indicando los criterios técnicos e históricos a tener en cuenta.

CE2.2 Describir las técnicas de preparación de superficies para la posterior reposición de elementos en piedra natura, indicando productos y herramientas necesarios, así como la secuencia de aplicación.

CE2.3 Describir el proceso para la reposición de elementos en piedra natura, indicando las operaciones a realizar, y distinguiendo los principales métodos de fijación: anclajes, morteros, adhesivos y otros.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.4 En una reposición de un elemento en una obra de piedra natural, a partir de un proyecto de restauración y/o de instrucciones técnicas:
- Escoger el tipo de piedra.
- Diseñar el volumen necesario.
- Comprobar que el elemento en piedra responde a lo requerido para reintegrar el volumen.
- Preparar los productos y herramientas necesarios para su colocación y fijación.
- Preparar la superficie en la zona de emplazamiento.
- Preparar los anclajes, morteros y/o adhesivos.
- Preparar y adoptar las medidas de seguridad indicadas.
- Recibir el volumen en su emplazamiento.
- Fijar el volumen mediante los anclajes, morteros y/o adhesivos.
- Acabar las juntas de unión.
- Eliminar los residuos.

Contenidos

1. Rejuntado y reintegración mediante morteros de obras en piedra.
- Morteros:
  - Tipos, composición, características y aplicaciones.
  - Técnicas de elaboración. Coloración y textura.
  - Preparación de superficies.
  - Técnicas de aplicación. Útiles de aplicación.
- Tipos de juntas y tipos de aplicación.
- Técnicas de moldeado y modelado.
- Reintegración: armazones, encofrados, moldes y terrajas.
- Rejuntado y sellado.
- Medidas generales de seguridad en los trabajos de elaboración y aplicación de morteros.
- Normas medioambientales. Gestión de residuos.

2. Reposición de elementos
- Retirada de los elementos a sustituir.
- Limpieza de la zona.
- Elección del tipo de piedra.
- Elección del anclaje según proyecto/dirección técnica.
- Diseño del volumen necesario.
- Preparación de la piedra de reposición.
- Preparación de la superficie a reponer.
- Colocación de la pieza de reposición:
  - Medios de elevación.
  - Medios auxiliares: puntales, cimbras y otros.
  - Fijación: Anclajes, morteros y adhesivos.
  - Juntas de unión. Tipos, aplicación y acabado.
- Medidas de seguridad en la reposición de elementos.
- Gestión de residuos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1064	40	30
Unidad formativa 2 - UF1065	30	10
Unidad formativa 3 - UF1066	30	10

cve: BOE-A-2011-10676

Secuencia:

Para acceder a la UF2 o UF3 debe haberse superado la UF1. Las UF2 y UF3 se pueden programar de forma independiente entre sí.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OBRAS DE ARTESANÍA Y RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: MP0220

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1. Participar en la creación, definición y cálculo de los proyectos de artesanía en piedra natural, en función de las necesidades o demandas de la empresa y/o mercado.

CE1.1 Dibujar bocetos de proyectos de artesanía mediante técnicas gráficas.

CE1.2 Dibujar planos de proyectos de artesanía mediante técnicas gráficas.

CE1.3 Elaborar plantillas y modelos tridimensionales, correspondientes a proyectos de artesanía.

CE1.4 Relacionar los procesos necesarios para la ejecución de una obra, estableciendo las instalaciones, equipos, maquinaria y materiales, necesarios.

CE1.5 Calcular los tiempos necesarios de realización de cada fase y operaciones de trabajo.

CE1.6 Elaborar el presupuesto de una obra, clasificándolo por capítulos y unidades de obra.

C2. Realizar operaciones de corte, talla, fresado y acabado de la piedra, siguiendo los procedimientos técnicos según los distintos tipos de piedra natural, respetando la normativa de seguridad y de protección ambiental.

CE2.1 Desbastar y tallar mediante máquinas y herramientas manuales hasta lograr las formas indicadas en el proyecto.

CE2.2 Manejar maquinaria automática específica para corte y fresado, seleccionando los útiles adecuados y ajustando los parámetros, en función de las características del material, del elemento de corte y de los trabajos a realizar.

CE2.3 Realizar los procedimientos de acabado físico de las obras de artesanía en piedra natural, controlando los parámetros de la maquinaria en función del tipo de material y la textura deseada.

CE2.4 Aplicar productos químicos de acabado, en función de los distintos tipos de piedra y acabados a obtener, observando los criterios generales de seguridad y protección ambiental.

CE2.5 Realizar el mantenimiento de primer nivel de las máquinas y herramientas utilizadas en los procesos de corte, desbaste, talla, fresado y acabado superficial físico y químico, observando los procedimientos establecidos en la empresa.

CE2.6 Utilizar los equipos de protección individual y colectiva, de acuerdo con lo procedimientos establecidos en la empresa.

CE2.7 Aplicar los procedimientos de protección ambiental establecidos por la empresa.

CE2.8 Aplicar los procedimientos de control de calidad establecidos por la empresa.

cve: BOE-A-2011-10676

C3. Realizar el premontaje en taller y el montaje en obra, empleando anclajes, morteros y sistemas auxiliares de colocación y sustentación.

CE3.1 Prever, comprobar y utilizar los medios auxiliares de elevación y sustentación necesarios para el montaje, colocación y acabado de la obra.

CE3.2 Realizar el premontaje o presentación de las obras en el taller, asegurando el ajuste de todos los elementos de la obra.

CE3.3 Realizar el montaje en obra, utilizando anclajes, adhesivos y morteros, observando los procedimientos establecidos de preparación, aplicación y acabado.

CE3.4 Aplicar los procedimientos de seguridad, protección ambiental y calidad establecidos por la empresa.

C4 Realizar la clasificación, etiquetado y embalaje para el almacenamiento y/o transporte de obras de artesanía en piedra natural, siguiendo los procedimientos establecidos en la empresa.

CE4.1 Embalar obras de artesanía en piedra natural, utilizando los tipos indicados de embalajes, contenedores, materiales de relleno y protección para el almacenamiento y la expedición.

CE4.2 Clasificar y almacenar obras de piedra natural en función de sus características, observando los criterios de seguridad personal y material.

CE4.3 Etiquetar piezas y conjuntos, anotando los datos principales a incluir en las etiquetas.

CE4.4 Manipular, elevar y transportar obras de artesanía, mediante sistemas de elevación y desplazamiento, cumpliendo los procedimientos de seguridad establecidos.

CE4.5 Aplicar los procedimientos de seguridad, protección ambiental y calidad establecidos por la empresa.

C5. Aplicar los procedimientos de limpieza y protección, mediante métodos físicos y químicos, para la restauración de obras de piedra natural, siguiendo las instrucciones del responsable del proyecto y respetando las normas de seguridad, medioambientales y de calidad de la empresa.

CE5.1 Realizar la limpieza mediante herramientas y útiles manuales.

CE5.2 Realizar la limpieza mediante medios mecánicos, siguiendo las especificaciones técnicas de uso de las máquinas.

CE5.3 Aplicar productos químicos para la protección de obras de piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de uso de los productos.

CE5.4 Colocar barreras para la protección de obras de piedra natural.

CE5.5 Colocar elementos para la protección de los materiales adyacentes durante la realización de los trabajos de restauración.

CE5.6 Utilizar los equipos de protección individual y colectiva, en función de la maquinaria y productos empleados en la limpieza y/o protección.

CE5.7 Aplicar los procedimientos de protección ambiental y calidad establecidos por la empresa.

C6 Realizar la reintegración de juntas y de volúmenes de piedra natural mediante morteros, adhesivos y elementos de piedra natural.

CE6.1 Preparar morteros para la reintegración y/o rejuntado de obras en piedra, en función de las propiedades y acabado a obtener, en especial su coloración y textura.

CE6.2 Limpiar y preparar las superficies a rejuntar o reintegrar, para garantizar el agarre de los morteros o adhesivos.

CE6.3 Aplicar morteros para la reintegración y rejuntado en obras de piedra natural, utilizando las herramientas adecuadas al tipo de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CE6.4 Dibujar las formas y volúmenes y elegir la piedra a emplear en operaciones de reintegración.
CE6.5 Aplicar técnicas de moldeado y modelado para la reintegración de volúmenes mediante morteros, utilizando las herramientas y materiales adecuados al trabajo a realizar.
CE6.6 Seleccionar y colocar medios auxiliares indicados para realizar los trabajos de rejuntado o reposición.
CE6.7 Reponer elementos elaborados en piedra natural con los métodos de fijación indicados: anclajes, morteros, adhesivos u otros.
CE6.8 Aplicar los procedimientos de seguridad y protección ambiental establecidos en la empresa.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE7.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Elaboración de proyectos de artesanía.
- Bocetos de obras de artesanía: dibujo artístico aplicado a proyectos de artesanía.
- Planos y despieces: dibujo técnico aplicado a proyectos de artesanía.
- Aplicación de técnicas de diseño asistido por ordenador.
- Elaboración de plantillas.
- Modelado de proyectos de artesanía.
- Elaboración de maquetas de proyectos de artesanía.
- Previsión de instalaciones, equipos, maquinaria, herramientas, útiles y materiales.
- Cálculo de tiempos.
- Elaboración del presupuesto de proyectos de artesanía

2. Elaboración de obras de artesanía de piedra natural.
- Operaciones de corte, desbaste y tallado a mano.
- Operaciones de corte, desbaste y tallado con herramientas eléctricas y neumáticas.
- Operaciones de corte y fresado con sistemas automáticos.
- Operaciones de acabado físico.
- Operaciones de acabado químico.
- Mantenimiento de uso de equipos y herramientas.
- Control de la calidad de los productos elaborados.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en la elaboración.
- Medidas de protección medioambiental en la elaboración.

3. Montaje de obras de artesanía de piedra natural.
- Premontaje de obras en taller.
- Montaje en obra.
- Unión con anclajes.

cve: BOE-A-2011-10676

- Unión con morteros y adhesivos.
- Utilización de medios auxiliares de elevación y sustentación.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje.
- Medidas de protección medioambiental en el montaje.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en el montaje y desmontaje de los sistemas de apoyo y sustentación.

4. Clasificación, etiquetado y embalaje de obras de artesanía.
- Embalado de obras de artesanía de piedra natural.
- Clasificación de obras de artesanía de piedra natural.
- Etiquetado de piezas y conjuntos de piedra natural.
- Manipulación de obras de artesanía.
- Transporte de obras de artesanía.
- Almacenamiento de obras de artesanía.
- Control de calidad.
- Medidas de prevención de riesgos laborales en la manipulación y transporte.
- Medidas de protección medioambiental en la manipulación.

5. Limpieza y protección en la restauración de obras de piedra natural.
- Limpieza manual de obras de piedra natural.
- Limpieza con equipos mecánicos.
- Limpieza con productos químicos.
- Empleo de medios mecánicos para la protección de obras de piedra natural.
- Empleo de productos químicos para la protección de obras de piedra natural.
- Protección de otros materiales en contacto con la piedra.
- Empelo de equipos de protección individual y colectiva.
- Medidas de protección medioambiental.

6. Reintegración de juntas y volúmenes en la restauración de obras de piedra natural.
- Elaboración de morteros tradicionales de rejuntado.
- Limpieza y preparación de las superficies.
- Aplicación de morteros en juntas.
- Aplicación de morteros en encofrados o moldes.
- Selección del tipo de piedra para la reintegración de volúmenes.
- Diseño de volumen para la reintegración.
- Aplicación de técnicas de moldeado para reintegración de volúmenes con mortero.
- Aplicación de técnicas de modelado para reintegración de volúmenes con mortero.
- Colocación de elementos auxiliares de sustentación.
- Reposición de elementos elaborados en piedra natural.
- Aplicación de morteros, adhesivos y/o anclajes para la reposición de elementos en piedra.
- Medidas de seguridad en la reintegración de juntas y volúmenes.
- Medidas de protección ambiental en la reintegración de juntas y volúmenes.

7. Integración y comunicación en el centro de trabajo.
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1372_2: Dibujos, modelos y presupuestos de obras de artesanía en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Artes y Artesanías. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Artes y Artesanías relacionados con la Piedra Natural.	1 año	3 años
MF1373_2: Elaboración artesanal de obras en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Artes y Artesanías. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Artes y Artesanías relacionados con la Piedra Natural.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1374_2: Mantenimiento y, en su caso, restauración de obras de piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Artes y Artesanías. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Artes y Artesanías relacionados con la Piedra Natural.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOSDE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula técnica	60	75
Taller artesano de trabajo de la piedra	150	250

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula técnica	X	X	X
Taller artesano de trabajo de la piedra		X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula técnica.	- Trazadores e impresoras. - Escáner. - Pizarra. - Mesa y silla para el formador. - PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet. - Herramientas informáticas (CAD). - Material consumible de delineación y maquetismo. - Mesas y sillas para alumnos. - Pizarra para escribir con rotulador. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller artesano de trabajo de la piedra.	- Elementos de dibujo y medida. - Material para plantillas y útiles de corte. - Herramientas manuales de cantería: picos, mazas, cinceles, punteros, macetas, gradinas, bailarinas, limas. - Máquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillos, taladros, fresadoras, pulidoras, abujardadoras. Equipo de flameado. Equipos de arenado, pulverización y de vapor de agua. Tornos. - Pantógrafos de copia en piedra. - Compresor. - Medios de carga y descarga. - Útiles de limpieza: aspiradoras, cepillos, espátulas, paletas, pulverizadores. - Sistemas de aspiración y secado. - Contenedores. - Equipos de protección individual y colectiva.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO IV

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Colocación de piedra natural

Código: IEXD0409

Familia profesional: Industrias Extractivas

Área profesional: Piedra natural

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX427_2 Colocación de Piedra Natural. (R.D. 1956/2009, de 18 de diciembre)

cve: BOE-A-2011-10676

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1375_2: Colocar mampostería, sillería y perpiaño.
UC1376_2: Colocar elementos singulares de piedra natural.
UC1377_2: Montar fachadas transventiladas.
UC0869_1: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones.
UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Competencia general:

Colocar diversos elementos constructivos de piedra natural tales como mampostería, sillería y perpiaño para la formación de muros y cerramientos, revestimientos mediante el sistema de fachadas ventiladas, así como elementos singulares de piedra natural: elementos funcionales y decorativos de edificación -encimeras y topes, chimeneas, fuentes, esculturas, escudos, gárgolas, escaleras macizas, balaustradas y balconadas, puzzles hidrocorte y otros-, mobiliario urbano, arte, mosaicos, siguiendo las directrices especificadas en la documentación técnica y las prescripciones establecidas en materia de calidad, seguridad y medioambiente y teniendo en cuenta su relación con otros posibles materiales o trabajos y realizando los trabajos de acabado correspondientes.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas generalmente privadas, de tamaño pequeño, mediano o grande de piedra natural o de construcción. Desarrolla funciones de carácter técnico, cumpliendo órdenes y alcanzando objetivos marcados por técnicos de un nivel superior, de los que recibe instrucciones y a los cuales informa.

Sectores productivos:

Industria de la piedra. Construcción.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7151.1048 Mampostero
7240.1039 Marmolista de la construcción.
7122.1043 Cantero de construcción.
Montador de fachadas transventiladas.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Poseer la Tarjeta Profesional de la Construcción, de acuerdo con las exigencias establecidas en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y de lo establecido en el vigente Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.

Duración de la formación asociada: 640 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1375_2: Colocación de mampostería, sillería y perpiaño. (120 horas)

cve: BOE-A-2011-10676

- UF1108: Preparación de los trabajos y replanteo de obras de mampostería, sillería y perpiaño. (30 horas)
- UF1109: Ajuste y colocación en obra de mampostería, sillería y perpiaño. (60 horas)
- UF1110: Acabados y remates finales en obra de mampostería, sillería y perpiaño. (30 horas)

MF1376_2: Colocación de elementos singulares de piedra natural. (120 horas)

- UF1111: Preparación de los trabajos y replanteo de elementos singulares de piedra natural. (30 horas)
- UF1112: Colocación en obra de elementos singulares de piedra natural. (60 horas)
- UF1113: Ajuste y acabados en obra de elementos singulares de piedra natural. (30 horas)

MF1377_2: Montaje de fachadas transventiladas. (230 horas)

- UF1114: Preparación de los trabajos y replanteo de fachadas transventiladas. (50 horas)
- UF1115: Montaje de anclajes y subestructura portante para fachadas transventiladas. (80 horas)
- UF1116: Montaje de revestimientos de fachadas transventiladas. (40 horas)
- UF1117: Trabajos singulares y de remate en fachadas transventiladas. (60 horas)

MF0869_1: (Transversal) Pastas, morteros, adhesivos y hormigones. (30 horas)
MF1360_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

MP0231: Módulo de prácticas profesionales no laborales de colocación de piedra natural. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1360_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobados por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: COLOCAR MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO

Nivel: 2

Código: UC1375_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el alcance y organización de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, a partir de la interpretación de los planos y demás documentación técnica, y/o recabando la información de superior o responsable.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.1 Los documentos de proyecto: planos de despiece y/o montaje y demás documentación técnica disponible se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de:

- Las características de las piezas a colocar: geometría, volumen, peso, aspecto.
- Las características del soporte: materiales –ladrillo, hormigón u otros–, geometría –nivelación, planeidad y regularidad superficial–, estabilidad y estado de conservación.
- Los puntos singulares, remates y encuentros.
- El sistema de anclaje: características y modo de colocación.
- Las condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adherentes.
- Las especificaciones de puesta en obra.

CR1.2 La definición del conjunto a colocar se obtiene a partir de los distintas partes o elementos, indicando cuáles son seriados y cuáles son singulares, para obtener una composición general previa.

CR1.3 Las representaciones y las medidas no concordantes o las posibles indefiniciones que pudieran existir, se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.4 Las piezas o zonas que, en casos puntuales, requieran una interpretación detallada, se estudian mediante croquis, proponiendo soluciones al técnico responsable.

CR1.5 La documentación correspondiente a los anclajes y uniones, se comprueba en relación a la información sobre la posición geométrica, profundidad, materiales y orden de ejecución.

CR1.6 Los acabados superficiales y operaciones de remate que se precisen realizar «in situ» se definen completamente, indicando el campo de actuación, sistema, intensidad y cualquier otro parámetro necesario para su realización definitiva en obra.

CR1.7 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos.
- El personal de colocación.
- La relación con otros oficios.
- Los medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.
- El acopio, distribución y almacenamiento de las piezas a colocar.
- La distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- El establecimiento de los puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al plazo establecido.

RP2: Preparar los equipos y materiales de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva, medios auxiliares; piezas de piedra natural– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas, a partir de la interpretación de la información gráfica y escrita y teniendo en cuenta las prescripciones técnicas establecidas.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares que se seleccionan, son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR2.2 Las medidas de seguridad se adoptan, según las especificadas del plan de acuerdo a la orden verbal y/o escrita.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento y de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos, siguiendo instrucciones y de acuerdo con los manuales de instrucciones específicos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.4 Los espacios de trabajo se mantienen limpios y libres de obstáculos, para garantizar la seguridad y calidad en los trabajos.
CR2.5 Los sobrantes de la piedra, materiales auxiliares, palets y embalajes se retiran y depositan en las zonas o contenedores previstos para tal fin.
CR2.6 La cantidad y características –forma, espesores y acabados– de los elementos de piedra natural recibidos en obra se comprueba que corresponden con lo estipulado en la documentación técnica, verificando, previo a su recepción en almacén o a la colocación en obra, su perfecto estado y comunicándoselo a la persona responsable.
CR2.7 Las piezas se identifican, tanto en la obra como en los albaranes de entrega, verificando su conformidad con los criterios de producción establecidos o utilizando estadillos de mediciones o similares.
CR2.8 La descarga de los elementos de piedra se realiza sin interrumpir a otros oficios, asegurándose de que el material descanse sobre zonas suficientemente resistentes para el acopio.

RP3: Replantear las referencias necesarias y colocar los cercos para guiar la colocación de los elementos de piedra, reproduciendo la geometría definida en los planos y respetando el margen de tolerancia admitido.
CR3.1 El replanteo en planta se ajusta a la geometría y tolerancia definida en el plano del proyecto o croquis de la obra, marcando sobre la superficie limpia, con un trazo fácilmente identificable y suficientemente estable.
CR3.2 Las referencias y miras se colocan donde procede, en número suficiente, correctamente aplomadas, recibidas, con sus caras escuadradas y escantilladas respecto al nivel de referencia.
CR3.3 Las miras o barras de referencia se posicionan, de forma que queden debidamente ubicados los niveles de antepechos y dinteles de los huecos, para garantizar la adecuada colocación posterior de las hiladas de piedra.
CR3.4 Los cordeles se tienden entre marcas de miras correspondientes a una misma hilada, y presentan la horizontalidad exigida en el proyecto o el plan de calidad.
CR3.5 Los remates –molduras, alféizares, dinteles, jambas, y demás– cuya colocación precede al levantamiento de las fábricas, se ubican correctamente, y son aplomados, nivelados y arriostrados.

RP4: Ajustar en obra los elementos de piedra natural recibidos para lograr piezas con las características y acabados requeridos, utilizando medios manuales y mecánicos, respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad y protección medioambiental.
CR4.1 Los precortes destinados a proteger el perpiaño para su transporte se eliminan en obra, mediante mazas y cinceles para obtener superficies totalmente planas y bordes sin desportillar.
CR4.2 Las piezas se escafilan en obra, hasta obtener unas caras planas de asiento con sus bordes vistos en perfecto estado.
CR4.3 Los problemas de ajuste dimensional se resuelven en las labores previas a la colocación, repasando o compensando aquellas zonas o piezas de piedra que sea necesario.
CR4.4 Las operaciones de labrado necesarias en los paramentos y encuentros de esquinas se realizan, hasta lograr uniformidad con el resto de la obra.
CR4.5 Las piezas adecuadas para revestir los cantos de los forjados se eligen de forma, que permitan lograr un acabado uniforme con el resto del paramento.
CR4.6 Los cortes y taladros necesarios para alojar los elementos metálicos de rigidización –varillas y anclajes–, se realizan en las piezas de piedra que lo necesitan, de forma que permitan el alojamiento de los elementos metálicos de forma segura y duradera.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.7 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.

RP5: Levantar fábricas de mampostería de piedra, recibida en seco o con morteros, para obtener cerramientos o muros resistentes de acuerdo con lo establecido en el proyecto y respetando las medidas de calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 Las fábricas de mampostería ordinaria se levantan, de forma, que presentan los mampuestos de mayor tamaño con regularidad en las esquinas y jambas de los huecos, estando correctamente alineados y aplomados, acuñando y rellenando con ripios los huecos entre mampuestos, con la traba y llaves necesarias.

CR5.2 Las fábricas de mampostería concertada y careada se realizan de forma que, presentan todos los mampuestos con las caras de paramento y junta trabajadas, siendo asentados sobre caras planas y paralelas.

CR5.3 Las fábricas de sillarejo o de mampostería de hiladas irregulares se levantan con los mampuestos de forma sensiblemente prismática, y de manera, que no coincidan más de tres aristas en un mismo vértice y que la distancia entre las juntas verticales de dos hiladas consecutivas, no sea inferior a la longitud especificada.

CR5.4 Las fábricas a dos caras que cumplen los controles de calidad definidos, se realizan, de forma que presentan la traba y llaves necesarias, y el acabado requerido en cada cara.

CR5.5 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente

RP6: Realizar la colocación de sillería y perpiaño, para la formación de elementos constructivos portantes, cerramientos, y elementos singulares y de remate, mediante sistemas de unión en seco, con anclajes y/o con morteros u otros adhesivos, respetando las especificaciones técnicas establecidas y las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR6.1 Los perpiaños de referencia necesarios para el arranque del muro se colocan a las distancias establecidas, debidamente nivelados y aplomados, para asegurar una base adecuada a los restantes elementos.

CR6.2 Las piezas de piedra se colocan respetando los criterios de alineación, planeidad y nivelación.

CR6.3 Las piezas se colocan con la traba y el aparejo establecidos, garantizando su estabilidad y acabado estético, ya sea a hueso, con morteros y/o anclajes.

CR6.4 Los huecos de ventanas y puertas se unen mediante soluciones constructivas correctas, así como los que se realizan sobre las otras partes de obra ya construida, o que va a ser ejecutada, tales como tabiques o forjados.

CR6.5 Los anclajes necesarios no previstos en fabricación se practican a pie de obra, como solución a problemas puntuales de colocación, utilizando las resinas y los elementos metálicos correspondientes.

CR6.6 Los elementos provisionales de sustentación y apoyo de las piezas de piedra se retiran sin alterar la disposición de la parte construida.

CR6.7 Los elementos de drenaje y ventilación de la cámara se disponen, en su caso, en los lugares establecidos, para garantizar la ausencia de humedades en el interior de la construcción.

CR6.8 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.

RP7: Realizar arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros remates singulares en mampostería para obtener los huecos, paños y molduras de la fachada definida en el proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

cve: BOE-A-2011-10676

CR7.1 Las cimbras se realizan respetando la forma definida en el plano o croquis de obra y con la resistencia suficiente para soportar el peso del elemento.
CR7.2 Las cimbras y sopandas para la construcción de los arcos y dinteles se apoyan debidamente, en el interior del hueco y a la altura indicada.
CR7.3 Las dovelas de piedra del arco se alinean correctamente por el eje de su canto con ayuda del cintrel.
CR7.4 El dintel adovelado que presenta un número impar de piezas de piedra, se alinea correctamente, según al eje del vano y con el espaciado de juntas especificado.
CR7.5 Las impostas, molduras y cornisas se realizan respetando la geometría definida en el plano o el croquis de la obra.
CR7.6 Los alféizares, albardillas y peldaños de fábrica vista se realizan, de forma que reproducen la disposición e inclinación de las piezas especificadas en el plano o croquis de la obra y sus llagas presentan un correcto acabado.
CR7.7 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa vigente.

RP8: Realizar arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros remates singulares en sillería y perpiaño para obtener los huecos, paños y molduras de la fachada definida en el proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.
CR8.1 Los taladros de unión entre piezas de piedra natural y la obra se realizan en los puntos establecidos según el proyecto.
CR8.2 Los elementos metálicos de rigidización se colocan en los taladros, aplicando las resinas o elementos roscados correspondientes, para garantizar la posterior estabilidad de las piezas
CR8.3 Las distintas piezas se ubican de forma, que queden totalmente verticales, planas y estables.
CR8.4 Los apuntalamientos provisionales necesarios se realizan, en función de las piezas y del entorno en que se encuentran.
CR8.5 Las juntas de unión se rematan dentro de las tolerancias establecidas, para evitar discontinuidades.

RP9: Rematar la obra mediante los trabajos auxiliares de tratamientos de juntas, ajustes y labores complementarias en general, para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos.
CR9.1 Los productos de rejuntado –pastas y mastic– se preparan y aplican, según se recoge en las especificaciones técnicas.
CR9.2 Los elementos funcionales y decorativos, tales como, rejillas de ventilación, anclajes de sujeción o adornos, se colocan con la seguridad suficiente y con un remate acorde con el contorno de los mismos.
CR9.3 Los trabajos de limpieza necesarios para la entrega de la obra en las condiciones establecidas, se llevan a cabo, según lo indicado.
CR9.4 El acabado final de la obra se comprueba mediante inspección visual que corresponde con lo especificado en el proyecto, comunicando cualquier anomalía al responsable correspondiente.
CR9.5 Los residuos generados en los trabajos de ajuste se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

Contexto profesional

Medios de producción
Elementos de dibujo. Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos. Paletas, niveles, plomadas, escuadras y cintas métricas. Cordeles y miras, cerchas de hiladas y material para plantillas. Herramientas de cantería: cinceles, punteros, piquetas, macetas, mazas, martillos diversos de cantería, cuñas, patas

cve: BOE-A-2011-10676

de cabra. Espátulas y elementos de rejuntado: llagueros, rejuntadotes, junquillos calibrados y galgas. Cimbras y sopandas. Máquinas de corte: amoladoras, discos de corte, pulido. Mesas de corte. Medios de sustentación y transporte. Medios auxiliares: andamios, poleas, cuñas de montaje. Equipos de protección individual y colectiva. Piedra en rama, ripios, mampuestos y sillarejos. Sillares. Perpiaño.

Productos y resultados
Replanteos de obra. Elementos resistentes y cerramientos de fábrica vista de mampostería. Elementos resistentes y cerramientos de fábrica vista de sillería y perpiaño. Rejuntado y terminación de los trabajos.

Información utilizada o generada
Planos, croquis, prescripciones técnicas, estadillos de mediciones. Estudio de seguridad y salud. Plan de Calidad de obra. Instrucciones técnicas de los fabricantes de los productos químicos. Planos de despiece (arcos, dinteles adovelados y paños y remates singulares). Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Croquis de estado final. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales.

Unidad de competencia 2

Denominación: COLOCAR ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Nivel: 2

Código: UC1376_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el alcance y organización de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, a partir de la interpretación de los planos y demás documentación técnica, y/o recabando la información de superior o responsable.

CR1.1 Los documentos de proyecto: planos de despiece y/o montaje y demás documentación técnica disponible se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de:

- Las características de las piezas a colocar: geometría, volumen, peso, aspecto.
- Las características del soporte: materiales –ladrillo, hormigón u otros–, geometría –nivelación, planeidad y regularidad superficial–, estabilidad y estado de conservación.
- Los puntos singulares, remates y encuentros.
- El sistema de anclaje: características y modo de colocación.
- Las condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adherentes.
- Las especificaciones de puesta en obra

CR1.2 La definición del conjunto a colocar se obtiene a partir de los distintas partes o elementos, indicando cuáles son seriados y cuáles son singulares, para obtener una composición general previa.

CR1.3 Las representaciones y las medidas no concordantes o las posibles indefiniciones que pudieran existir, se identifican y comunican al responsable superior directo para su aclaración y justificación.

CR1.4 Las piezas o zonas que, en casos puntuales, requieran una interpretación detallada, se estudian mediante croquis, proponiendo soluciones al técnico responsable.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.5 La documentación correspondiente a los anclajes y uniones, se comprueba en relación a la información sobre la posición geométrica, profundidad, materiales y orden de ejecución.

CR1.6 Los acabados superficiales y operaciones de remate que se precisen realizar «in situ» se definen completamente, indicando el campo de actuación, sistema, intensidad y cualquier otro parámetro necesario para su realización definitiva en obra.

CR1.7 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos.
- El personal de colocación.
- La relación con otros oficios.
- Los medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.
- El acopio, distribución y almacenamiento de las piezas a colocar.
- La distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- El establecimiento de los puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al plazo establecido.

RP2: Preparar los equipos de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares seleccionados son los adecuados para la actividad a desarrollar, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad.

CR2.2 Las medidas de seguridad adoptadas son las indicadas en la documentación del fabricante de las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares así como las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR2.3 Las medidas de protección colectiva se disponen con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo, y cumplen con las especificaciones del plan de seguridad, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad.

CR2.4 Los espacios de trabajo se mantienen limpios y libres de obstáculos, para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad.

CR2.5 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios o contenedores destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

RP3: Realizar el acopio y traslado de las piezas y conjuntos de piedra natural, para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas.

CR3.1 La capacidad de carga e izado de las máquinas a utilizar se comprueba que es suficiente para la pieza o conjunto de piezas a manipular.

CR3.2 Las eslingas, pinzas y demás útiles de amarre o anclaje para manipulación de piezas de piedra natural se comprueba que es de capacidad suficiente para la manipulación segura de la pieza o conjunto de piezas.

CR3.3 El cálculo de la capacidad de carga de la zona donde se realice el acopio, se comprueba que es superior al peso de las piezas a acopiar.

CR3.4 Los acopios se realizan respetando en la medida de lo posible los embalajes originales, lo más cercano posible al punto de utilización y respetando las normas de prevención de riesgos laborales, para realizar los trabajos con eficacia y seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.5 El traslado de piezas fuera de su embalaje original se realiza adoptando las precauciones necesarias para asegurar la estabilidad e inmovilidad de la carga en el medio de transporte.
CR3.6 Los elementos de protección, en el caso de depositar piezas fuera de su embalaje original, se disponen en los puntos de apoyo, para evitar romper las aristas y esquinas.
CR3.7 Los materiales pulidos fuera de su embalaje se disponen de tal forma, que las caras en contacto, sean o las dos pulidas o las dos serradas.

RP4: Replantear los diversos elementos o zonas para su posterior colocación, partiendo de las referencias previas fijadas por el técnico superior, ajustándose a la documentación gráfica e indicaciones de los facultativos.
CR4.1 Las líneas de referencia de profundidad, nivel y alineación se cortan en la referencia origen, dada de los elementos o composición a replantear.
CR4.2 Los puntos de colocación de los distintos elementos se señalan, comprobando que su ubicación no entra en conflicto con el resto de la obra.
CR4.3 Las comprobaciones periódicas de las líneas de referencia se realizan para asegurarse de que no varían su posición, evitando errores de medición respecto a ellas.
CR4.4 Las medidas se comprueban, en el momento de la colocación y antes de la fijación definitiva, desde las propias piezas, respecto a las líneas de referencia.
CR4.5 Las líneas de rotura o cambio de pendiente se replantean en verdadera posición espacial –nivel, plomo, alineación, situación–.
CR4.6 Las referencias externas a los elementos o composición de piedra natural se señalizan debidamente y son estables para evitar su posible alteración.
CR4.7 La posición que van ocupando las piezas por las marcas de replanteo se comprueba que corresponde con la composición final establecida y su funcionalidad.
CR4.8 Las posibles desviaciones entre la realidad de la obra y lo proyectado se corrigen o reparten para que se aprecien lo menos posible en el momento de la colocación de las piezas.

RP5: Realizar el corte a medida, mecanizado y conformado, para obtener los elementos singulares que cumplan los requisitos necesarios para su colocación en obra, utilizando las máquinas, herramientas y útiles adecuados, siguiendo las especificaciones técnicas y/o el replanteo en obra y cumpliendo las normas de seguridad y protección medioambiental aplicables.
CR5.1 Los elementos singulares –encimeras, piezas de revolución, tallas, grabados, mosaicos y otros– a mecanizar se determinan, identificando las operaciones a realizar –cortes, taladros, ranurados, fresados, pulidos, apomazados, arenados, texturados, envejecidos, vaciados– en función de las especificaciones técnicas y/o el replanteo en la obra.
CR5.2 Las maquinaria o herramientas a utilizar –máquinas cortadoras, hilos de corte, hidrocorte, pantógrafos, tornos, cizalladoras, láser, arenadoras, biseladoras, pulecantos, taladradoras, y otras– se determinan en función de las labores de corte o conformado –talla, taladrado, arenado, grabado, torneado u otros– del elemento singular a realizar.
CR5.3 Los útiles específicos para el mecanizado –brocas, fresas, discos, hilos, granalla, herramientas manuales– se seleccionan según los trabajos a realizar, comprobando su estado periódicamente y sustituyéndolos en caso necesario.
CR5.4 El sólido capaz se selecciona en el corte a medida para ajustes y cambios de dirección en piezas macizas –balaustradas, escaleras y otros–, conforme a las características especificadas en el proyecto –color, forma, tamaño, textura y material–.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.5 El trabajo a realizar se define trazándolo sobre la piedra, utilizando para ello las plantillas elaboradas previamente, con el fin de ajustar sus medidas a lo previsto.
CR5.6 El trazado mediante plantillas, láser, útiles de medición y comprobación, se ajusta al especificado en los planos y croquis de ejecución, así como a la realidad de la obra.
CR5.7 Los elementos a insertar –fregaderos, lavabos, griferías, letras, elementos de iluminación, ornamentos y otros– se comprueban que tienen las medidas de encastre especificadas.
CR5.8 La distribución de elementos decorativos –renglones, curvatura, ángulos, tamaños, formas– se ajusta a lo especificado.
CR5.9 Las medidas de protección medioambiental se observan, especialmente en los temas de emisión de polvo y producción de ruido, vertidos de agua y refrigeración.

RP6: Recibir las piezas mediante adherentes y/o anclajes metálicos para lograr la solución global de conjunto establecida, en función de la información técnica aportada u ordenes del responsable directo, resolviendo el encuentro con otros elementos constructivos.
CR6.1 Los anclajes, adherentes y demás materiales que se utilizan para realizar las uniones entre las piezas son los que se prescriben en la documentación técnica aportada.
CR6.2 Las zonas de entrega en las piezas de piedra –taladros, ranuras o similares– se comprueba que coinciden en dimensiones y posición con lo previsto para el sistema elegido de unión.
CR6.3 El soporte se comprueba que cumple los requisitos necesarios en cuanto a resistencia, planeidad y estado de conservación, comunicando las posibles deficiencias que pudieran existir.
CR6.4 Las piezas a colocar se protegen, durante el transcurso de la obra, frente a posibles impactos o agresiones que las pudieran deteriorar.
CR6.5 Los adherentes se preparan y aplican respetando los tiempos de fraguado, conforme se indica en la documentación técnica específica del fabricante de cada producto, para garantizar la correcta y segura colocación de los elementos singulares de piedra natural.
CR6.6 Los anclajes que sea necesario colocar, según se establece en la documentación técnica, se fijan al soporte y a las piezas en piedra, siguiendo las instrucciones técnicas propias de cada sistema de anclaje, para garantizar la correcta y segura colocación de los elementos singulares de piedra natural.
CR6.7 Las juntas de unión se limpian y, en su caso, se disimulan con colores y texturas similares a los de las piezas, y en el caso de que fuese preciso impermeabilizarlas, se comprueba la continuidad del tratamiento.
CR6.8 Las zonas de encuentro con otros materiales u obra ya ejecutada, se realizan conforme se indica por el personal responsable o en la documentación aportada, respetando los espacios de junta y remate de la misma.
CR6.9 La estabilidad mecánica del elemento o conjunto se comprueba una vez finalizadas las operaciones de unión.

RP7: Preparar y ejecutar las labores de acabado de los elementos singulares, para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente vigentes.
CR7.1 La operaciones de acabado de cada elemento singular a realizar –ajuste de piezas, calibrado, ensamblado, rejuntado, labores de estanqueidad, tintado, patinado, pulido, texturado de remates, limpieza, aplicación de productos químicos

cve: BOE-A-2011-10676

de tratamiento superficial– se determinan siguiendo las especificaciones técnicas del proyecto y/o las instrucciones recibidas

CR7.2 Los materiales a utilizar en el acabado –siliconas, resinas, morteros de rejuntado, colorantes, pegamentos, elementos de decoración, productos de limpieza–, así como su aplicación y dosificación, son los prescritos en las especificaciones técnicas, para realizar de los trabajos con la calidad requerida.

CR7.3 Las medidas de seguridad aplicadas en los elementos singulares –sujeción de elementos, huecos, antideslizantes– se ajustan al proyecto de ejecución.

CR7.4 La calidad del acabado se determina mediante inspección pormenorizada, utilizando herramientas de control de calidad –trazadores, brillómetros/luxómetros, colorímetros, calibres, galgas, y otros–.

CR7.5 Los embalajes utilizados, así como los restos de productos, son depositados en los contenedores apropiados al respecto, para su retirada a vertedero controlado o reciclados.

CR7.6 Los elementos singulares se entregan limpios de cualquier resto o residuo de materiales de agarre, así como de marcas o indicaciones de colocación, etiquetados, y otras.

Contexto profesional

Medios de producción

Elementos de dibujo. Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos: niveles, plomadas, escuadras, cintas métricas, paletas cordeles y miras. Máquinas cortadoras. Taladradoras. Tornos manuales. cizalladoras. Pulidoras, biseladoras, pulecantos. arenadoras. Amoladoras. Herramientas de cantería y talla (neumática y manual). Plotters de corte, vinilos, abrasivos. Resinas, colorantes, productos químicos. Cubetas de inmersión para disoluciones químicas. Equipos de elevación, manipulación y transporte. Ventosas, pinzas elevadoras. Compresores. Equipos de vacío. Medios auxiliares: andamios, poleas, cuñas de montaje. Instalaciones provisionales. Equipos de protección individual y colectiva

Productos y resultados

Elementos singulares (encimeras para baño, cocina o muebles, tops de baño, mesas, chimeneas, escaleras macizas, balaustres, columnas, esculturas, fuentes, gárgolas, escudos, figuras, logotipos, grabados, murales, mosaicos, puzzles de corte, mobiliario urbano: bancos, bolardos, jardineras; arte funerario: lápidas, panteones, capillas y mausoleos) colocados en obra con el nivel de acabado requerido.

Información utilizada o generada

Planos y croquis y demás documentación técnica. Plantillas. Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales técnicos de instrucciones de equipos y maquinaria. Catálogos de productos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de calidad de los productos. Albaranes de entrega. Partes de trabajo y parte de incidencias.

Unidad de competencia 3

Denominación: MONTAR FACHADAS TRANSVENTILADAS

Nivel: 2

Código: UC1377_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el alcance de los trabajos para proceder a su ejecución en el plazo previsto y con la calidad requerida, interpretando proyectos, planos de despiece/modulación y de montaje, planes de obra y otra documentación técnica generada en obra, o recabando la información de superior o responsable, identificando los elementos del sistema de fachada transventilada –soporte-anclaje-revestimiento– y especificaciones de puesta en obra, y comprobando las características del soporte.

CR1.1 Los documentos de proyecto, y/o planos de despiece/modulación y de montaje disponibles, se ordenan y revisan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para que su trabajo quede completamente definido, y/o recabándola del superior o responsable:

- Geometría de la fachada.
- Puntos singulares, remates y encuentros: arranque, huecos, coronación, instalaciones.
- Materiales de revestimiento.
- Tipo y elementos del subsistema de anclaje: sistemas puntuales –anclajes puntuales regulables o no– y sistemas con perfilería –fijaciones a la estructura o al cerramiento interior, ménsulas, elementos verticales y en su caso horizontales de la subestructura portante, uniones/enganches, piezas especiales–.
- Registrabilidad o no del revestimiento.
- Materiales de aislamiento: tipo, fijación al soporte.
- Condiciones adecuadas para la preparación de la mezcla y el fraguado de adhesivos.
- Especificaciones de puesta en obra –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables, unión de piezas, ejecución de elementos singulares, colocación de aislamientos–.

CR1.2 Las características y propiedades del soporte se identifican a partir de los planos y/o del pliego de condiciones y demás documentación técnica aplicable, o en su caso realizando un examen in situ, concretando:

- Elementos soporte: cantos de forjados, cerramientos portantes, estructura metálica u otros.
- Naturaleza de los materiales –fábricas, hormigón, metálico u otros–.
- Estabilidad.
- Geometría –alineación de forjados, nivelación, planeidad y regularidad superficial–.
- Compatibilidad del subsistema de anclaje con el soporte.

CR1.3 Las características geométricas de la fachada, soporte, aislamiento, huecos, instalaciones, elementos del subsistema de anclaje, piezas de revestimiento y motivos decorativos, se identifican a partir de los planos del proyecto, planos de despiece y de montaje y demás documentación técnica aplicable.

CR1.4 Las calidades de los elementos del subsistema de anclaje, y piezas de revestimiento –material, aspecto y otras– se determinan a partir de los planos, el pliego de prescripciones técnicas del proyecto y demás documentación técnica aplicable.

CR1.5 La organización de los recursos materiales y humanos se determina a partir de las órdenes de ejecución, procurando optimizar la calidad y el rendimiento en lo que se refiere a:

- La organización de los trabajos –paramentos a revestir, orden de colocación de piezas y otros–.
- Personal de colocación.
- Relación con otros oficios
- Medios auxiliares disponibles: grúas, andamios y otros.

cve: BOE-A-2011-10676

- El acopio, distribución y almacenamiento de los elementos del subsistema de anclaje y las piezas de revestimiento y aislamiento.
- Distribución y secuenciación de las tareas en el tiempo.
- Establecimiento de puntos de control: comprobación del material, comprobación de los puntos de referencia, comprobación de la obra realizada, comprobación de ajuste al cronograma.

CR1.6 Los rendimientos, plazos e interacciones con otros oficios se concretan para cada unidad de obra, recabándolos del superior o responsable.

RP2: Operar correctamente con los equipos de trabajo necesarios –máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares– para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas y realizando las operaciones de fin de jornada.

CR2.1 Las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares seleccionados son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR2.2 Las medidas de seguridad adoptadas son las indicadas en la documentación del fabricante de las máquinas, herramientas, útiles, equipos de protección individual y medios auxiliares, así como las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento de uso y de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos y máquinas de trabajo utilizadas.

CR2.4 La evacuación de residuos –plásticos, flejes, residuos propios– se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo.

RP3: Acondicionar los tajos en el montaje de fachadas transventiladas, para mejorar rendimientos y evitar riesgos, señalando zonas de acopio y optimizando recorridos.

CR3.1 Los espacios de trabajo se comprueba que están limpios y libres de obstáculos.

CR3.2 Las medidas de protección colectiva se comprueba que están dispuestas con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo, permiten su desarrollo y cumplen las especificaciones del plan de seguridad.

CR3.3 Los tajos se comprueba que están suficientemente iluminados y disponen en sus inmediaciones de zonas de acopio de materiales apropiadas, seguras y de fácil abastecimiento.

CR3.4 La señalización en el tajo se comprueba que acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR3.5 Las condiciones ambientales inadecuadas para la ejecución del montaje en condiciones seguras –exposición al viento, lluvia, rayos y otras– se detectan, proponiendo detener los trabajos en las zonas de riesgo y avisando al superior o responsable.

CR3.6 Las contingencias detectadas o trasmitidas en el tajo se resuelven, o se comunican al superior o responsable, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad de los trabajadores, y la estabilidad y seguridad del andamio o cimbra: –amarres defectuosos, piezas sueltas o mal ensambladas, ausencia de piezas, maniobras de maquinaria pesada cerca del andamio o cimbra, trabajos próximos a líneas eléctricas, trabajos en niveles superiores y otros–.

RP4: Replantear referencias para el posterior posicionamiento de los elementos del subsistema de anclaje –elementos de fijación, anclajes puntuales y/o subestructura portante del revestimiento– y los elementos singulares de la fachada –huecos de ventana, molduras, antepechos, aleros y otros–, partiendo de las referencias

cve: BOE-A-2011-10676

previas fijadas por el técnico competente y ajustándose a la documentación gráfica e indicaciones de los facultativos.

CR4.1 El punto de partida u origen de medidas para la colocación del subsistema de anclaje de la fachada se identifica para poder replantear los elementos sucesivos, a partir de los planos y/o instrucciones verbales dadas en obra por el técnico responsable.

CR4.2 Las líneas principales de referencia –plomo y nivel– se posicionan con la profundidad definitiva desde el punto de partida, contemplando las desviaciones existentes entre el plano de fachada y el plano del soporte y las tolerancias establecidas, de forma que sirvan para replantear los distintos elementos del sistema de montaje.

CR4.3 Las líneas auxiliares para el arrastre de medida y posición de los distintos elementos del subsistema de anclaje de la fachada se posicionan perpendicularmente al plano de fachada definido por las líneas principales, realizando las marcas físicas necesarias sobre el soporte, y compensando los errores derivados del arrastre de medida.

CR4.4 El punto de estacionamiento de los marcadores láser, y demás referencias para replanteo del subsistema de anclaje, se posicionan y fijan respecto al origen y sus ejes, y se comprueban periódicamente, asegurándose de que no ha sido alterada su posición, para evitar arrastrar errores.

CR4.5 El adecuado alineamiento de los puntos de ubicación, se comprueba, tras el replanteo, según el diseño establecido, con especial atención cuando se trate de subsistemas de anclaje de uniones/enganches vistos.

CR4.6 El replanteo respeta las juntas estructurales del soporte y las propias del revestimiento, manifestando la junta o previendo una solución que permita el movimiento.

CR4.7 Los elementos complementarios para la solución constructiva de los puntos singulares –juntas, baberos, remates, zócalos y otros– se replantean de acuerdo con los planos, la obra ejecutada y las especificaciones del superior o responsable.

RP5: Fijar e instalar el subsistema de anclaje –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables– al soporte de fábrica, hormigón o similares, para proceder a la colocación de las piezas del revestimiento, asegurando su estabilidad y resistencia, respetando el replanteo previo y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR5.1 Los elementos del subsistema de anclaje se comprueba que se ajustan a lo establecido en el proyecto y que toda posible modificación está siempre aprobada por el técnico competente y el fabricante del sistema.

CR5.2 La adecuación del soporte –fábrica de ladrillo, hormigón, metal u otros– para el tipo de subsistema de anclaje a utilizar se verifica, comprobando su planeidad, resistencia y estado actual.

CR5.3 Los elementos de fijación del subsistema de anclaje se reciben directamente al soporte, bien a la estructura o a los cerramientos, teniendo en cuenta las referencias replanteadas y evitando medir la profundidad directamente al soporte, siguiendo las instrucciones técnicas propias del sistema.

CR5.4 La fijación del anclaje a la fábrica de los anclajes puntuales queda correctamente empotrada, cumpliendo las condiciones mecánicas y de posición, comprobándolo expresamente.

CR5.5 Los anclajes vistos se comprueba regularmente que quedan bien alineados, según el diseño establecido.

CR5.6 La resistencia y calidad de las fijaciones realizadas al soporte en el caso de revestimientos pesados se garantiza que está dentro de los límites mínimos/máximos requeridos, mediante llaves dinamométricas o similares, en los puntos de control definidos previamente.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.7 El corte de los elementos del subsistema de anclaje –los perfiles–, se realiza, cuando sea necesario, procurando un aprovechamiento máximo del material.

CR5.8 La instalación de la subestructura portante sobre las ménsulas ya colocadas, se realiza, plomando y nivelando los elementos según las características y orden del sistema, siguiendo las instrucciones técnicas propias del sistema, y en particular respetando las medidas destinadas a absorber las dilataciones de la perfilería

CR5.9 El montaje de la subestructura portante se comprueba que se ha efectuado correctamente y que los nudos son resistentes, previamente a la colocación del revestimiento.

RP6: Colocar y fijar el aislamiento en paneles para completar la resistencia térmica del cerramiento, asegurando la ausencia de puentes térmicos y la funcionalidad de la cámara y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR6.1 Los paneles de aislamiento a colocar se comprueba que son del tipo previsto en cuanto a material, espesor, sistema de unión en los bordes y restantes especificaciones.

CR6.2 Las condiciones del soporte, así como las condiciones ambientales, se comprueba o se pide confirmación a los técnicos competentes, de que son las adecuadas para la colocación del aislamiento, en cuanto a humedad, estabilidad y otras.

CR6.3 Los paneles de aislamiento se fijan al soporte de fábrica, hormigón o similar, según las especificaciones del proyecto, asegurando su estabilidad, minimizando la existencia de puentes térmicos, evitando el deterioro de los paneles y rellenando las perforaciones que hayan sufrido.

CR6.4 Los paneles se colocan de forma que queden unidos entre sí, con continuidad y sin alabeos, y en el caso de uniones machihembrados o en media cola, debidamente acopladas, y en su caso, selladas según el sistema.

CR6.5 Los paneles de aislamiento se protegen de la humedad antes, durante y después de su colocación, para evitar su deterioro, almacenándolos en lugares apropiados antes de su colocación y mediante su recubrimiento con materiales impermeables, posteriormente a su colocación.

CR6.6 Los tajos se protegen frente a la humedad durante las interrupciones mediante su recubrimiento con materiales impermeables.

CR6.7 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP7: Unir/enganchar las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje –subestructura portante y anclajes puntuales regulables y no regulables–, para completar la fachada, ajustando su posición hasta obtener el diseño previsto en el proyecto y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR7.1 La sección útil de la cámara de aire –entre el aislamiento y el trasdós del revestimiento– se comprueba que es la especificada, verificando que el aislamiento proyectado está curado y su nivel es el definitivo.

CR7.2 Las piezas del revestimiento se inspeccionan visualmente, comprobando que no hay defectos en el material que desaconsejen su puesta en obra, así como que la gama de producto a colocar es acorde a las especificaciones de proyecto.

CR7.3 La correspondencia de los modelos servidos con los demandados se comprueba, en los productos etiquetados, leyendo en los embalajes los códigos consignados en función de la calidad del material –serie, modelo, calidad comercial, tono, formato de fabricación y en su caso calibre–, verificando que

cve: BOE-A-2011-10676

los acopios son correctos en número, y extremando el control a las piezas especiales.

CR7.4 Las piezas de revestimiento se verifica que contienen taladros o ranuras suficientes para su posicionamiento directo o indirecto mediante el acople a la pieza de los elementos de unión/enganche, acordes con el sistema de anclaje, y con holguras que permiten absorber las dilataciones o movimientos sin someter a las piezas a ningún esfuerzo imprevisto.

CR7.5 Las piezas de revestimiento se colocan siguiendo un orden correlativo, según sea el plano de fachada y el sistema de anclaje –izquierda a derecha o de abajo a arriba u otros–, comprando que no presentan defectos de planeidad.

CR7.6 Las proporciones de componentes y los tiempos de fraguado para las uniones químicas de los anclajes se respetan, siguiendo las instrucciones del fabricante, evitando cargar las piezas hasta que los anclajes sean resistentes

CR7.7 Las piezas del revestimiento se colocan de forma que están soportadas independientemente de las otras –cada pieza no soporta otras ni es soportada por otras– y están separadas en todo su perímetro de las piezas contiguas y/o de otros elementos constructivos distintos del anclaje, utilizando en su caso separadores prefabricados y retirándolos una vez colocada la pieza.

CR7.8 Las piezas se disponen con las holguras necesarias para su dilatación respecto a las propias uniones/enganches, disponiendo los casquillos plásticos o las masillas en los enganches necesarios para evitar la entrada de agua y evitar el contacto entre el material del revestimiento y el del anclaje.

CR7.9 Las uniones de las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje se comprueba que se han efectuado correctamente y que son resistentes.

CR7.10 Las desviaciones dimensionales de las piezas –ortogonalidad, longitud, anchura, estado de aristas y planeidad– o de los mecanizados que invaliden la colocación de la pieza se detectan, valorando la necesidad de su sustitución, o en el caso de la piedra natural o artificial su tratamiento en taller.

RP8: Realizar elementos singulares para resolver las discontinuidades de la fachada –huecos, zócalos, aristas y otros–, asegurando la funcionalidad de la fachada –ventilación de la cámara, ausencia de puentes térmicos, impermeabilidad– y el cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR8.1 Los elementos singulares a colocar en encuentros, remates y/o esperas de ventanas, puertas, arcos y columnas se identifican en el plano y se comprueban en obra, observando su posición en fachada y solicitud requerida, según se aplique en esquina, zócalo, moldura, enmarcado, comprobando el acabado prescrito –canto pilastra, inglete, canto recto, redondo, pecho paloma– para cada una de ellas.

CR8.2 Los diversos elementos singulares a colocar se reciben sobre el subsistema de anclaje atendiendo a las especificaciones recogidas en proyecto.

CR8.3 Las distintas piezas se ubican de forma que queden totalmente estables en el plano –vertical, horizontal, o inclinación–, según lo establecido en el proyecto.

CR8.4 Las uniones entre materiales de distintas características físico-mecánicas –piedra natural, materiales cerámicos, metálicos, vidrios, maderas, plásticos y otros– se resuelven aplicando la solución prescrita en el proyecto –materiales, métodos y sistemas, juntas, discontinuidades, rellenos, rotura de puentes–.

CR8.5 Los elementos que garantizan la estanqueidad frente a la entrada de agua, y en su caso los especificados para evitar la propagación del fuego, se identifican, comprobándose su colocación en obra.

CR8.6 Los elementos complementarios para la solución constructiva de los puntos singulares –juntas, baberos, remates, zócalos y otros–, están

cve: BOE-A-2011-10676

colocados donde procede y de acuerdo con las especificaciones del superior responsable.

RP9: Conformar las piezas de revestimiento –corte, taladrado, ranurado, biselado y otros, para su integración en la fachada, consiguiendo las dimensiones y acabados requeridos y cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR9.1 Las mecanizaciones que en casos excepcionales sea necesario realizar en obra, se llevan a cabo bajo la autorización y supervisión por el técnico competente.

CR9.2 Las piezas de revestimiento a conformar se identifican sobre el plano y en obra, comprobando su calidad, homogeneidad, dimensiones y texturas, para garantizar la solución del proyecto

CR9.3 La toma de medidas y la realización de plantillas o modelos se efectúa contrastando los planos y el hueco real de obra, para asegurar la corrección en los trabajos en cuanto a sus medidas.

CR9.4 Los lugares o huecos para alojar las uniones/enganches en el revestimiento se determinan, tomando las dimensiones de los elementos de anclaje, tales como diámetro, largo, espesor de uña entre otras, para incorporarlos en el mecanizado y lograr finalmente el correcto comportamiento entre el anclaje y la pieza de revestimiento.

CR9.5 Las operaciones de conformado de las piezas de revestimiento –corte, taladrado, ranurado, biselado, texturado– se realizan utilizando las máquinas y herramientas adecuadas a las peculiaridades del material –pétreo, cerámico, composites, derivados de madera, fibrocemento y otros–, y cumpliendo con las medidas de seguridad establecidas.

CR9.6 Los elementos de preinstalación necesarios a aplicar en las piezas de revestimiento se posicionan de manera correcta en cuanto a su planeidad, –verticalidad, horizontalidad e inclinación–, fijándose mecánicamente con la presión solicitada o mediante la utilización de productos químicos en las proporciones establecidas.

CR9.7 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP10: Realizar labores complementarias –limpieza, sellados, tratamiento de juntas y otros– para conseguir un acabado completo del trabajo, garantizando los requisitos funcionales y estéticos.

CR10.1 Las piezas o zonas a tratar se identifican, sobre el plano y en la obra, relacionándolas con los diversos tratamientos prescritos para cada una de ellas.

CR10.2 Los productos de limpieza a utilizar se preparan conforme figura en las prescripciones técnicas y se aplican con la intensidad adecuada o establecida previamente.

CR10.3 Los cordones de sellado se comprueba que tienen la profundidad y garganta necesarios para garantizar su funcionalidad y durabilidad.

CR10.4 La aplicación de los productos se realiza utilizando las medidas de seguridad establecidas, tanto las de carácter individual como colectivo.

CR10.5 Los elementos funcionales y decorativos (tales como rejillas de ventilación, anclajes de sujeción o adornos) se posicionan y reciben con la seguridad suficiente y con un remate acorde con el entorno de los mismos.

CR10.6 El remate superior de coronación de la fachada, el remate inferior y las juntas se comprueba que permiten la circulación natural de la corriente de aire del interior de la cámara.

cve: BOE-A-2011-10676

CR10.7 La comprobación final de los trabajos se realiza de manera ordenada y sistemática, verificando que no existen puntos o zonas sin el nivel de acabado establecido.

CR10.8 Los residuos generados durante la colocación del aislamiento, se gestionan de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa y la normativa ambiental.

RP11: Ejecutar operaciones de desmontaje y/o montaje posterior, para proceder a las reparaciones o modificaciones necesarias, garantizando la integridad de las piezas y evitando el desplome de las que estén deterioradas, cumpliendo las medidas de seguridad y calidad establecidas.

CR11.1 Las piezas que hay que sustituir se identifican previamente en los planos y en obra, así como el sistema de anclaje con el que han sido colocadas, comprobando el grado de conservación, las posibles fisuras y desperfectos que pudieran afectar a su desmontaje.

CR11.2 Los posibles desperfectos no contemplados «a priori», se comunican al responsable correspondiente, para la toma de las decisiones oportunas.

CR11.3 Las piezas a sustituir se manipulan y retiran atendiendo a su peso, excentricidad, estado o fragilidad, utilizando los medios de sustentación, elevación y transporte previstos, de manera que no afecten a su estado y en todo caso, que no produzcan nuevas lesiones –desportillos, desencajes– en las mismas ni en elementos colindantes.

CR11.4 Las piezas se apilan de manera segura, tanto para el transporte como para su almacenaje, y en su caso, se depositan en el vertedero correspondiente.

CR11.5 Las nuevas piezas se colocan conservando la planeidad y el aplomado necesario, contemplando el espacio entre juntas y la seguridad mecánica de las mismas.

CR11.6 Las medidas necesarias para realizar las piezas singulares no previstas se recogen, contemplando todas las características necesarias para su fabricación –zona de anclaje, espacio de junta, aspecto superficial y otros–.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles, herramientas e instrumentos de medición directa para replanteos. Niveles, plomadas, escuadras, cintas métricas, cordeles y miras. Equipos láser de replanteo. Elementos de marcado. Herramientas y útiles de albañilería: paletas, piquetas, llanas, paletín y otras. Herramientas y útiles de cantería: cinceles, punteros, picos, patas de cabra, macetas, mazas, martillos de goma, martillos diversos, cuñas, gradinas, bujardas. Equipos de conformado: amoladoras, discos de corte, pulido, taladradoras, ranuradoras. Taladros atornilladores. Conectores metálicos, brocas. Llaves planas y de tubo. Llaves dinamométricas. Elementos específicos del subsistema de anclaje: fijaciones, ménsulas, perfilería metálica, tornillería, tornillos autotaladrantes, anclajes puntuales regulables o no, uniones/enganches, casquillos plásticos. Morteros y adhesivos de anclaje. Sellantes, pistolas de sellado y anclaje químico. Espátulas, llagueros, galgas, separadores y cuñas. Ventosas. Piezas de revestimiento en piedra natural, cerámicos, derivados de madera, metal y otros materiales. Paneles de aislamiento. Elementos de remate: esquineros, rejillas, baberos y otros. Medios de sustentación, elevación y transporte. Traspaletas manuales. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales. Equipos de protección individual y colectiva.

cve: BOE-A-2011-10676

Productos y resultados
Desarrollos del replanteo de la fachada transventilada. Aislamiento en paneles colocado. Sistema anclaje– revestimiento colocado en obra. Elementos de remate colocados. Rejuntado y terminación de los trabajos.

Información utilizada o generada
Documentación técnica del proyecto: Planos, pliego, y mediciones, partes relacionadas con fachadas transventiladas. Documentación técnica del sistema de fachada. Libro del Edificio. Documentación técnica generada durante la obra: planos y croquis de montaje, planos de despiece/modulación, prescripciones y otra documentación técnica, estadillos de mediciones. Croquis y/o informe de estado final. Plan de seguridad y salud y Plan de Calidad de obra: partes relacionadas con fachadas transventiladas. Instrucciones técnicas del fabricante del subsistema de anclajes. Instrucciones verbales y escritas de la dirección facultativa, jefe de equipo y encargados de obra. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales.

Unidad de competencia 4

Denominación: ELABORAR PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES

Nivel: 1

Código: UC0869_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar correctamente con los materiales y con los equipos de trabajo (máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual) necesarios para lograr el rendimiento y calidad requeridos, observando las medidas de seguridad establecidas y realizando las operaciones de fin de jornada.

CR1.1 Las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual que se seleccionan son los adecuados para la actividad a desarrollar.

CR1.2 Las medidas de seguridad y protección ambiental que se adoptan son las recibidas mediante órdenes verbales y/o escritas.

CR1.3 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada se aplican correctamente a los distintos equipos de trabajo utilizados.

CR1.4 Los residuos generados se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, y respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

RP2: Elaborar morteros y pastas de yeso, cemento y cal, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR2.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR2.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR2.3 Las mezclas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR2.4 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR2.5 La mezcla que se prepara, presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.6 La mezcla se entrega, dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP3: Elaborar hormigones tanto con medios manuales como mecánicos para ejecutar obras de construcción, siguiendo la composición y dosificación fijada y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR3.1 Los componentes que se utilizan son los fijados en cuanto a tipos, tamaños y formas del árido, clase de aglomerante y clase de aditivos.

CR3.2 La dosificación de componentes y el volumen de agua que se aportan son los especificados para obtener las condiciones de consistencia y resistencia requeridas.

CR3.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR3.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde a la cantidad demandada.

CR3.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP4: Preparar morteros de dosificación prefijada, tanto con medios manuales como mecánicos, para ejecutar trabajos de albañilería y revestimiento, observando las recomendaciones del fabricante, las condiciones de calidad indicadas, y las normas de seguridad y protección ambiental establecidas.

CR4.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR4.2 Los morteros y pastas para proyección mediante máquina se dosifican atendiendo a las características de la misma y a las condiciones ambientales.

CR4.3 Las especificaciones respecto al amasado, a tiempos de espera previos a reamasado, a tiempos de ajustabilidad y a condiciones ambientales se respetan.

CR4.4 La mezcla que se prepara presenta la debida homogeneidad y responde al volumen demandado.

CR4.5 La mezcla se entrega dentro del margen de tiempo precisado respetando el periodo de trabajabilidad.

RP5: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado para ejecutar trabajos de revestimiento, utilizando medios mecánicos, siguiendo la dosificación e instrucciones fijadas por el fabricante y cumpliendo los plazos y volúmenes exigidos.

CR5.1 Los productos que se utilizan, sus cantidades y su estado de conservación son los adecuados para obtener las características establecidas, y su almacenamiento y manipulación se realiza en las condiciones de seguridad y salud indicadas o recomendadas por el fabricante.

CR5.2 Los adhesivos cementosos se mezclan con el volumen de agua fijado, respetando las siguientes condiciones:

cve: BOE-A-2011-10676

El agua utilizada será potable o, en su defecto, con ausencia de materia orgánica u otros materiales extraños.
- El producto seco se vierte siempre sobre el agua.
- El volumen de agua respeta la proporción (litros por saco o kilogramos) indicada por el fabricante.
- En caso de sustitución parcial o total del agua por emulsiones, se respeta la proporción de sustitución indicada por el fabricante.
- Se respetan las indicaciones del fabricante en cuanto tiempo de maduración y vida útil.

CR5.3 Los adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción se obtienen mezclando los componentes y utilizando la totalidad del contenido de los respectivos envases.

CR5.4 Los adhesivos de resinas en dispersión, comercializados listos para su uso, se utilizan tras una breve agitación mecánica antes de su utilización, debiendo conservarse cerrados en sus envases al final de la jornada para permitir su uso en aplicaciones posteriores.

CR5.5 Las especificaciones respecto al amasado (útil, velocidad, tiempo de agitación y tiempo de espera previo a reamasado) y a las condiciones ambientales se respeta, obteniendo la consistencia y capacidad humectante requeridas.

CR5.6 La mezcla preparada, presenta la debida homogeneidad, con ausencia total de grumos y de burbujas de aire en oclusión, respondiendo a la cantidad demandada.

CR5.7 La mezcla se entrega habiendo respetado su periodo de maduración y dentro de la vida útil del producto, establecida por el fabricante en función de las condiciones ambientales.

Contexto profesional

Medios de producción

Hormigoneras, mezcladoras y batidoras. Paletas, palas, carretillas, gavetas, espuertas, cubos, cuezos, artesas, pastera. Aglomerantes: cal, yeso y cemento. Grava. Arena. Agua. Aditivos. Mezclas predosificadas. Medios de protección individual.

Productos y resultados

Pastas, morteros, adhesivos, materiales de rejuntado y hormigones con aplicación en: fábricas, revestimientos, sellado, refuerzo, pegado, impermeabilización, rejuntado, relleno, nivelación, anclaje y/o inyecciones

Información utilizada o generada

Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Recomendaciones técnicas de fabricantes de productos. Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo. Manuales de operación de máquinas suministrados por fabricantes.

Unidad de competencia 5

Denominación: CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Nivel: 2

Código: UC1360_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

cve: BOE-A-2011-10676

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.
- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos –como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar–.
- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.
- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.
- Están suficientemente iluminados y ventilados.
- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.
- Sus elementos disponen de marcado CE.
- Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.9 El tipo de útil –polea o roldana– o máquina –maquinillo, montacargas y otros– para el izado de cargas y sus respectivos accesorios –ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros–, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.
- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.
- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables y los servicios de prevención de riesgos, comprobando la protección a terceros tanto dentro de la propia obra como en medianerías o a la vía pública.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pié de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.
- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.
- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.
- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:
- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.
- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.
- Se revisan tras un uso o solicitación intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:
- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Están en buen estado de conservación según normativa.
- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.
- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.
- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.
- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia –botiquín, evacuación, extinción y otros– se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos –en número, tipo y ubicación– y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.

CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables –de la obra, médicos o de protección civil según corresponda–, se identifican, valorando su gravedad y

cve: BOE-A-2011-10676

estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.
CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:
- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.
- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

Contexto profesional

Medios de producción
Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavaojos; duchas.

Productos y resultados
Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

Información utilizada o generada
Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: COLOCACIÓN DE MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO

Código: MF1375_2

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1375_2: Colocar mampostería, sillería y perpiaño.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS Y REPLANTEO DE OBRAS DE MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO

Código: UF1108

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Describir el proceso de colocación de mampostería, sillería y perpiaño, identificando tipologías y describiendo materiales, métodos de trabajo y riesgos, y relacionándolos con el proceso global de una obra de construcción.

CE1.1 Definir, de manera esquemática y relacionada, un proceso total del trabajo en una obra de construcción en el que se contemple la secuencia de todas las labores.

CE1.2 Identificar los riesgos generales y las medidas de seguridad y protección existentes en las obras de construcción.

CE1.3 Enumerar los tipos de fábricas de piedra natural según componentes, tipología y funciones.

CE1.4 Identificar los distintos elementos constructivos en piedra natural que intervienen en una construcción, describiendo las principales características de cada uno.

CE1.5 Reconocer las condiciones de calidad que deben cumplir las distintos elementos de piedra natural.

CE1.6 Describir los procesos de transporte, descarga y almacenamiento de las piezas de piedra natural.

CE1.7 Identificar los distintos métodos (morteros, adherentes, a hueso, anclajes, y otros) de colocación en obra de las piezas en gruesos espesores de piedra natural, describiendo las aplicaciones, características y el proceso operativo correspondiente a cada uno de ellos.

CE1.8 Describir componentes, mezclas de agarre y asiento indicados para una determinado trabajo de colocación de piezas de piedra natural, describiendo la trabazón, llaves, remates, encuentros y puntos singulares.

CE1.9 Identificar los riesgos para la salud específicos de los trabajos de colocación de elementos de piedra natural, relacionándolos con las normas de seguridad establecidos: equipos de protección individual y colectiva.

CE1.10 A partir de una obra detallada en plano:

- Precisar la secuencia de trabajos requeridos para levantar una determinada fábrica vista de piedra natural.

C2: Interpretar información gráfica y escrita relativa a la colocación de mampostería, sillería y perpiaño.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.1 Reconocer los diferentes sistemas de representación (diédrico y perspectivas) utilizados en la elaboración de planos y croquis.
CE2.2 En una obra de construcción en la que se entrega la documentación propia de la obra:
- Identificar en las memorias, condiciones particulares y documentación adicional, la información relativa a la colocación y tratamiento final de los elementos constructivos de piedra natural.
- Realizar croquis y representaciones sencillas a distintas escalas utilizando los útiles de dibujo.
- Realizar correctamente plantillas para fábricas de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle.
- Realizar correctamente apuntalamientos y arriostramientos para la colocación de las piezas de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle.
- Aplicar las técnicas de medida, alineación, nivelación y plomo para replantear las piezas y la obra a realizar.
- Relacionar la documentación escrita con la gráfica, identificando las distintas partes y características de las piezas, hasta una completa interpretación del trabajo a realizar.
- Contrastar la información recibida con las características reales de la obra mediante el análisis de todos los elementos que la integran.
- Proponer, con los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para la elaboración de las piezas ajustadas a las características de la obra.

C3: Seleccionar y preparar las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual y colectiva, así como los medios auxiliares, observando las condiciones de seguridad establecidas, alcanzando el rendimiento indicado y realizando las operaciones de mantenimiento y fin de jornada.
CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para la colocación de elementos singulares de piedra natural, relacionándolas con los diversos trabajos y procesos a realizar.
CE3.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.
CE3.3 Describir y aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.
CE3.4 Seleccionar, utilizar y mantener correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.
CE3.5 Identificar función, composición y utilización (instalación, comprobación, mantenimiento y retirada) de los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.
CE3.6 Identificar función, composición y utilización (instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje) de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.
CE3.7 Identificar los riesgos generales ambientales que generan estos trabajos (ruido, polvo, residuos) relacionándolos con las medidas de protección a adoptar.

C4: Replantear los diversos elementos y conjuntos de piedra natural, así como las zonas en que se van a colocar, siguiendo la geometría indicada en plano y los márgenes de tolerancia establecidos.
CE4.1 Seleccionar los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.
CE4.2 Extraer la información, referida a geometría y tolerancias, de un determinado proyecto o plan de obra, elaborando un croquis sencillo con las referencias de replanteo precisas y describiendo el modo de transferir dichas referencias al soporte.
CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

cve: BOE-A-2011-10676

- Replantear referencias en un soporte determinado sobre superficie limpia y trazo estable, respetando la geometría y tolerancia indicadas en croquis o plano.
- Ubicar correctamente los puntos de colocación de miras (en esquinas, encuentros y a intervalos que cumplan el distanciamiento máximo determinado).
- Colocar miras cumpliendo los requisitos de aplomo, estabilidad, alineación de sus caras, escantillado respecto al nivel de referencia y marcado de niveles de antepecho y dintel.
- Recibir cercos, precercos u otros elementos auxiliares cuya colocación preceda al levantamiento de fábricas cumpliendo los requisitos de ubicación, aplomo, nivelación, arriostramiento y recorte de largueros a la cota definida

Contenidos

1. **Mampostería, sillería y perpiaño: tipos, características y técnicas de colocación.**
   - Piedra en rama, ripios, mampuestos y sillarejos.
   - Mampostería: ordinaria, concertada, de hiladas irregulares y de sillarejo.
   - Sillar, perpiaño.
   - Fábricas a una y dos caras.
   - Junta amorterada, listón de piedra, metálico y otros.
   - Procesos y condiciones de ejecución. Suministro. Colocación. Almacenamiento
   - Materiales en piedra a utilizar. Tipos. Características.
   - Elementos constructivos en piedra natural. Tipos. Principales características.
   - Tipos de fábricas de piedra.
   - Proceso general de colocación de mampostería, sillería y perpiaño. Principales actividades. Secuencia.
   - Sistemas de colocación de piezas en gruesos espesores:
     - Colocación a hueso // en seco
     - Sistemas por adherencia: Morteros y resinas.
     - Sistemas de anclajes. Tipología, disposición y colocación.
   - Componentes, mezclas de agarre y asiento
   - Trabazón, llaves, encuentros, puntos singulares, remates.
   - Máquinas, equipos, y herramientas específicos de la colocación de piedra y materiales:
     - Selección.
     - Preparación.
     - Manejo.
     - Operaciones de mantenimiento. Manuales de instrucciones.
     - Operaciones de limpieza.
     - Almacenamiento.
   - Operaciones de fin de jornada.
   - Materiales en piedra recibidos en obra:
     - Identificación.
     - Comprobaciones.
     - Manipulación.
     - Transporte.
     - Almacenamiento en obra.
   - Utilización de medios auxiliares en fábricas de piedra:
     - Sistemas de elevación y suspensión: grúas, eslingas, cuñas, etc.
     - Andamios.
     - Apuntalamientos, arriostamientos provisionales.

cve: BOE-A-2011-10676

- Procesos y condiciones de seguridad en fábricas de piedra natural:
  - Normas de seguridad en la colocación de mampostería, sillería y perpiaño.
  - Principales riesgos laborales.
  - Medidas de prevención y protección.
- Equipos de protección individual y colectiva en fábricas de piedra:
  - Selección.
  - Preparación.
  - Utilización.
  - Mantenimiento.
- Procesos y condiciones de protección del medioambiente en fábricas de piedra:
  - Normas aplicables.
  - Principales riesgos ambientales.
  - Medidas de prevención y protección.
  - Gestión de residuos: Selección, recogida, retirada.
- Procesos y condiciones de calidad en fábricas de piedra natural:
  - Comprobaciones.
  - Principales defectos e irregularidades.
  - Causas.
  - Soluciones posibles.

2. Interpretación de documentación gráfica y escrita aplicadas a la colocación de mampostería, sillería y perpiaño.

- Proyectos: documentación.
- Sistemas de representación: diédrico y perspectivas.
- Escalas.
- Interpretación de croquis y planos: de despiece, montaje, etc.
- Interpretación de documentación técnica escrita.
- Interpretación de normas y pliegos de prescripciones particulares.
- Identificación de:
  - Características de las piezas de piedra.
  - Características del soporte.
  - Características de morteros, adherentes y/o sistemas de anclaje.
  - Puntos singulares, remates y encuentros.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
- Identificación de posibles omisiones, indefiniciones, errores, medidas no concordantes, etc.
- Propuesta de soluciones.
- Realización de croquis.
- Realización de plantillas.
- Manejo de útiles de dibujo.

3. Sistemas de replanteo aplicados a la colocación de mampostería, sillería y perpiaño.

- Replanteo planimétrico y altimétrico (en planta y alzado).
- Instrumentos y útiles de replanteo. Selección. Manejo.
- Interpretación del plano: geometría y tolerancias.
- Referencias de replanteo.
- Marcado del soporte.
- Ubicación de miras. Intervalos. Esquinas, encuentros.
- Medida. Alineación. Nivelación/Escantillado. Plomo.
- Aparejo. Planeidad. Desplome. Horizontalidad de hiladas.
- Barras de referencia. Niveles de antepechos y dinteles de los huecos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Ubicación de remates: molduras, alféizares, dinteles, jambas, etc.
- Cercos, precercos y otros elementos auxiliares.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: AJUSTE Y COLOCACIÓN EN OBRA DE MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO**.**

Código: UF1109

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ajustar en obra las piezas de mampostería, sillería y perpiaño, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

CE1.1 Describir los procesos que hay que seguir para estabilizar una pieza de piedra antes de trabajar sobre ella.

CE1.2 Manejar diestramente y con precisión las herramientas y útiles necesarios para realizar las operaciones de remate de una piedra.

CE1.3 Describir las operaciones necesarias para que, dadas dos caras de asiento opuestas, puedan ser paralelas entre sí y perpendiculares a la línea de descarga de los esfuerzos, indicando paso a paso las herramientas a utilizar.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Repartir los errores dimensionales entre varias piezas, intentando que ajusten entre sí o proponiendo la realización del menor número de piezas nuevas posibles.
- Indicar el procedimiento que hay que seguir para realizar un pasamuros en un paramento para la colocación de una rejilla cuadrada de ventilación.
- Describir y realizar el proceso para obtener una cara de junta plana y perpendicular a la de asiento, indicando cómo se marca la piedra.
- Dados dos perpiaños de la misma hilada y entre los que exista una separación dada, indicar las operaciones para obtener la pieza que va entre ellos teniendo en cuenta las diversas juntas.
- Describir y realizar las operaciones de escafilado previas sobre cada pieza, para obtener un paramento final homogéneo y alineado, una vez colocado.

C2: Construir fábricas de mampostería de piedra natural, a partir de un determinado replanteo y documentación técnica, respetando la normativa de seguridad y asegurando la calidad en el trabajo.

CE2.1 Describir las condiciones de ejecución de fábricas de mamposterías ordinaria, concertada, de hiladas regulares y de sillarejo, incidiendo en los requisitos de calidad y seguridad.

CE2.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE2.3 En una obra de construcción de fábrica de mampostería:

- Preparar mampuestos a partir de piedra en bruto, respondiendo a las características requeridas para el tipo de mampostería, especificado y reservando aquellos de mayor tamaño y regularidad para esquinas y remates de huecos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Levantar fábricas de piedra con las dimensiones y espesores determinados, observando las condiciones y tolerancias especificadas en cuanto a planeidad y aplomado.
- Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.
- Colocar cargaderos, prefabricados o piezas enterizas, respetando los requisitos establecidos.
- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con la normativa de protección ambiental.

C3: Aplicar distintos sistemas de colocación de sillería y perpiaño, respetando el replanteo y la documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad.

CE3.1 Describir las condiciones de ejecución de obras de sillería y perpiaño, incidiendo en los requisitos de calidad y seguridad.

CE3.2 Enumerar los pasos a seguir para realizar las diversas tipologías constructivas de muros, en función de sus dimensiones, observando las condiciones y tolerancias especificadas en un proyecto de ejecución.

CE3.3 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE3.4 En una obra de colocación de sillería o perpiaño:

- Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.
- Limpiar correctamente los paramentos obtenidos eliminando los restos de mortero.
- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: preparación de piezas, confección y montaje de estructura auxiliar, construcción, retirada de estructura auxiliar.
- Especificar el proceso para la colocación de anclajes entre perpiaños.
- Aplicar los anclajes en las zonas establecidas.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con la normativa de protección ambiental.

Contenidos

1. Ajuste en obra de las piezas de mampostería, sillería y perpiaño.

- Preparación de mampuestos a partir de piedra en bruto.
- Selección y preparación de mampuestos para esquinas y huecos.
- Preparación de los sillares y perpiaño.
- Herramientas y útiles manuales y mecánicos para el ajuste. Utilización.
- Eliminación de precortes del transporte del perpiaño.
- Abrir o Lajado de piezas de piedra.
- Corte por medios manuales y mecánicos.
- Labrado.
- Rebatido
- Escafilado.
- Obtención de caras planas y bordes vistos.
- Revestimiento de cantos de forjados.
- Mecanizados en obra: corte, taladros y cajeados.
- Ajuste dimensional. Reparto de errores dimensionales entre piezas de piedra.
- Realización de pasamuros para colocación de rejillas.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Colocación de mampostería.

- Construcción de fábricas de mampostería.
  - Condiciones de ejecución. Secuencia de los trabajos. Proceso operativo.
  - Longitud y espesores.
  - Alineación y nivelación. Planeidad y aplomado. Tolerancias.
- Morteros y adherentes: preparación y aplicación.
- Utilización de anclajes en la colocación de mampuestos.
- Enjarjes, aparejos y encuentros. Traba y llaves.
- Relleno con ripios.
- Esquinas.
- Huecos. Ventanas y puertas.
- Unión con tabiques y forjados.
- Resolución de encuentros: con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

3. Colocación de sillería y perpiaño

- Construcción de fábricas de piedra:
  - Condiciones de ejecución. Secuencia de los trabajos. Proceso operativo.
  - Longitud y espesores.
  - Alineación y nivelación. Planeidad y aplomado. Tolerancias.
- Morteros y adherentes: preparación y aplicación.
- Utilización de anclajes en la colocación de sillares y perpiaños.
- Enjarjes, aparejos y encuentros. Traba y llaves.
- Esquinas.
- Huecos. Ventanas y puertas.
- Unión con tabiques y forjados.
- Resolución de encuentros: con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: ACABADOS Y REMATES FINALES EN OBRA DE MAMPOSTERÍA, SILLERÍA Y PERPIAÑO

Código: UF1110

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP7, RP8 y RP9.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Aplicar los procedimientos establecidos para realizar dinteles, arcos, cornisas, columnas, y otros remates singulares en obras de mampostería, sillería y perpiaño, cumpliendo las normas de calidad y seguridad establecidas.

CE1.1 Describir el proceso y condiciones de ejecución necesarias para montar y desmontar elementos auxiliares para la construcción de mampostería, sillería y perpiño:

- Arriostramiento provisional.
- Apuntalamientos.
- Cimbras, y sopandas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Plantillas, monteas, cercos, marcos, cargaderos y otros elementos auxiliares.

CE1.2 Describir el proceso y condiciones de ejecución necesarias para construir dinteles y arcos.

CE1.3 Describir el proceso y condiciones de ejecución necesarias para construir cornisas, molduras e impostas.

CE1.3 Describir el proceso y condiciones de ejecución necesarias para construir alféizares, albardillas y peldaños de fábrica vista.

CE1.4 Describir el proceso y condiciones de ejecución necesarias para colocar columnas, escaleras, balaustres, pasamanos y otros elementos constructivos singulares.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de colocación de sillería o perpiaño:

- Secuenciar y realizar correctamente los trabajos requeridos para obtener un remate singular definido en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso.
- Colocar cargaderos, prefabricados o piezas enterizas, respetando los requisitos establecidos.

C2: Realizar operaciones de remate en trabajos de fábricas de piedra, incluyendo el tratamiento de juntas, ajustes y labores complementarias en general, en condiciones de seguridad y respetando la normativa medioambiental.

CE2.1 Identificar los distintos elementos auxiliares y complementarios (rejillas, sumideros, remates metálicos y otros) así como los remates necesarios para su inserción en los elementos de piedra.

CE2.2 Identificar y aplicar sistemas de tratamiento de juntas y remates finales.

CE2.3 Identificar y aplicar los sistemas de limpieza y acabado final de la obra.

CE2.4 Describir los principales defectos que pueden presentarse, relacionándolos con las posibles causas y sus soluciones.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de remate de una fábrica en piedra*:*

- Realizar las actuaciones necesarias para la entrega de los trabajos, limpiando los elementos colocados y el entorno y recogiendo todos los residuos generados durante el proceso.

Contenidos

1. Colocación de elementos singulares en piedra natural.

- Colocación elementos singulares. Procesos y procedimientos operativos:
  - Arcos, dinteles.
  - Columnas.
  - Cornisas, impostas, albardillas, alféizares.
  - Escaleras.
  - Balaustres, pasamanos y otros elementos constructivos.
  - Otros remates y molduras singulares.

2. Colocación de elementos auxiliares.

- Arriostramiento provisional.
- Apuntalamientos.
- Elementos auxiliares:
  - Cimbras, y sopandas.
  - Plantillas, monteas.
  - Cercos, marcos, cargaderos.
- Colocación de cargaderos, prefabricados o piezas enterizas.

cve: BOE-A-2011-10676

3. **Trabajos complementarios, remates y acabados.**
   - Colocación de elementos auxiliares y complementarios: rejillas, sumideros, remates metálicos y otros.
   - Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales.
   - Espesor, relleno y acabado de juntas. Tratamiento de juntas y superficies. Materiales sellantes.
   - Remates singulares.
   - Limpieza de las fábricas de piedra y del área de trabajo.
   - Técnicas de limpieza, acabado y aspecto.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1108	30	20
Unidad formativa 2 – UF1109	60	10
Unidad formativa 3 – UF1110	30	10

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: COLOCACIÓN DE ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Código: MF1376_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1376_2: Colocar elementos singulares de piedra natural.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS Y REPLANTEO DE ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1111

Duración: 30 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Caracterizar los distintos tipos de elementos singulares en piedra natural, señalando el proceso y condiciones generales para su colocación.

CE1.1 Clasificar los diversos materiales en piedra natural, señalando las principales características de cada uno.

CE1.2 Clasificar los distintos tipos de elementos singulares en piedra natural, indicando las características de cada uno:

- Elementos constructivos/decorativos: encimeras, chimeneas, escudos, gárgolas, balaustradas, balconadas, escaleras macizas, figuras.
- Mobiliario urbano: fuentes, bancos, pedestales, jardineras.
- Arte funerario: lápidas, panteones, capillas y mausoleos.
- Piezas especiales: mosaicos, puzzles.

CE1.3 Reconocer las condiciones de calidad que deben cumplir los distintos elementos de piedra natural, así como los defectos que puedan determinar la aceptación o no idoneidad de las piezas para su colocación.

CE1.4 Explicar el proceso de colocación de los distintos elementos singulares en piedra, señalando los principales trabajos o operaciones a realizar, así como la secuencia de las mismas.

CE1.5 Descomponer los trabajos a realizar en actividades más simples hasta obtener los recursos materiales (equipos, herramientas, materiales, medios auxiliares de elevación y manipulación) y humanos (colocadores y, en su caso, relación con otros oficios) necesarios para cada una de ellas.

CE1.6 Clasificar los distintos materiales y productos empleados en la colocación de los elementos singulares (morteros, adherentes, anclajes metálicos), indicando las incompatibilidades entre sí, no idoneidad de uso).

CE1.7 Identificar los distintos tipos de soportes, indicando los defectos y patologías más comunes.

C2: Interpretar documentación técnica relativa a los trabajos de colocación de elementos singulares en piedra natural, contrastándola con la realidad de la obra, para obtener una completa definición de los trabajos a realizar.

CE2.1 Enumerar los documentos que integran un proyecto de ejecución, relacionando la parte escrita con la gráfica.

CE2.2 Reconocer los diferentes sistemas de representación (diédrico y perspectivas) utilizados en la elaboración de planos y croquis.

CE2.3 Identificar en los proyectos de edificación y obra civil, condiciones particulares y documentación adicional, la información relativa a la colocación y tratamiento final de los elementos singulares de piedra natural, detectando las posibles deficiencias o errores en la información suministrada.

CE2.4 Realizar croquis y representaciones sencillas a distintas escalas utilizando los útiles de dibujo.

CE2.5 Realizar correctamente plantillas para elementos singulares de piedra a partir de especificaciones de planos o croquis de detalle y/o tras contrastarlo con la realidad de la obra.

CE2.6 En un ejemplo dado en el que se aporte una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Asociar la información recibida con las características y particularidades de la obra a la que se refiere, o en su caso, con una obra teórica de la cual se aporta toda la documentación necesaria.

cve: BOE-A-2011-10676

- Identificar y asociar los distintos elementos y piezas que componen el conjunto hasta obtener una relación ordenada de los mismos que permita identificar cualquier elemento o parte.
- Indicar cada uno de los materiales y oficios que intervienen.
- Obtener la completa definición de cada pieza. (dimensiones, acabados).
- Agrupar las piezas y los trabajos hasta obtener una completa estimación de los recursos materiales y humanos.
- Confeccionar una secuencia lógica de los trabajos.
- Establecer los equipos de protección individual y colectiva que se requieren.
- Establecer una estimación de los medios auxiliares necesarios.
- Determinar los posibles puntos de control.
- Proponer, con los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para la elaboración de las piezas ajustadas a las características de la obra.
- Proponer un plan de gestión de residuos.

C3: Identificar, seleccionar y preparar máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual y colectiva, así como los medios auxiliares, observando las condiciones de seguridad establecidas, para alcanzar el rendimiento indicado y realizando las operaciones de mantenimiento y fin de jornada.

CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para la colocación de elementos singulares de piedra natural, relacionándolas con los diversos trabajos y procesos a realizar.

CE3.2 Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.

CE3.3 Identificar las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.

CE3.4 Identificar función, composición y utilización de los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.

CE3.5 Identificar función, composición y utilización de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.

CE3.6 Identificar los riesgos generales para el medioambiente que generan estos trabajos (ruido, polvo, residuos) relacionándolos con las medidas de protección a adoptar.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Aplicar las operaciones de preparación, almacenamiento, mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y útiles empleados.
- Seleccionar, utilizar y mantener correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos en cada actividad.
- Instalar, comprobar, mantener y retirar los medios de protección colectiva requeridos en una determinada actividad.
- Instalar, comprobar, mantener, retirar y almacenar de los medios auxiliares requeridos en una determinada actividad.

C4: Cumplir los procedimientos establecidos para realizar el acopio, manipulación y traslado de las piezas y conjuntos de piedra natural, observando las condiciones de seguridad establecidas.

CE4.1 Identificar los útiles (eslingas, pinzas) empleados para la manipulación, elevación y traslado de las piezas de piedra natural, seleccionando los más adecuados en cada caso.

CE4.2 Describir los procedimientos establecidos para realizar los acopios en obra de las piezas y conjuntos en piedra natural, indicando las medidas de seguridad a adoptar para evitar daños en las piezas, en los equipos e instalaciones o en las personas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.3 Describir los procedimientos establecidos para realizar el traslado de las piezas y conjuntos, indicando las medidas de seguridad adoptar para evitar daños en las piezas, en los equipos e instalaciones o en las personas.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondiente, acopiar, trasladar y almacenar las piezas con seguridad y siguiendo los procedimientos establecidos.

C5: Replantear los diversos elementos y conjuntos de piedra natural, así como las zonas en que se van a colocar, siguiendo la geometría indicada en plano y los márgenes de tolerancia establecidos.

CE5.1 Describir el proceso de replanteo para la colocación de elementos singulares de piedra natural, incidiendo en los puntos críticos y problemas más comunes en estas operaciones.

CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de una documentación técnica, una supuesta obra y las aclaraciones verbales correspondientes:

- Seleccionar los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.
- Extraer la información referida a geometría y tolerancias.
- Elaborar croquis sencillos con las referencias de replanteo precisas y describiendo el modo de transferir dichas referencias al soporte.
- Replantear referencias en un soporte determinado sobre superficie limpia y trazo estable, respetando la geometría y tolerancia indicadas en croquis o plano.
- Ubicar correctamente los puntos de colocación de miras (en esquinas, encuentros y a intervalos que cumplan el distanciamiento máximo determinado).
- Colocar miras cumpliendo los requisitos de aplomo, estabilidad, alineación de sus caras, escantillado respecto al nivel de referencia y marcado de niveles de antepecho y dintel.
- Recibir cercos, precercos u otros elementos auxiliares cuya colocación preceda a la colocación de los elementos singulares, cumpliendo los requisitos de ubicación, aplomo, nivelación, arriostramiento y recorte de largueros a la cota definida.

Contenidos

1. Elementos singulares de piedra natural: tipos, características y técnicas de colocación.

- Tipos de piedra natural: Propiedades y aplicaciones.
- Tipos de elementos singulares. Características:
  - Encimeras.
  - Chimeneas.
  - Columnas, dinteles.
  - Escudos, gárgolas.
  - Balaustradas, balconadas.
  - Escaleras macizas.
  - Figuras. Esculturas. Fuentes.
  - Mobiliario urbano: fuentes, bancos, pedestales, jardineras.
  - Arte funerario: lápidas, panteones, capillas y mausoleos.
  - Piezas especiales: mosaicos, puzzles.
- Requisitos de calidad de los elementos de piedra natural. Principales defectos. Rechazo de piezas: procedimiento a seguir.
- Compatibilidad entre materiales pétreos y demás materiales de la obra.
- Técnicas de colocación de elementos singulares:
  - Morteros y adherentes.

cve: BOE-A-2011-10676

- Anclajes metálicos.

- Proceso general de colocación de elementos singulares:
  - Fases y procesos.
  - Principales actividades.
  - Secuencia de los trabajos.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
- Identificación de las características de la obra a partir de documentación técnica:
  - Características de las piezas de piedra: (dimensiones, acabados).
  - Características del soporte.
  - Características de morteros, adherentes y/o sistemas de anclaje.
  - Puntos singulares, remates y encuentros.
- Identificación de omisiones, indefiniciones, errores, etc.
- Propuesta de soluciones.
- Realización de croquis.
- Realización de plantillas.
- Soporte: tipos, materiales, características, geometría, resistencia. Patologías y errores más comunes.
- Elementos singulares recibidos en obra:
  - Identificación.
  - Comprobaciones.
  - Elementos de protección. Envases y embalajes.
  - Manipulación.
  - Almacenamiento en obra.
- Utilización de los medios auxiliares para la manipulación y traslado de los elementos singulares:
  - Sistemas de elevación y suspensión: grúas, eslingas, cuñas, etc.
  - Andamios.
- Equipos, herramientas y útiles empleados en la colocación de elementos singulares:
  - Selección.
  - Preparación.
  - Manejo.
  - Operaciones de mantenimiento. Manuales de instrucciones.
  - Operaciones de limpieza.
  - Almacenamiento.
- Manejo de útiles de dibujo.
- Normas de seguridad aplicables a la colocación de elementos singulares de piedra.
- Riesgos específicos en la colocación de elementos singulares de piedra natural.
- Medidas de prevención y protección.
- Equipos de protección individual y colectiva:
  - Selección.
  - Preparación.
  - Utilización.
  - Mantenimiento.
- Normas medioambientales aplicables a la colocación de elementos singulares de piedra.
- Riesgos medioambientales específicos en la colocación de elementos singulares de piedra natural: ruido, polvo, residuos.
- Medidas de protección medioambiental.
- Gestión de residuos: Clasificación. Recogida. Retirada.

cve: BOE-A-2011-10676

- Procesos y condiciones de calidad en la colocación de elementos singulares de piedra.
- Puntos de control de la calidad.
- Calidad de los materiales y productos.
- Calidad en el proceso.
- Calidad en el resultado.
- Defectos de colocación.
- Causas.
- Soluciones posibles.

2. Interpretación de documentación gráfica y escrita aplicada a la colocación de elementos singulares de piedra.

- Proyectos: documentación.
- Sistemas de representación: diédrico y perspectivas.
- Escalas.
- Interpretación de croquis y planos: generales, de detalle, despiece, etc.
- Realización de croquis.
- Interpretación de documentación técnica escrita.
- Interpretación de normas y pliegos de prescripciones particulares.
- Identificación de:
  - Características de las piezas de piedra.
  - Características del soporte.
  - Características de morteros, adherentes y/o sistemas de anclaje.
  - Puntos singulares, remates y encuentros.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
- Identificación de omisiones, indefiniciones, errores, etc.
- Propuesta de soluciones.
- Realización de croquis.
- Realización de plantillas.
- Manejo de útiles de dibujo.

3. Replanteo de la colocación de elementos singulares.

- Replanteo planimétrico y altimétrico (en planta y alzados).
- Útiles de replanteo. Selección. Manejo.
- Interpretación del plano: geometría y tolerancias.
- Referencias de origen y líneas de referencia.
- Marcado del soporte.
- Medida. Alineación. Nivelación/Escantillado. Plomo.
- Comprobaciones. Identificación de desviaciones. Reparto de errores dimensionales.
- Aparejo. Planeidad. Desplome.
- Replanteo aplicado a la colocación de elementos singulares:
  - Encimeras.
  - Chimeneas.
  - Balaustradas y balconadas.
  - Arte funerario.
  - Mobiliario urbano.
  - Esculturas, fuentes y otros elementos de decoración, arte y artesanía.
  - Otros elementos singulares de construcción y obra civil.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: COLOCACIÓN EN OBRA DE ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1112

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar los procesos de colocación de elementos singulares mediante adherentes y anclajes, relacionando las diversos materiales y sistemas que intervienen en el proceso de colocación y resolviendo el encuentro con el resto de la obra, para lograr la solución de conjunto requerida.

CE1.1 Identificar los diversos sistemas de unión (adherentes y/o anclajes) utilizados en la colocación de elementos singulares, indicando las aplicaciones más comunes, la función de cada una de sus partes y sus ventajas e inconvenientes.

CE1.2 Distinguir los componentes de mezcla de los sistemas por adherencia, su función, manipulación, empleo, dosificación y tiempos y condiciones de fraguado.

CE1.3 Asociar el sistema de unión con los esfuerzos mecánicos que tiene que transmitir.

CE1.4 Identificar en función del sistema de anclaje, la zona y geometría en la que debe ir alojado en la piedra.

CE1.5 Citar los requisitos básicos que debe tener un soporte para poder recibir distintos elementos de piedra, destacando los errores y patologías más frecuentes.

CE1.6 Describir el proceso constructivo de colocación de diversos elementos: replanteo, izado y suspensión, preparación de morteros, colocación de anclajes, etc. relacionándolos con los medios auxiliares y el personal necesario.

CE1.7 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.

CE1.8 Identificar los riesgos para la salud más comunes que pueden aparecer en cada operación, indicando las medidas de seguridad que hay que aportar, tanto en relación al material como a los trabajadores.

CE1.9 Relacionar el conjunto a colocar con el resto de la obra, indicando los sistemas y operaciones necesarias para integrarlo, tanto visual como funcionalmente.

CE1.10 Localizar los puntos y zonas en las que se prevea un posible tratamiento, indicando el proceso a seguir para su aplicación.

CE1.11 Citar los criterios de calidad que definen una correcta ejecución de los trabajos relacionándolos con cada parte de la obra.

CE1.12 Citar los procedimientos de gestión de residuos a utilizar.

CE1.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, a partir de documentación técnica y/o instrucciones de trabajo, colocar el elemento singular establecido.

Contenidos

1. **Colocación de elementos singulares de piedra natural mediante sistemas por adherencia.**
   - Sistemas por adherencia: Morteros y resinas:
     - Tipos, características, aplicaciones. Capacidades y limitaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Interpretación de documentación técnica del fabricante.
- Composición.
- Preparación: dosificación, manipulación.
- Aplicación: tiempos y condiciones de fraguado.

- Procesos y condiciones de ejecución.
- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.
- Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión.
- Resolución de encuentros:
  - con otros materiales.
  - con otros elementos constructivos.
  - y con otras tipologías constructivas.
- Juntas de unión: preparación, limpieza, tratamientos.

2. Colocación de elementos singulares de piedra natural mediante sistemas de anclajes

- Sistemas de anclajes:
  - Tipos, características, aplicaciones. Capacidades y limitaciones.
  - Interpretación de documentación técnica del los anclajes.
  - Disposición en el soporte y en la piedra (posición y dimensiones).
  - Colocación.
- Procesos y condiciones de ejecución:
  - Fijación al soporte.
  - Fijación a la piedra.
- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.
- Comprobación de la estabilidad mecánica de la unión.
- Resolución de encuentros: con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas:
  - con otros materiales.
  - con otros elementos constructivos.
  - con otras tipologías constructivas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: AJUSTE Y ACABADOS EN OBRA DE ELEMENTOS SINGULARES DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1113

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 y RP7.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las operaciones de corte a medida, mecanizado y conformado de elementos singulares, utilizando y operando las máquinas, herramientas y útiles adecuados, relacionándolos con las especificaciones técnicas y/o el replanteo en obra.

CE1.1 Explicar las operaciones de corte a medida, mecanizado y conformado (taladrado, ranurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecido, vaciados y otras) de elementos singulares, relacionando las fases del proceso con las operaciones y medios necesarios para su realización.

CE1.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Operar con las máquinas o herramientas a utilizar según las operaciones a realizar, cumpliendo las medidas de seguridad propias del manejo de cada máquina.

cve: BOE-A-2011-10676

- Seleccionar y aplicar los útiles específicos para el mecanizado (brocas, fresas, discos, hilos, granalla, herramientas manuales) en función los materiales de base y de los trabajos a realizar.
- Realizar el trazado mediante plantillas, útiles de medición y comprobación, láser y otros, interpretando los planos y croquis de ejecución.
- Comprobar y realizar los distintos tipos de encastres (interiores, exteriores, superiores, inferiores y mixtos).
- Aplicar normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, poniendo especial atención a las medidas correctoras de emisión de polvo, ruidos, vertidos y lodos.

CE1.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado sobre corte a medida para ajustes, ensambles y cambios de dirección en piezas macizas, reconocer el sólido capaz, dimensionándolo.

C2: Aplicar los procedimientos necesarios para ejecutar las labores de acabado de los elementos singulares y distinguir los acabados funcionales y estéticos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo.

CE2.1 Identificar las distintas operaciones de acabado de los elementos singulares a realizar en obra (rejuntado, pulido, texturado, limpieza, estanqueidad, tintado, patinado, tratamientos superficiales), relacionándolas con los equipos, herramientas y materiales a utilizar, así como las normas de prevención de riesgos laborales a tener en cuenta en cada caso.

CE2.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado a partir de documentación técnica y/o instrucciones de trabajo realizar los trabajos de acabado establecidos, con el nivel de calidad requerido:

- Aplicar los productos de acabado en la dosificación y tiempos prescritos en las especificaciones técnicas.
- Aplicar las medidas de seguridad necesarias en cada elemento singular, ajustadas al proyecto de ejecución.
- Determinar la calidad de acabado establecido en el proyecto mediante herramientas y útiles de control.

Contenidos

1. Ajuste en obra de elementos singulares de piedra natural.

- El Sólido Capaz. Selección.
- Trazado de piezas.
- Utilización de plantillas.
- Corte a medida.
- Mecanizados; taladrado, rasurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecidos, vaciados.
- Equipos y herramientas: Utilización:
  - Máquinas cortadoras.
  - Pulidoras.
  - Arenadoras.
  - Biseladotas.
  - Pulecantos.
  - Amoladoras.
  - Taladradoras.
- Útiles de mecanizado: selección, colocación, comprobaciones, sustitución.
- Comprobación de las medidas y características de los elementos singulares.
- Medidas de seguridad en el corte y mecanizado.
- Equipos de protección individual.
- Medios de protección colectiva.
- Medidas de protección medioambiental: ruido, polvo, residuos.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Acabado en obra de elementos singulares de piedra natural.

- Los acabados.
- La calidad de los acabados.
- Tratamiento de juntas. Materiales sellantes.
- Tratamiento de superficies:
  - Productos químicos antimoho, antigrafitti.
  - Tintado, patinado.
  - Pulido, texturas.
- Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales.
- La colocación de elementos accesorios.
- Las operaciones y productos de limpieza.
- Calidad del acabado:
  - Control de calidad: herramientas.
  - Principales defectos e irregularidades.
  - Causas y soluciones posibles.
  - Procesos y condiciones de calidad.
- Medidas de seguridad.
- Gestión de residuos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1111	30	20
Unidad formativa 2 – UF1112	60	10
Unidad formativa 3 – UF1113	30	10

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MONTAJE DE FACHADAS TRANSVENTILADAS

Código: MF1377_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1377_2: Montar fachadas transventiladas.

Duración: 230 horas

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN DE LOS TRABAJOS Y REPLANTEO DE FACHADAS TRANSVENTILADAS

Código: UF1114

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir las características y condiciones generales de las fachadas transventiladas, identificando los distintos tipos de componentes (soporte, anclajes o subsistemas de anclajes y revestimiento) e identificando las acciones e incompatibilidades que se establecen entre ellos.

CE1.1 Describir el sistema constructivo de fachadas transventiladas, indicando sus principales características y propiedades.

CE1.2 Reconocer los distintos tipos de soporte (continuos: fábricas de ladrillo y de bloques de hormigón y hormigón armado, discontinuos: pilares, vigas y frentes de forjado, y mixtos), señalando su capacidad en relación con los distintos sistemas de anclaje.

CE1.3 Reconocer los distintos tipos y materiales de revestimiento, identificando las principales características de cada uno.

- Tipos: Paneles, tableros, placas o plaquetas. Espesores y pesos: estándares, mínimos y máximos.
- Piedra Natural: Principales clases (granito, mármol, pizarra y otros) y principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.
- Materiales cerámicos. Principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.
- Otros materiales: madera, metal, vidrio y otros. Principales características: pesos, propiedades mecánicas, distintos acabados, rango de aspecto superficial.

CE1.4 Clasificar los distintos subsistemas de anclaje (anclajes puntuales y no puntuales, regulables y no regulables, vistos y ocultos, de retención y de sustentación/retención, y otros) enumerando las características principales de cada tipo y relacionándolos con los distintos tipos de elementos de fijación, ménsulas, subestructura portante, uniones/enganches y piezas especiales.

CE1.5 Reconocer los distintos tipos de conformación de las juntas, señalando su funcionalidad y comportamiento.

CE1.6 Identificar los distintos materiales de anclajes (aleaciones de aluminio, acero inoxidable u otros), así como los distintos productos de fijación y unión al soporte y al revestimiento (morteros, resinas y otros), señalando las propiedades y aplicaciones de cada uno, así como la interacción y posibles incompatibilidades entre los distintos materiales (de anclaje, de revestimiento y de soporte).

CE1.7 Indicar las solicitaciones y acciones que afectan a las fachadas transventiladas (gravitatorias, térmicas, reológicas, humedad, proximidad del mar, hielo, viento, movimientos sísmicos, fuego, posibles impactos, contaminación, degradación y otras) señalando las precauciones que hay que observar en la colocación del sistema para evitar deformaciones y garantizar su durabilidad.

CE1.8 Relacionar los defectos habituales en el montaje de fachadas ventiladas con sus causas y efectos, diferenciando los problemas y patologías que son

cve: BOE-A-2011-10676

específicas del sistema o de su colocación, de los que son propios de la obra y debidos a defectos de proyecto o de una ejecución inadecuada.

CE1.9 Identificar sobre diversos supuestos dados, la incompatibilidad o inadecuada elección de materiales (por un defecto de proyecto o de la propia realidad de la obra), detallando los problemas que pueden surgir y la manera de minimizarlos o evitarlos, y en caso contrario, su posible tratamiento.

CE1.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de fachadas transventiladas en el sector de la construcción, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.

C2: Analizar la documentación de proyectos y planes de obra relacionada con los trabajos de colocación de fachadas transventiladas, identificando los criterios y condiciones de ejecución, calidad y seguridad y realizando croquis sencillos.

CE2.1 Distinguir los tipos de documentos técnicos propios de una obra de albañilería (proyecto básico, proyecto de ejecución, proyecto modificado, plan de obra, croquis complementario de obra entre otras), así como sus fases de elaboración.

CE2.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de obra de albañilería en el que se entrega la documentación propia de la obra:

- Extraer la información contenida en los documentos recibidos: proyecto, plan de obra: memoria, planos, pliegos de condiciones, mediciones y estudio de seguridad y salud.
- Relacionar los planos de conjunto con los de detalle, así como las distintas vistas y proyecciones de un mismo elemento constructivo.
- Dibujar croquis sencillos de despiece y replanteo para la concreción de elementos constructivos.

C3: Preparar las máquinas, herramientas, útiles y equipos de protección individual asociados a los trabajos de montaje de fachadas transventiladas, de acuerdo con sus instrucciones de uso y la normativa de seguridad.

CE3.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para el montaje de fachadas transventiladas.

CE3.2 Identificar los riesgos laborales asociados al manejo de los equipos, herramientas y útiles utilizados para el montaje de fachadas transventiladas, valorando su gravedad y relacionándolos con los equipos de protección individuales adecuados para cada caso.

CE3.3 Describir las principales operaciones de preparación, almacenamiento, mantenimiento y conservación de herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados en el montaje de fachadas transventiladas.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada:

- Preparar las máquinas, herramientas y útiles adecuados para realizar el montaje de la fachada, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- Seleccionar y preparar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos para realizar las operaciones con seguridad.
- Realizar las operaciones de mantenimiento, conservación y almacenamiento de las herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

C4: Reconocer y aplicar las medidas de protección colectiva más frecuentes en los tajos de fachadas ventiladas, respetando la normativa de seguridad y medioambiente.

CE4.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales generales asociados al montaje de fachadas ventiladas, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección colectiva relacionadas con éstos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.2 Identificar la función, composición y utilización (instalación, comprobación, mantenimiento, retirada y almacenaje) de los medios de protección colectiva necesarios para el montaje de una fachada transventilada.
CE4.3 Describir las operaciones de limpieza, almacenamiento y mantenimiento de los medios utilizados.
CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada:
- Seleccionar y aplicar las medidas de protección colectiva adecuados para su ejecución con seguridad.
- Aplicar las medidas de protección del medioambiente adecuadas de acuerdo con la normativa medioambiental.
- Realizar las operaciones de limpieza, mantenimiento y almacenamiento de los medios utilizados.

C5 Aplicar las técnicas de medida, alineación, nivelación y plomo, para realizar el replanteo de obras de montaje de fachadas transventiladas, interpretando planos y demás documentación técnica propia de estos trabajos y respetando criterios de ubicación, verticalidad y nivelación.
CE5.1 Identificar las principales técnicas para el replanteo en obra de una fachada transventilada.
CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje en obra de una fachada transventilada:
- Seleccionar e interpretar la información necesaria para su replanteo.
- Seleccionar y utilizar diestramente los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.
- Reconocer las referencias de partida u origen de medidas, situándolas en su correcta posición espacial.
- Situar las líneas de referencia a partir de las originales, respetando las características de posición recibidas.
- Posicionar los huecos (precercos, cercos y otros elementos auxiliares) cumpliendo los requisitos de ubicación, verticalidad y nivelación.
- Comprobar periódicamente el correcto replanteo de los elementos de anclaje mediante su medición a partir de las líneas de referencia de origen.
- Utilizar trazadores y niveladores láser, reconociendo los posibles errores de estacionamiento.
- Contrastar la información recibida con las características reales de la obra mediante el análisis de todos los elementos que la integran, para identificar las posibles desviaciones en relación a lo proyectado.
- Proponer, utilizando los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para compensar las posibles desviaciones detectadas.
- Identificar los puntos de correcta situación de las referencias de replanteo.
- Comparar las instrucciones recibidas con las características, propiedades y limitaciones del sistema de anclajes.

Contenidos

1. Sistemas constructivos para cerramientos.
- Nociones básicas de construcción:
  - Estructura.
  - Cerramiento.
  - Aislamientos.
  - Revestimientos.
  - Instalaciones en fachada.
  - Solicitaciones mecánicas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Soportes:
  - Principales tipos: cantos forjados, cerramientos portantes, estructuras metálicas y otros.
  - Materiales: ladrillo, hormigón, metálicos y otros.
  - Pilares, vigas, etc.
  - Características.
  - Geometría: alineación, nivelación, planeidad, regularidad superficial.
  - Requisitos. Estabilidad.

2. Fachadas transventiladas, componentes, características.

- Sistema constructivo de fachadas transventiladas: características, propiedades.
- Revestimiento: Principales tipos y materiales. Características:
  - Piedra natural, materiales cerámicos, madera, metal, vidrio y otros.
  - Paneles, tableros, placas y plaquetas. Estándares.
  - Espesores, pesos, acabados, propiedades mecánicas.
- Sistemas de anclajes. Clasificación. Características:
  - Sistemas puntuales.
  - Sistemas con perfilería.
  - Anclajes regulables y no regulables.
  - Vistos y ocultos.
  - De retención y de sustentación.
- Elementos del sistema: fijaciones, ménsulas, subestructura portante, uniones/enganches, piezas especiales.
- Tipos de anclajes: materiales, características e incompatibilidades.
- Productos de fijación y unión. Tipos, características, incompatibilidades.
- Juntas. Tipos, características. Funcionalidad y comportamiento.
- Solicitaciones y acciones que afectan al sistema de fachadas transventiladas.
- Principales defectos y patologías del sistema soporte-anclajes-revestimiento. Causas. Efectos.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de fachadas: materiales, sistemas, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

3. Interpretación de documentación técnica aplicada a fachadas ventiladas.

- Documentación: Proyecto: memoria, pliegos de condiciones, planos y mediciones. Plan de obra. Plan de calidad. Plan de seguridad.
- Croquis, esquemas, dibujos y planos.
- Tipos de planos: planos de situación, planos generales, planos de detalle. Plantas, alzados, secciones, perspectivas.
- Escalas. Simbología y codificación. Rotulación. Acotación. Orientación.
- Hojas de despiece.
- Información complementaria. Instrucciones técnicas de los fabricantes de anclajes**.**
- Identificación de:
  - Características del revestimiento.
  - Características del soporte.
  - Características de los sistemas de anclaje.
  - Puntos singulares, remates y encuentros.
  - Aislamiento.
  - Morteros y adhesivos.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
- Identificación de omisiones, indefiniciones, errores, etc.
- Propuesta de soluciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Realización de croquis.
- Realización de plantillas
- Manejo de útiles de dibujo.

4. Preparación de los trabajos: equipos y tajo, medidas de seguridad.

- Equipos, herramientas y útiles para montaje de fachadas transventiladas:
  - Tipos: principales características.
  - Selección.
  - Comprobación.
  - Manejo.
  - Mantenimiento.
  - Almacenamiento.
- Instalaciones y zonas de trabajo. Utilización de espacios comunes.
- Medios auxiliares e instalaciones provisionales. Utilización.
- Limpieza de equipos e instalaciones.
- Operaciones de fin de jornada.
- Riesgos laborales y ambientales. Medidas de prevención.
- Medios de protección individual y colectiva: selección, preparación, utilización, mantenimiento y almacenamiento.
- Residuos: Selección, recogida y retirada.

5. Replanteo de fachadas transventiladas.

- Instrumentos y útiles. Selección. Manejo.
- Interpretación del plano: geometría y tolerancias.
- Fijación de las referencias de partida.
- Fijación de las líneas de referencia:
  - Líneas principales: líneas de plomo, nivel y profundidad.
  - Líneas auxiliares.
- Colocación de maestras y miras.
- Fijación de huecos y otros puntos singulares.
- Comprobaciones periódicas. Desviaciones. Tolerancia. Ajustes y compensación de errores.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE DE ANCLAJES Y SUBESTRUCTURA PORTANTE PARA FACHADAS TRANSVENTILADAS

Código: UF1115

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Fijar los anclajes al soporte para el montaje de fachadas transventiladas, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes e interpretando documentación técnica.

CE1.1 Reconocer las características que debe poseer el soporte en un subsistema de anclaje, en cuanto a geometría (nivelación, planeidad y regularidad superficial), resistencia, capacidad y estado de conservación, para lograr una adecuada fijación del subsistema de anclaje.

CE1.2 Describir los procedimientos de instalación de los elementos de fijación al soporte, reconociendo los criterios de calidad y seguridad, así como en los

cve: BOE-A-2011-10676

principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.

CE1.3 Aplicar las medidas de seguridad y protección ambiental durante la realización de los trabajos de montaje de los anclajes.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada ya replanteada, y en base a unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes:

- Comprobar los anclajes.
- Comprobar el soporte.
- Colocar los elementos de fijación en el soporte siguiendo las referencias del replanteo.
- Utilizar los equipos de protección individual y las medidas de protección colectiva.
- Respetar las medidas de protección del medioambiente.

C2: Instalar el subsistema de anclaje para el montaje de fachadas transventiladas, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes e interpretando documentación técnica.

CE2.1 Describir los principales procedimientos de montaje de las subestructuras o cuerpo del anclaje existentes, distinguiendo los criterios de calidad y seguridad, así como en los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.

CE2.2 Reconocer los distintos pares de apriete en función de los elementos de sujeción.

CE2.3 Citar los principales medios mecánicos utilizados para la fijación y para el corte de perfiles, así como sus criterios de utilización y las medidas de seguridad a adoptar.

CE2.4 Aplicar las medidas de seguridad y protección ambiental durante la realización de los trabajos de montaje del subsistema de anclaje.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada ya replanteada, y en base a unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes:

- Comprobar los anclajes.
- Comprobar el soporte.
- Colocar los elementos de fijación en el soporte siguiendo las referencias del replanteo.
- Colocar el subsistema o cuerpo del anclaje sobre los elementos de fijación.
- Comprobar la resistencia y calidad de las fijaciones realizadas.
- Utilizar los equipos de protección individual y las medidas de protección colectiva.
- Respetar las medidas de protección del medioambiente.

Contenidos

1. Fijación del subsistema de anclaje al soporte.

- Instalación de los elementos de fijación al soporte: sistemas puntuales y con perfilaría.
- Proceso operativo:
  - Comprobación de los anclajes.
  - Comprobación del soporte.
  - Recepción del elemento de fijación al soporte.
  - Fijación del anclaje al soporte.
  - Comprobación de los trabajos: posición, condiciones mecánicas, resistencia.
- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.

cve: BOE-A-2011-10676

- Normas de seguridad. Comprobaciones. Utilización de equipos de protección individual y colectiva.
- Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos.

2. Montaje de la subestructura portante.

- Proceso operativo:
  - Corte de elementos de perfiles de la subestructura.
  - Instalación de la subestructura portante sobre los anclajes.
  - Plomado, nivelado. Espacio para dilataciones.
  - Comprobación de los trabajos: posición, condiciones mecánicas, resistencia.

3. Utilización de los equipos, herramientas y materiales.

- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.
- Normas de seguridad. Comprobaciones. Utilización de equipos de protección individual y colectiva.
- Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: MONTAJE DE REVESTIMIENTOS PARA FACHADAS TRANSVENTILADAS

Código: UF1116

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP6, RP7 y RP9.

C1: Colocar los paneles de aislamientos en fachadas transventiladas, para conseguir la estanqueidad de la obra, resolviendo los posibles puntos de interferencia del aislante con el resto de elementos de la fachada.

CE1.1 Identificar los distintos tipos de aislamiento en paneles, reconociendo sus usos específicos.

CE1.2 Describir los procedimientos para la colocación y unión del aislamiento al soporte, señalando las condiciones para su correcta aplicación.

CE1.3 Reconocer errores de fijación de los paneles de aislamiento, indicando sus causas y consecuencias.

CE1.4 Identificar puentes térmicos, indicando sus causas y consecuencias.

CE1.5 Reconocer la correcta unión entre paneles que garantice la estanqueidad del conjunto.

CE1.6 Identificar puntos de interferencia del aislante con el resto de elementos de fachada, indicando el modo adecuado de resolverlos.

CE1.7 Identificar los principales residuos generados durante las operaciones de colocación del aislamiento y las medidas de protección ambiental a adoptar.

CE1.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada y dados unos planos de obra en instrucciones técnicas del fabricante del aislamiento, realizar la colocación de los paneles de aislamiento manteniendo la estanqueidad de la obra y resolviendo los posibles puntos de interferencia del aislante con el resto de los elementos de fachada.

C2: Operar con las máquinas y herramientas utilizadas en obra para conformar los elementos de revestimiento y aplicar los distintos tratamientos superficiales (cortadora,

cve: BOE-A-2011-10676

taladradora, arenadora, abujardadora, pulidora, compresor y otros), de acuerdo con la normativa de seguridad y protección del medioambiente.

CE2.1 Identificar los principales trabajos de conformado en el montaje de fachadas transventiladas, reconociendo los criterios de calidad.

CE2.2 Reconocer las normas de prevención de riesgos laborales las relativas al uso de maquinarias, instalaciones y medios auxiliares necesarios para el conformado de los elementos de una fachada transventilada.

CE2.3 Identificar los diferentes productos comúnmente utilizados para realizar tratamientos superficiales de tipo químico a las piezas de revestimiento en fachadas ventiladas, relacionándolos con los distintos métodos de aplicación.

CE2.4 Reconocer los principales riesgos ambientales relacionados con la utilización de productos para el acabado de la piedra natural.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada ya ejecutada y partiendo de unos planos de obra:

- Identificar a partir de los planos las piezas de revestimiento a conformar.
- Identificar los lugares o situación para el alojamiento de los anclajes en el revestimiento.
- Realizar los huecos con las características requeridas para lograr el correcto alojamiento del anclaje en la pieza de revestimiento.
- Realizar las mecanizaciones necesarias en obra, operando las máquinas y herramientas necesarias de acuerdo con las peculiaridades del material.
- Organizar y coordinar las tareas que corresponda para la correcta operación de la maquinaria.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en especial las relativas al uso correcto de maquinarias, instalaciones y medios auxiliares.
- Aplicar normas de protección ambiental.

C3: Aplicar las técnicas apropiadas para unir y/o enganchar las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes e interpretando la documentación técnica de obra.

CE3.1 Reconocer los defectos que impiden el uso de los distintos tipos de piezas de revestimiento.

CE3.2 Reconocer los defectos y taras en los puntos de anclaje que impiden su uso.

CE3.3 Describir los principales procedimientos de unión/enganche de las piezas de revestimiento a las subestructuras o cuerpo del anclaje, reconociendo los principales criterios de calidad y seguridad, así como los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.

CE3.4 Reconocer las condiciones requeridas para preparación de la mezcla y fraguado de adhesivos.

CE3.5 Describir el uso de los medios mecánicos utilizados para la colocación del revestimiento, relacionándolo con las medidas de seguridad a adoptar, en especial el uso de equipos de protección individual y colectiva.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada en la que se encuentra ejecutado el subsistema de anclaje y en base a unos planos de obra e instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes:

- Comprobar las piezas de revestimiento.
- Comprobar los puntos de anclaje.
- Preparar los productos químicos de unión según las instrucciones del fabricante.
- Unir las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje.
- Comprobar la resistencia y calidad de las uniones realizadas.
- Aplicar las normas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. Colocación de aislamientos en paneles

- Tipos de paneles de aislamiento.
- Colocación de aislamientos en paneles. Proceso operativo:
  - Comprobación: material, espesor, sistema de unión, especificaciones.
  - Comprobación del soporte.
  - Condiciones ambientales. Protección de la humedad.
  - Fijación al soporte.
  - Unión entre paneles.
  - Resolución de encuentros con otros elementos constructivos.
  - Retirada de residuos.
  - Comprobación de los trabajos: estabilidad, estanqueidad, puentes térmicos.
- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.
- Normas de seguridad. Utilización de equipos de protección individual y colectiva.
- Calidad Comprobaciones, problemas y defectos de colocación: causas y efectos.

2. Conformado en obra de las piezas de revestimiento.

- Operaciones de conformado in situ. Tipos.
- Mediciones.
- Utilización de plantillas.
- Ajuste de piezas. Corte manual y mecánico.
- Mecanizados: Taladrado, ranurado, biselado, y otros
- Tratamiento superficial: pulido, abujardado, arenado y otros.
- Equipos y herramientas. Utilización.
- Productos químicos de tratamiento superficial. Normas de seguridad. Retirada de residuos.
- Colocación de elementos de preinstalación. Fijación: mecánica y química.
- Normas de seguridad. Utilización de equipos de protección individual y colectiva.
- Normas de protección ambiental. Recogida y retirada de residuos.

3. Unión/enganche del subsistema de anclaje al revestimiento.

- Piezas de revestimiento:
  - Comprobación del revestimiento: identificación, estado, mecanizado. Patologías. Causas de no aceptación de las piezas.
  - Acopio, manipulación, traslado y almacenamiento.
- Unión del revestimiento. Proceso operativo:
  - Comprobación de los puntos de anclaje
  - Comprobación de la cámara de aire
  - Colocación del revestimiento. Orden de las piezas.
  - Unión al sistema de anclajes: preparación y aplicación de los elementos y productos de unión.
  - Comprobación de los trabajos: separación entre piezas, condiciones para dilataciones, resistencia de las uniones.
- Equipos, herramientas y materiales. Utilización.
- Morteros y adhesivos: tipos, preparación y fraguado. Especificaciones técnicas.
- Elementos auxiliares: utilización para la elevación y manipulación de las piezas de revestimiento.
- Normas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

- Comprobaciones periódicas del replanteo. Desviaciones. Rango superficial de aspecto. Tolerancias. Ajustes y compensación de errores.
- Criterios de calidad. Comprobaciones. Problemas y defectos de colocación: causas y efectos.
- Juntas de unión.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: TRABAJOS SINGULARES Y DE REMATE EN FACHADAS TRANSVENTILADAS

Código: UF1117

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP8, RP10 y RP11.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Emplear las técnicas apropiadas para colocar los distintos elementos singulares (encuentros, remates, esperas) utilizados en las discontinuidades de una fachada transventilada (huecos, zócalos, aristas y otros), para asegurar la funcionalidad de las fachadas (ventilación, ausencia de puentes térmicos, impermeabilización), en condiciones de seguridad laboral y medioambiental, y con la calidad establecida.

CE1.1 Reconocer los principales elementos singulares existentes en fachadas transventiladas.

CE1.2 Describir el proceso de colocación de los principales elementos singulares existentes en fachadas transventiladas, reconociendo los principales criterios de calidad y seguridad, así como los principales problemas y defectos que pueden presentarse en su colocación, sus causas y efectos.

CE1.3 Describir el uso de los principales medios empleados para colocar los distintos elementos singulares, relacionándolos con las normas de seguridad a adoptar, adoptar, en especial el uso de equipos de protección individual y colectiva.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje de una fachada transventilada y partiendo de unos planos de obra:

- Reconocer en los planos los elementos singulares, interpretándolos e identificando su posición en la fachada y el acabado prescrito.
- Realizar la colocación de los elementos singulares sobre el subsistema de anclaje, según las especificaciones del proyecto.
- Verificar la ubicación de las piezas para su total estabilidad, según lo establecido en el proyecto.
- Aplicar los distintos sistemas y productos para la unión de los distintos materiales según sus características fisico-mecánicas.
- Aplicar las normas de seguridad.
- Identificar los elementos que garantizan la estanqueidad frente a la entrada de agua en la fachada

C2: Realizar las operaciones de sellado, remate y limpieza en los diversos elementos que constituyen el sistema de fachada ventilada, hasta su definitivo y completo remate.

CE2.1 Clasificar los diversos productos de sellado y limpieza en función de su aplicación, detallando sus riesgos y las medidas de seguridad a tener en cuenta tanto en su aplicación como en su manipulación y almacenamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.2 Describir el proceso a seguir para recibir y sellar sobre el sistema de fachada transventilada los elementos complementarios y de remate, tales como, rejillas de ventilación, elementos de sujeción, elementos funcionales y/o estéticos, o similares, que bien de manera provisional o definitiva pasen a integrarlo.
CE2.3 Describir un plan de actuación, donde figuren, de manera secuenciada, todos los pasos a seguir así como los productos, máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizar los trabajos complementarios y de remate.
CE2.4 Enunciar los criterios de aceptación de las principales intervenciones (sellado de juntas y otros).
CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, a partir de unos planos e instrucciones técnicas, y cuyo objeto es realizar el sellado, limpieza, tratamiento de juntas y otros tratamientos de acabado final de los trabajos:

- Diferenciar, en el plano y sobre fotos de la obra, los puntos y zonas críticas que pueden presentar problemas, señalando su patología correspondiente.
- Elaborar un plan de actuación señalando el orden en el que se realizarán las diversas intervenciones.
- Preparar y operar las herramientas, útiles y productos utilizados para cada trabajo.
- Identificar los riesgos existentes inherentes al propio trabajo en la obra como a la aplicación de los diversos productos.
- Realizar el tratamiento de juntas indicado.
- Colocar rejillas u otros elementos singulares con el remate especificado.
- Realizar la limpieza de la fachada.
- Comprobar el nivel de acabado final de todos los trabajos

C3: Realizar el desmontaje del sistema transventilado, para su almacenamiento o traslado, manipulando adecuadamente las diversas piezas y elementos que lo integran.

CE3.1 Citar los criterios de seguridad (deterioro físico-mecánico) que determinan la necesidad de sustituir piezas de revestimiento y/o elementos metálicos de anclaje en un sistema ya construido.
CE3.2 Describir y aplicar el procedimiento a seguir para la realización segura de los trabajos de retirada y sustitución de las piezas.
CE3.3 Enumerar las máquinas, herramientas, útiles y medios auxiliares necesarios, tanto para el desmontaje, como para la manipulación y posterior montaje de los diversos elementos de fijación, anclaje y revestimiento.
CE3.4 Identificar los riesgos que existen en cada parte del proceso, indicando las precauciones a tener en cuenta para minimizarlos.
CE3.5 Describir cómo se realiza la manipulación de piezas en las que tengan que intervenir más de un operario.
CE3.6 Citar los criterios de manipulación y almacenamiento que se deben contemplar, tanto para los elementos de anclaje, como para las piezas de revestimiento (excentricidad, peso, fragilidad).
CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de fachada transventilada:

- Distinguir los errores: de sujeción existentes, la inadecuación de algunas piezas de revestimiento (diferencia de color, aspecto, textura, y otras), defectos de planeidad y aplomado y espacio entre juntas.
- Retirar las piezas de revestimiento que se determinen, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos para su manipulación, transporte y almacenamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Trabajos complementarios de colocación de elementos singulares, remates y acabado final.**
   - Elementos singulares. Tipos. Características.
   - Colocación: proceso operativo:
     - Comprobación de los elementos singulares: posición, solicitudes, acabados.
     - Recepción sobre el subsistema de anclaje.
     - Ubicación de las piezas: estabilidad en el plano horizontal, vertical, e inclinado.
     - Unión entre distintos materiales. Técnicas y productos.
     - Aplicación de las normas de seguridad.
     - Comprobación de los trabajos: posición, estabilidad, estanqueidad.
   - Elementos complementarios y de remate: Tipos. Características. Colocación: proceso operativo.
   - Remates contra otros sistemas constructivos.
   - Colocación de rejillas de ventilación.

2. **Operaciones de remate y acabado final de fachadas transventiladas.**
   - Sellado y tratamiento de juntas:
     - Productos.
     - Aplicación.
     - Comprobaciones.
   - Remates:
     - Tipos: elementos funcionales y decorativos.
     - Colocación.
     - Comprobaciones.
   - Sistemas de limpieza:
     - Productos. Especificaciones técnicas
     - Preparación y aplicación.
   - Equipos, herramientas, materiales y productos. Manipulación y almacenamiento.
   - Normas de seguridad.
   - Acabado final. Comprobaciones finales.
   - Residuos: recogida, retirada.

3. **Sustitución de elementos de fachadas transventiladas.**
   - Piezas a sustituir. Patologías: criterios de no aceptación.
   - Medios auxiliares de manipulación, elevación y transporte.
   - Proceso de desmontaje: procedimiento, equipos y herramientas, normas de seguridad. Retirada de las piezas.
   - Definición de piezas de reemplazo. Órdenes de elaboración.
   - Selección, acopio y almacenamiento de las piezas nuevas.
   - Proceso de montaje de nuevas piezas: procedimiento de colocación, equipos y herramientas, normas de seguridad.
   - Comprobaciones parciales y finales.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1114	50	30
Unidad formativa 2 – UF1115	80	10
Unidad formativa 3 – UF1116	40	10
Unidad formativa 4 – UF1117	60	10

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PASTAS, MORTEROS, ADHESIVOS Y HORMIGONES

Código: MF0869_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0869_1: Elaborar pastas, morteros, adhesivos y hormigones.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los procesos de elaboración de pastas, morteros y hormigones, identificando los componentes, relacionando los distintos tipos de aplicaciones, y precisando métodos de trabajo.

CE1.1 Describir el campo de aplicación de una mezcla determinada.

CE1.2 Interpretar correctamente el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de elaboración de pastas, morteros y hormigones.

CE1.3 Reconocer el tipo de una mezcla presentada, identificando los componentes que la forman y describiendo su proceso de elaboración.

CE1.4 Describir los materiales y técnicas innovadoras en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.

C2: Operar con equipos de protección individual, útiles, herramientas y máquinas, respetando las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo, condiciones de seguridad y operaciones de fin de jornada.

CE2.1 Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para una actividad determinada.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.2 Manejar máquinas, herramientas y útiles con la destreza y precisión requeridas en una actividad determinada.
CE2.3 Identificar los riesgos laborales y ambientales en elaboración de pastas, morteros y hormigones, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.
CE2.4 Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada.
CE2.5 Describir y aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de herramientas, útiles y equipos de protección individual utilizados.

C3: Preparar hormigones, morteros y pastas siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.
CE3.1 Establecer composición y dosificación de una mezcla determinada por sus condiciones de resistencia, consistencia, adherencia y/o trabajabilidad siguiendo tablas y ábacos indicados.
CE3.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de ajustabilidad y maduración, y vida útil de una mezcla determinada.
CE3.3 Describir el efecto de las condiciones ambientales sobre la elaboración y propiedades de las mezclas.
CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar mezclas con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y al plazo indicados.

C4: Preparar adhesivos y materiales de rejuntado siguiendo las instrucciones de elaboración y observando las condiciones de consistencia y resistencia indicadas.
CE4.1 Establecer la corrección en la dosificación de una mezcla de adhesivo cementoso para la sustitución parcial o total del agua por una emulsión dada.
CE4.2 Precisar condiciones de amasado, reamasado, tiempo de maduración y vida útil de una mezcla determinada.
CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar adhesivos con las condiciones de homogeneidad requerida, y ajustadas al volumen y al plazo indicados.

Contenidos

1. Morteros, hormigones y pastas en albañilería y revestimientos.
- Morteros y pastas elaborados en el tajo.
- Morteros y pastas predosificados.
- Hormigones: elaboración, componentes, clases, aplicaciones.
- Componentes: aglomerantes, aditivos, arenas y agua.
- Dosificación, consistencia, plasticidad y resistencia. Aplicaciones.
- Normativa y ensayos.
- Marcado CE de los materiales de construcción.
- Marcas o sellos de calidad existentes en materiales de construcción.

2. Adhesivos y materiales de rejuntado.
- Adhesivos cementosos.
- Adhesivos de resinas en dispersión.
- Adhesivos y materiales de rejuntado de resinas de reacción.
- Componentes:
  - Aglomerantes.
  - Aditivos.
  - Arenas.
  - Agua y emulsiones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Dosificación, consistencia y plasticidad.
- Aplicaciones.
- Normativa y ensayos.
- Marcado CE de los materiales de construcción.
- Marcas o sellos de calidad existentes en materiales de construcción.

3. **Elaboración de morteros, pastas, hormigones, adhesivos y materiales de rejuntado.**
   - Procesos y condiciones de elaboración de pastas y morteros:
     - Identificación y control de componentes.
     - Dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación.
     - Amasado con medios manuales y mecánicos.
     - Aporte de agua.
     - Llenado de contenedores de transporte.
     - Condiciones ambientales para la elaboración de morteros y pastas.
   - Procesos y condiciones de elaboración de hormigones:
     - Identificación y control de componentes.
     - Dosificación en peso y volumen, correcciones de dosificación.
     - Amasado con medios manuales y mecánicos.
     - Aporte de agua.
     - Llenado de contenedores de transporte.
     - Condiciones ambientales para la elaboración de hormigones.
   - Procesos y condiciones de elaboración de adhesivos y materiales de rejuntado:
     - Identificación y control de componentes.
     - Correcciones de dosificación.
     - Amasado con medios manuales y mecánicos.
     - Llenado de contenedores de transporte.
     - Condiciones ambientales para la elaboración de adhesivos y materiales de rejuntado.
   - Equipos:
     - Tipos y funciones (selección, comprobación y manejo).
   - Equipos de protección:
     - Individuales.
     - Colectivos.
   - Riesgos laborales y ambientales; medidas de prevención.
   - Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF0869_1	30	10

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación. PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN

Código: MF1360_2

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1360_3: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de Seguridad y las técnicas de Salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).
- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.
- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.
- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.
- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

cve: BOE-A-2011-10676

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

cve: BOE-A-2011-10676

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.
CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.
CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.
CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.
CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

Contenidos

1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención.

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.
- Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de seguridad: prevención y protección.
- Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Riesgos generales y su prevención: riesgos ligados a las condiciones de seguridad; riesgos ligados al medio-ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Seguridad en construcción.

- Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).
- Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.
- Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.
- Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones; movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.
- Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.
- Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.
- Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1360_2	60	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE COLOCACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL

Código: MP0231

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el replanteo de elementos y conjuntos de obras de construcción a partir de la interpretación de planos y demás documentación técnica, bajo la supervisión del responsable.

CE1.1 Seleccionar e interpretar la documentación técnica de proyectos y planes de obras de construcción, identificando los criterios y condiciones de ejecución, calidad y seguridad.

CE1.2 Seleccionar y utilizar los instrumentos y útiles requeridos para el replanteo.

CE1.3 Reconocer las referencias de partida u origen de medidas, situándolas en su correcta posición espacial.

CE1.4 Proponer, utilizando los croquis y explicaciones necesarias, los ajustes precisos para compensar las posibles desviaciones detectadas.

CE1.5 Situar las líneas de referencia a partir de las originales, respetando las características de posición recibidas.

CE1.6 Realizar el marcado mediante plantillas y/o útiles de medición.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 Comprobar periódicamente el correcto replanteo de los elementos de anclaje mediante su medición a partir de las líneas de referencia de origen.

C2 Construir fábricas de mampostería de piedra natural, a partir de un determinado replanteo y documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad, bajo la supervisión del responsable.

CE2.1 Realizar las operaciones de acopio, manipulación y traslado de las piezas de piedra natural, bajo las condiciones de seguridad y procedimientos establecidos.

CE2.2 Elaborar mampuestos a partir de piedra en bruto, respondiendo a las características requeridas para el tipo de mampostería especificado y reservando aquellos de mayor tamaño y regularidad para esquinas y remates de huecos.

CE2.3 Mantener las dimensiones y espesores determinados, observando las condiciones y tolerancias especificadas en cuanto a planeidad y aplomado.

CE2.4 Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.

CE2.5 Colocar cargaderos, prefabricados o de piezas enterizas, bajo supervisión.

CE2.6 Realizar los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, ejecutando cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, confección y montaje de estructura auxiliar, construcción, retirada de estructura auxiliar y limpieza.

C3: Ejecutar distintos sistemas de colocación de sillería y perpiaño, respetando el replanteo y la documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad, bajo la supervisión del responsable.

CE3.1 Realizar las operaciones de acopio, manipulación y traslado de las piezas de piedra natural, bajo las condiciones de seguridad y procedimientos establecidos.

CE3.2 Mantener las dimensiones y espesores determinados, observando las condiciones y tolerancias especificadas en cuanto a planeidad y aplomado.

CE3.3 Realizar encuentros entre elementos obteniendo la trabazón especificada.

CE3.4 Aplicar elementos metálicos de sujeción entre perpiaños en las zonas establecidas.

CE3.5 Colocar cargaderos, prefabricados o piezas enterizas, bajo supervisión.

CE3.6 Realizar los trabajos requeridos para obtener un hueco singular definido en plano de conjunto, ejecutando cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, confección y montaje de estructura auxiliar, construcción, retirada de estructura auxiliar y limpieza.

C4: Ejecutar los procesos de colocación de elementos singulares, a partir de un determinado replanteo y documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad, bajo la supervisión del responsable.

CE4.1 Realizar las operaciones de acopio, manipulación y traslado de las piezas de piedra natural, bajo las condiciones de seguridad y procedimientos establecidos.

CE4.2 Realizar las operaciones de colocación con sistemas por adherencia: morteros y resinas.

CE4.3 Realizar las operaciones de colocación con sistemas de anclajes.

CE4.4 Resolver los encuentros con los diversos materiales, los sistemas que intervienen en el proceso de colocación y el resto de la obra, para lograr la solución de conjunto requerida.

cve: BOE-A-2011-10676

C5: Fijar el subsistema de anclaje en el montaje de fachadas transventiladas, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante e interpretando documentación técnica, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad, bajo la supervisión del responsable.

CE5.1 Colocar los elementos de fijación en el soporte siguiendo las referencias del replanteo.

CE5.2 Colocar el subsistema o cuerpo del anclaje sobre los elementos de fijación según la documentación técnica aportada.

CE5.3 Comprobar la resistencia y calidad de las fijaciones realizadas.

C6: Unir y/o enganchar las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje en el montaje de fachadas transventiladas, siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante de los anclajes e interpretando documentación técnica de obra, en condiciones de seguridad y respetando los criterios de calidad, bajo la supervisión del responsable.

CE6.1 Realizar las operaciones de acopio, manipulación y traslado de las piezas de piedra natural, bajo las condiciones de seguridad y procedimientos establecidos.

CE6.2 Colocar los paneles de aislamiento en fachadas transventiladas, para conseguir la estanqueidad de la obra, resolviendo los posibles puntos de interferencia del aislante con el resto de elementos de la fachada bajo supervisión del responsable.

CE6.3 Preparar y aplicar los productos químicos de unión según las instrucciones del fabricante.

CE6.4 Unir las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje siguiendo las especificaciones técnicas.

CE6.5 Comprobar la resistencia y calidad de las uniones realizadas.

CE6.6 Realizar la colocación de los elementos singulares sobre el subsistema de anclaje, según las especificaciones del proyecto, verificando la ubicación y estabilidad.

CE6.7 Aplicar los distintos sistemas y productos para la unión de los distintos materiales según las especificaciones del fabricante.

CE6.8 Identificar y resolver en obra los errores: de sujeción existentes, la inadecuación de algunas piezas de revestimiento –diferencia de color, aspecto, textura, y otras– defectos de planeidad y aplomado y espacio entre juntas.

CE6.9 Desmontar y retirar las piezas de revestimiento que se determinen, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos para su manipulación, transporte y almacenamiento.

C7: Realizar las operaciones de ajuste, acabado y remate en obra utilizando y operando las máquinas, herramientas y útiles adecuados, bajo la supervisión del responsable.

CE7.1 Ajustar las piezas de piedra natural operando de forma segura las máquinas o herramientas de corte y mecanizado.

CE7.2 Realizar el corte y mecanizado seleccionando y empleando los útiles específicos –brocas, discos, herramientas manuales.

CE7.3 Realizar las operaciones de acabado en obra establecidas, aplicando la dosificación y tiempos prescritos en las especificaciones técnicas de los productos.

CE7.4 Colocar elementos constructivos singulares (arcos, dinteles, cornisas, columnas, etc.) definidos en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, construcción y limpieza.

CE7.5 Ejecutar remates singulares definidos en plano de conjunto, identificando y ejecutando correctamente cada una de las fases del proceso: elaboración de croquis de despiece, replanteo, preparación de piezas, construcción y limpieza.

CE7.6 Realizar el tratamiento de juntas indicado.

cve: BOE-A-2011-10676

CE7.7 Limpiar la obra de colocación realizada, eliminando los posibles restos de mortero u otros materiales extraños a la construcción.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Replanteo de diversos elementos de piedra natural.

- Interpretación de la información técnica.
- Selección y utilización de instrumentos y útiles de replanteo.
- Ubicación de referencias de partida.
- Situación de las líneas de referencia.
- Realización de croquis sencillos.
- Utilización de plantillas.
- Ubicación de los huecos para las ventanas y puertas.
- Comprobaciones.
- Identificación de desviaciones.
- Ajustes y compensación de desviaciones.

2. Realización de fábricas de mampostería.

- Acopio, manipulación y traslado de los mampuestos.
- Elaboración de mampuestos.
- Realización encuentros y traba.
- Realización de huecos singulares.
- Nivelación, aplomado y alineación.
- Tratamiento de residuos.

3. Realización de fábricas de sillería y perpiaño.

- Acopio, manipulación y traslado de los sillares y perpiaño.
- Elaboración de sillares y perpiaños.
- Realización de encuentros y traba.
- Realización de huecos singulares.
- Nivelado, aplomado y alineación.
- Tratamiento de residuos.

4. Colocación de elementos singulares de piedra natural.

- Acopio, manipulación y traslado de los elementos singulares.
- Colocación mediante sistemas por adherencia.
- Colocación mediante sistemas de anclajes.
- Resolución de encuentros.

5. Montaje de fachadas transventiladas. Anclaje de la subestructura portante.

- Colocación de los elementos de fijación.
- Colocación del subsistema de anclaje.
- Comprobaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

6. Montaje de fachadas transventiladas. Unión y enganche de las piezas de revestimiento.

- Acopio, manipulación y traslado de los elementos singulares.
- Colocación de paneles de aislamiento.
- Comprobación de puntos de anclaje.
- Preparación y aplicación de los productos químicos de unión.
- Anclaje de las piezas de revestimiento a la subestructura.
- Comprobación de la colocación de las piezas.
- Identificación de errores.
- Realización de los ajustes necesarios.
- Desmontaje de elementos de fachadas transventiladas.

7. Ajuste, acabado y remates de obras de colocación de piedra natural.

- Operaciones de corte y conformado en obra de elementos de piedra natural.
- Utilización de máquinas, herramientas y útiles.
- Reparto de errores dimensionales entre piezas de piedra natural.
- Realización de mecanizados en obra.
- Operaciones de acabado final de los elementos de piedra natural.
- Aplicación de tratamientos superficiales físicos: pulidos.
- Aplicación de tratamientos superficiales químicos.
- Control de la calidad del acabado.
- Colocación de elementos constructivos singulares de piedra natural.
- Colocación de rejillas y otros remates singulares.
- Unión de distintos materiales.
- Sellado y tratamiento de juntas.
- Operaciones de limpieza y remate final.

8. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

III. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1375:_2: Colocación de mampostería, sillería y perpiaño.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Albañilería y Acabados de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF1376_2: Colocación de elementos singulares de piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Albañilería y Acabados de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1377_2: Montaje de fachadas transventiladas.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra Natural de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Albañilería y Acabados de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF0869_1: Pastas, morteros, adhesivos y hormigones.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Técnico en piedra natural • Certificados de Profesionalidad de nivel 2 y 3 del área profesional de Albañilería y Acabados de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRL

cve: BOE-A-2011-10676

V. REQUISITOS MÍNIMOSDE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de colocación de piedra natural	100	150

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de colocación de piedra natural	X	X	X	X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	- Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet - Software específico de la especialidad
Taller de colocación de piedra natural.	- Elementos de dibujo. Útiles de medición para replanteos. - Herramientas de cantería y albañilería. - Máquinas y herramientas de corte. Equipos de conformado: amoladoras, discos de corte, pulido, taladradoras, ranuradoras, etc. - Productos químicos. Equipos y herramientas de aplicación. - Pastas, morteros, adhesivos, materiales de rejuntado y hormigones - Equipos de elevación, manipulación y transporte. Medios auxiliares: andamios, poleas, cuñas de montaje. Instalaciones provisionales. - Equipos de protección individual y colectiva. - Elementos específicos del subsistema de anclaje: fijaciones, ménsulas, perfilería metálica, tornillería, tornillos autotaladrantes, anclajes puntuales regulables o no, uniones/enganches, casquillos plásticos. Morteros y adhesivos de anclaje. Sellantes, pistolas de sellado y anclaje químico. Espátulas, llagueros, galgas, separadores y cuñas. - Paneles de aislamiento. - Elementos de remate: esquineros, rejillas, baberos y otros Piedra en rama, ripios, mampuestos y sillarejos. Sillares. Perpiaño. - Elementos singulares: encimeras, etc. - Piezas de revestimiento en piedra natural, cerámicos, derivados de madera, metal y otros materiales.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será

cve: BOE-A-2011-10676

el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO V

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Sondeos.

Código: IEXM0209

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Área Profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX132_2: Sondeos. (R.D. 1087/2005, de 16 de septiembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0414_2: Preparar los equipos para realizar el sondeo.
UC0415_2: Realizar sondeos.
UC0416_2: Recoger testigos, tomar muestras y realizar ensayos y mediciones geotécnicas e hidrogeológicas.

Competencia general:

Realizar sondeos de prospección minera y de investigación geológica, geotécnica e hidrogeológica del subsuelo, incluyendo la toma de muestras y ensayos correspondientes, así como de explotación, inyección y recarga, desarrollando las actividades preparatorias en relación con los equipos, abastecimientos, lugar de trabajo, útiles a emplear y personal auxiliar, todo ello aplicando las normas de prevención de riesgos laborales y la legislación medioambiental vigentes.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

cve: BOE-A-2011-10676

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción de empresas pequeñas y medianas, fundamentalmente de carácter privado, dedicadas a la realización de sondeos de investigación minera, geológica, geotécnica y de prospección y captación de agua subterránea, así como sondeos para disolución y lixiviación. También puede desarrollar su actividad en empresas mineras con equipos de sondeo propios. Desempeña funciones de carácter técnico, en el marco de los objetivos definidos por sus superiores, de los que recibirá instrucciones generales y a los cuales informará.

Sectores productivos:

Se ubica principalmente en los siguientes sectores: Industrias extractivas. Construcción. Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8113.1053 Sondista de prospección minera.
8113.1042 Operador de planta de prospecciones y sondeos.
8113.1020 Operador de máquina perforadora de pozos en explotación.
Perforador de pozos (excepto petróleo y gas).
Sondista de geotecnia.
Operador de tren de sondeos por rotación.
Operador de acidificación en pozos.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

En alguna Comunidad Autónoma, la autoridad minera competente exigirá disponer de autorización específica para el sondeo según el tipo de máquina, como establece el Real Decreto 863/1985, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC 07.1.03)

Duración de la formación asociada: 690 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0414_2: Preparación del sondeo. (210 horas)
- UF0752: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en perforación de sondeos. (50 horas)
- UF0753: Preparación del área de trabajo. (30 horas)
- UF0754: Preparación de los equipos de sondeo. (80 horas)
- UF0755: Emplazamiento de los equipos de sondeo. (50 horas)

MF0415_2: Realización de sondeos. (260 horas)
- UF0752: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en perforación de sondeos. (50 horas)
- UF0756: Perforación de sondeos. (80 horas)
- UF0757: Estabilización de sondeos y operaciones auxiliares. (50 horas)
- UF0758: Mantenimiento de los equipos de perforación y finalización del sondeo. (80 horas)

MF0416_2: Toma de muestras y ensayos y mediciones geotécnicas e hidrogeológicas. (240 horas)

cve: BOE-A-2011-10676

• UF0752: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en perforación de sondeos. (50 horas)
• UF0759: Toma de muestras del sondeo. (50 horas)
• UF0760: Ensayos geotécnicos y geofísicos. (70 horas)
• UF0761: Ensayos hidrogeológicos, direccionales y tensionales en el sondeo. (70 horas)

MP0158: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Sondeos. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la Unidad Formativa UF0752 «Prevención de riesgos laborales y medioambientales en perforación de sondeos», proporciona la formación mínima para desempeñar las funciones de nivel básico de Prevención de Riesgos Laborales de acuerdo con el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: PREPARAR LOS EQUIPOS PARA REALIZAR EL SONDEO

Nivel: 2

Código: UC0414_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Localizar y reconocer el área de trabajo y preparar la ubicación de los equipos en la misma, para facilitar la realización del sondeo, con criterios de seguridad, orden y racionalidad.

CR1.1 El área donde se va a realizar el sondeo se localiza utilizando los medios necesarios: mapas, planos, fotografías aéreas, GPS y siguiendo las indicaciones del jefe del proyecto.

CR1.2 El terreno se reconoce para apreciar y solventar las dificultades que se puedan plantear en el transporte de los equipos y tránsito de personal, de acuerdo con las instrucciones del jefe de proyecto.

CR1.3 El acceso al punto donde se va a realizar el sondeo se comprueba que está preparado de forma adecuada, de forma que permita el correcto transporte e instalación del equipo de sondeo y equipos auxiliares.

CR1.4 La explanada para ubicar el equipo completo de sondeo se comprueba que tiene el tamaño adecuado, de forma que se prevengan problemas de espacio en la ejecución del sondeo.

CR1.5 Las balsas de decantación y reciclaje de lodos se comprueba que tienen el tamaño y forma adecuados para permitir su correcta utilización.

RP2: Preparar, supervisar y transportar el equipo de sondeos y materiales necesarios, para realizar las actividades programadas y cumplir los objetivos fijados, adoptando las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

CR2.1 El equipo de sondeos a utilizar se determina en función de los objetivos previstos en el proyecto de ejecución.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.2 El equipo de sondeos se prepara y revisa, comprobando el perfecto funcionamiento de todas sus partes (motor, cabrestantes, mordazas, bombas hidráulicas y otros) siguiendo los manuales de instrucciones del mismo.
CR2.3 El equipo auxiliar (bombas de impulsión de agua hasta la zona de sondeo, bombas de trasiego de lodos de las balsas de decantación, vehículo para transporte de material, vehículo para el transporte de equipo y accesorios, grupo electrógeno y otros) se supervisa y prepara comprobando su correcto funcionamiento.
CR2.4 Los útiles, herramientas y consumibles necesarios se comprueba que están en perfecto estado y embalados para su transporte, en condiciones de seguridad.
CR2.5 Los equipos, herramientas y accesorios se cargan y disponen adecuadamente en los vehículos correspondientes, de forma que el transporte se realice con la máxima seguridad y eficacia.
CR2.6 Los equipos de sondeo, equipos auxiliares, útiles y herramientas se comprueba que cumplen la normativa específica de fabricación (marcado CE).
CR2.7 El material de protección adecuado a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales se prepara y dispone para su uso.
CR2.8 La zona de trabajo se baliza y señaliza, para garantizar la seguridad de los trabajadores y el personal ajeno a la obra.

RP3: Emplazar el equipo de sondeo, balsas y demás elementos necesarios para la realización del sondeo, utilizando la maquinaria adecuada, siguiendo las instrucciones técnicas, optimizando los recursos materiales y humanos disponibles y adoptando las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

CR3.1 El equipo de sondeo se sitúa en el punto y con la orientación prevista en el proyecto de ejecución, de forma que permita conseguir el objetivo propuesto.
CR3.2 Los varillajes, tuberías de revestimiento, herramientas y demás útiles y materiales necesarios para la ejecución del sondeo, se preparan y disponen de manera ordenada y accesible para su utilización.
CR3.3 El suministro de agua a la zona del sondeo se prepara de forma que se eviten paradas imprevistas en la ejecución del mismo.
CR3.4 Las mangueras (de impulsión de agua al sondeo, de impulsión de aire, de suministro de agua a la zona de sondeo, de trasiego de lodos de las balsas de decantación, de aspiración, y otras) se comprueban y colocan de forma adecuada para su correcto funcionamiento, evitando fugas, pérdidas de presión u otros riesgos.
CR3.5 La torre del equipo de sondeo se iza y coloca con la orientación adecuada, de forma que permite la correcta ejecución del sondeo.
CR3.6 En la realización de los trabajos se aplica lo establecido en las disposiciones internas de seguridad, el plan de prevención de riesgos laborales y el documento de seguridad y salud en los aspectos que afectan a la preparación del sondeo.
CR3.7 Los elementos de protección colectiva y los medios establecidos en el plan de emergencia y evacuación se comprueba que están colocados y disponibles.

Contexto profesional

Medios de producción

Vehículos para el transporte de equipos y personal. Sistemas de comunicación. Máquinas de movimiento de tierras. Herramental variado. Equipos de sondeo. Equipos auxiliares. Útiles de perforación. Bombas de lodos. Compresores. Equipos de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

Productos y resultados

Caminos de acceso preparados. Explanada preparada. Huecos para balsas. Equipo de sondeos emplazado y preparado para el sondeo. Equipos auxiliares, herramientas y útiles de perforación preparados.

Información utilizada o generada

Mapas, planos y fotografías aéreas. GIS. Fotografía digital. GPS. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de manejo y mantenimiento de las máquinas y equipos. Plan de prevención de riesgos laborales. Estudio de impacto ambiental. Partes diarios de trabajo.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR SONDEOS

Nivel: 2

Código: UC0415_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Proceder a la perforación mediante la puesta en marcha de toda la instalación, para realizar el sondeo a la profundidad y con el diámetro, orientación y recuperación programados, aplicando las instrucciones técnicas establecidas y las medidas de seguridad especificadas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

CR1.1 El equipo de perforación se pone en marcha, verificando y comprobando el correcto funcionamiento de sus partes, para evitar paradas o retrasos en la ejecución del sondeo.

CR1.2 Los parámetros de perforación (empuje sobre la sarta de perforación, velocidad de rotación del varillaje, presión del lodo en el sondeo y otros) se controlan de forma continua, manteniéndolos en los valores indicados para el tipo de maquinaria utilizada y las características del sondeo, efectuando, en su caso, las correcciones oportunas.

CR1.3 Los elementos de perforación se comprueba son los adecuados a la profundidad del sondeo y naturaleza y estado de las rocas perforadas, cumpliendo el programa fijado previamente.

CR1.4 Las entubaciones y las reducciones de diámetro se utilizan según las necesidades de ejecución de sondeo y el plan de perforación establecido.

CR1.5 Cuando sea necesario o así lo indique el proyecto se utilizan lodos, preparándolos con productos inertes no contaminantes y controlando permanentemente su densidad para que no invadan las formaciones geológicas atravesadas.

CR1.6 El mortero para la cementación de la entubación del sondeo se formula de acuerdo con las características de los fluidos de las formaciones atravesadas y la presión de formación de las mismas, evitando en lo posible que invada la formación geológica y la contamine.

CR1.7. La entubación se cementa una vez aislado mediante obturadores el tramo de sondeo deseado, haciendo que el mortero ascienda por el anular entre las paredes del pozo y la misma.

CR1.8 Las desviaciones del sondeo se controlan a las profundidades previstas y se corrigen de forma que se respeten los valores máximos establecidos en el plan de ejecución.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.9 Los útiles de pesca se utilizan para recuperar la parte perdida y poder continuar con la realización del sondeo cuando se rompe la sarta.
CR1.10 El sondeo finaliza cuando se llega a la profundidad prevista, con el diámetro de perforación y recuperación de muestra adecuada, consiguiendo el objetivo dentro del margen de error permitido en las instrucciones técnicas de ejecución.
CR1.11 En la realización de los trabajos se aplica lo establecido en las disposiciones internas de seguridad, el plan de prevención de riesgos laborales y el documento de seguridad y salud en los aspectos que afectan a la realización del sondeo.
CR1.12 En la realización de los trabajos se aplica lo establecido en el estudio del impacto ambiental, especialmente en lo relativo a evitar la contaminación del suelo y del medio hídrico, la retirada de residuos tras el sondeo y los trabajos para la restauración de la zona que le correspondan.
CR1.13 Los partes de trabajo se cumplimentan recogiendo la profundidad del sondeo, recuperaciones de testigo, consumos de lodos, consumos de bocas de perforación, de coronas, calibradores, gasoil, aceites y otros, así como cualquier incidencia que se considere necesario indicar.

RP2: Desmontar el equipo y recuperar la tubería, para trasladarlos a un nuevo emplazamiento, utilizando los medios y herramienta apropiados y aplicando las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.
CR2.1 La sarta de perforación se saca, desenroscando la tubería varilla a varilla, y separando los útiles de perforación, de forma que queden dispuestos para su traslado y nueva utilización a otro lugar de sondeo.
CR2.2 La entubación se recupera siempre que sea posible y sea económicamente rentable, colocándola adecuadamente para su traslado a otro sondeo.
CR2.3 Las bombas, tuberías y mangueras desmontadas se limpian y protegen adecuadamente y ordenan según sus características, dejándolas listas para un nuevo uso.
CR2.4 Los útiles de perforación recuperados se preparan adecuadamente para utilizarlos en el siguiente sondeo.
CR2.5 La máquina de sondeos se desmonta, evitando que sufra desperfectos o se produzcan accidentes durante su transporte al siguiente lugar de perforación.
CR2.6 La boca del sondeo se acondiciona, bien construyendo una arqueta con una boquilla adecuada para su posterior uso o sellándola con hormigón si se abandona definitivamente el mismo, según se contemple en el proyecto o lo disponga el jefe del mismo.
CR2.7 Los productos de desecho que se producen durante los trabajos se recogen cumpliendo con las normas de protección medioambiental.
CR2.8 Los terrenos se restauran en la medida de lo posible de acuerdo con el estudio de impacto ambiental.

RP3: Efectuar el mantenimiento y reparaciones elementales de las herramientas y equipos de sondeo y del material auxiliar, para asegurar su correcta operatividad, de acuerdo con los correspondientes manuales de instrucciones.
CR3.1 Los criterios de mantenimiento se aplican teniendo en cuenta la normativa interna de la empresa y los manuales de instrucciones de los propios equipos.
CR3.2 Las instrucciones de los manuales de mantenimiento y reparación se interpretan de forma correcta.
CR3.3 El tipo de mantenimiento que necesita el equipo de sondeo y equipo auxiliar: preventivo o sustitutivo, se define identificando las reparaciones y sustituciones que se pueden realizar.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.4 Las herramientas y piezas de recambio requeridas se preparan y almacenan en el lugar de trabajo para asegurar la disponibilidad de los medios y elementos necesarios para efectuar el mantenimiento o reparación.
CR3.5 Los trabajos de mantenimiento y reparación se desarrollan conforme a los criterios de calidad que garantizan el correcto funcionamiento de los equipos y material auxiliar de sondeos.
CR3.6 Las operaciones de mantenimiento o reparación se registran en la correspondiente ficha o libro para asegurar el acceso a dicha información en futuras operaciones.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquinas de sondeos a percusión, rotopercusión, rotación y mixtas. Vehículos todoterreno y camiones. Bombas aspirantes impelentes, bombas de impulsión, bombas de trasiego. Compresores de aire. Cabrestantes. Generadores eléctricos. Tubería de sondeo y de entubación. Útiles de perforación (trépanos, trialetas, triconos, coronas de diamante o vidia y otros). Herramienta auxiliar: testigueras, martillos de cabeza y martillos de fondo, martillos de perforación, machos, campanas y otros útiles de pesca, cuñas para desviaciones, equipos de medida y control (desviaciones, lodos, etc.), llaves de grifa y pequeña herramienta auxiliar. Eclímetros.

Productos y resultados

Pozos con los diámetros, inclinaciones y profundidad determinados, que permiten extraer información directa de la composición y estructura de la corteza, la realización de determinados ensayos y mediciones in situ; la explotación de ciertos recursos como agua, petróleo, gas natural o sales solubles; o su aprovechamiento para determinadas infraestructuras: canalizaciones, pasatubos, etc.

Información utilizada o generada

Mapas, planos y fotografías aéreas. GPS. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de manejo y mantenimiento de las máquinas y equipos. Manuales de condiciones de aplicación de los útiles de perforación. Plan de prevención de riesgos laborales. Estudio de impacto ambiental. Partes diarios de trabajo.

Unidad de competencia 3

Denominación: RECOGER TESTIGOS, TOMAR MUESTRAS Y REALIZAR ENSAYOS Y MEDICIONES GEOTÉCNICAS E HIDROGEOLÓGICAS

Nivel: 2

Código: UC0416_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tomar muestras en suelos y rocas para su análisis, teniendo en cuenta las instrucciones del jefe de proyecto y las normas técnicas específicas de este tipo de muestreo, adoptando las medidas de seguridad establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, así como las de protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.1 El trabajo de recogida de muestras se organiza de acuerdo con las instrucciones del jefe de proyecto, situando cada punto de recogida sobre un plano y siguiendo los procedimientos establecidos.
CR1.2 Los utensilios y materiales que necesita cada equipo o componente del mismo para la recogida de muestras (picos, palas, macetas, pala retroexcavadora, barrenas helicoidales y otros) se comprueba que están preparados, teniendo en cuenta el tipo de muestras y la técnica de muestreo, para la correcta realización del trabajo.
CR1.3 Los equipos para la toma de muestras en suelos y rocas y los elementos auxiliares se comprueba que cumplen la normativa específica de fabricación.
CR1.4 Los equipos de protección individual están preparados y dispuestos, conforme a la normativa de seguridad prevista en el plan de prevención de riesgos laborales.
CR1.5 Las muestras recogidas en el campo se envasan, identifican y preparan para su envío al laboratorio, según el procedimiento establecido en el proyecto y cuidando de que no se alteren sus propiedades físico-químicas.
CR1.6 El parte del muestreo recoge todas las incidencias que se hayan producido durante el mismo que puedan ser relevantes y se envía junto a las muestras al laboratorio.

RP2: Tomar muestras en sondeos a destroza, con circulación directa y circulación inversa, teniendo en cuenta las instrucciones del jefe de proyecto y las normas técnicas correspondientes, adoptando las medidas de seguridad y de protección del medioambiente pertinentes.
CR2.1 Los sistemas de captación de polvo o detritus y los circuitos se revisan, aplicándose las instrucciones de mantenimiento de los mismos y comprobado que están en perfectas condiciones de trabajo.
CR2.2 Las bolsas o sacos en los que se recogen las muestras se revisan y etiquetan para posibilitar un envasado correcto de las mismas, conforme a lo que indique el proyecto.
CR2.3 Las muestras se toman a intervalos predeterminados del sondeo, de acuerdo con lo establecido en el protocolo del mismo y siguiendo las instrucciones del jefe de proyecto.
CR2.4 Las muestras que se consideran contaminadas se desechan para evitar falsear los datos de la investigación, aplicando los criterios establecidos en el proyecto.
CR2.5 Las muestras se envasan con su etiquetado correspondiente y se envían al laboratorio para su estudio, junto con las anotaciones realizadas, de acuerdo con las instrucciones del jefe de proyecto y el procedimiento establecido.
CR2.6 Los equipos para la toma de muestras en sondeos a destroza se comprueba que cumplen la normativa específica de fabricación.
CR2.7 Los equipos de protección individual están preparados y dispuestos, conforme a la normativa de seguridad establecida en el plan de prevención de riesgos laborales.

RP3: Tomar muestras de testigo en sondeos a rotación, teniendo en cuenta las instrucciones del jefe de proyecto y las normas técnicas correspondientes, adoptando las medidas de seguridad pertinentes.
CR3.1 Las cajas y embalajes se revisan y etiquetan siguiendo las instrucciones del jefe de proyecto, para el correcto envasado y conservación de las muestras.
CR3.2 Las muestras se colocan en las cajas o embalajes meticulosamente, eliminando aquellas que no correspondan al intervalo perforado y situando las cotas del sondeo de manera correcta, para facilitar su estudio por parte del geólogo.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.3 El testigo parafinado se prepara con un trozo del mismo que no presente fisuras debidas al proceso de perforación, de un tamaño mayor o igual al estipulado en el proyecto y envuelto en sucesivas capas de gasa y parafina, para conservar sus características físico-químicas lo más intactas posibles.
CR3.4 Las muestras, debidamente etiquetadas y embaladas se envían al laboratorio para su estudio, junto con las anotaciones realizadas.
CR3.5 Las cajas que contienen los testigos y resto de muestras de cada sondeo se almacenan disponiéndolas todas juntas y de acuerdo con la profundidad a la que corresponden.
CR3.6 Los equipos para la toma de muestras de testigo en sondeos a rotación se comprueba que cumplen la normativa específica de fabricación.
CR3.7 Los equipos de protección individual están preparados y dispuestos, conforme a la normativa de seguridad prevista en el plan de prevención de riesgos laborales.

RP4: Realizar ensayos de penetración «in situ» para determinar la capacidad portante del terreno, de acuerdo con las instrucciones del jefe del proyecto y siguiendo la norma correspondiente a cada tipo de ensayo.

CR4.1 El penetrómetro se emplaza sobre el terreno de tal modo que quede perfectamente estabilizado y nivelado, para que el desplazamiento de la maza y la puntaza se produzca en la vertical y se eviten desplazamientos laterales.
CR4.2 La distancia del punto de ensayo a cualquier otro punto ya ensayado es la mínima establecida.
CR4.3 La verticalidad de la guiadera y del soporte se controla en todo momento mediante un inclinómetro (referencia de verticalidad), de forma que la desviación de estos respecto a la vertical esté dentro de lo establecido.
CR4.4 El número de golpes de la maza sobre la cabeza de impacto y la penetración del cono o del toma muestras, según el tipo de penetrómetro, se controlan de forma continua o a intervalos mediante un contador de golpes automático y mediante la escala de profundidad, respectivamente.
CR4.5 La frecuencia del golpeo se establece en función del dispositivo que se está usando, contabilizando el número de golpes cada vez que el cono recorre una distancia determinada propia de dicho dispositivo.
CR4.6 En los ensayos estáticos, el empuje sobre la puntaza se comprueba que la velocidad de penetración de todos los elementos de ésta (ensayo continuo) o del cono y del manguito de fricción (ensayo discontinuo) es constante e igual a la establecida, realizando las lecturas de forma continua y midiendo la profundidad con la precisión establecida.
CR4.7 Cuando el ensayo de penetración se lleva a cabo en un sondeo previamente realizado, se comprueba que esté limpio, sus paredes estabilizadas y los niveles de agua en el mismo son tales que se eviten sifonamientos.
CR4.8 La adición de varillas se efectúa cuando es necesario, cuidando de evitar movimientos verticales o de rotación al sistema y comprobando la verticalidad del mismo.
CR4.9 Las paradas de más de un cuarto de hora, los datos tomados a lo largo del ensayo y las observaciones realizadas durante el mismo se anotan en la libreta de campo, de acuerdo con la norma correspondiente.
CR4.10 El ensayo finaliza cuando se alcanza la profundidad estipulada en el proyecto, cuando se supera el número de golpes para una penetración dada o cuando tres valores del número de golpes son iguales o superiores al determinado para cada tipo de penetrómetro.

RP5: Realizar ensayos presiométricos y dilatométricos en sondeos geotécnicos, para obtener los valores de resistencia a la compresión del terreno, siguiendo en cada caso la Norma correspondiente y, en general, las instrucciones del jefe de proyecto.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.1 Se comprueba que el sondeo está perforado con el diámetro adecuado para permitir la colocación del presiómetro o del dilatómetro en su interior y que está limpio y acondicionado para la realización del ensayo.
CR2.2 El presiómetro o el dilatómetro se colocan en el tramo del sondeo elegido para realizar las medidas, siguiendo las instrucciones prescritas por la norma correspondiente a cada tipo de instrumento y ensayo.
CR5.3 El instrumento aplica sobre las paredes del sondeo una presión radial uniforme que se incrementa progresivamente con una velocidad determinada en la norma del ensayo.
CR5.4 Los valores de la presión aplicada y de la deformación de las paredes del sondeo se registran continuamente, finalizando el ensayo cuando se alcanza un valor determinado de la primera o se supera la resistencia a la compresión del suelo o roca.
CR5.5 Para medidas de deformación por el método de liberación de tensiones se sigue el procedimiento establecido.

RP6: Realizar ensayos de bombeo, de infiltración, de admisión, inyección y disolución, para determinar los parámetros hidrogeológicos y la capacidad de producción y almacenamiento de los acuíferos, así como para la extracción y recarga de acuíferos y la explotación de un yacimiento salino o de minerales lixiviables, siguiendo en cada caso la norma correspondiente y las instrucciones del jefe de proyecto.
CR6.1 Se comprueba que el pozo está limpio y que se adecua para la realización del ensayo en condiciones óptimas.
CR6.2 El equipo para la realización del ensayo se monta siguiendo las instrucciones del mismo.
CR6.3 El agua del pozo se extrae por bombeo o desalojándola mediante la inyección de aire, bien totalmente o hasta que la cantidad de agua que entra en el pozo iguale a la que sale (régimen estacionario), para efectuar el ensayo de bombeo de acuerdo con la norma.
CR6.4 El descenso del nivel piezométrico del sondeo o, en el caso de ensayos de recuperación, la subida del nivel de agua una vez que se ha alcanzado el régimen estacionario o se ha desecado el pozo, se controla a intervalos de tiempo regulares de acuerdo con el protocolo del ensayo.
CR6.5 La tubería para inyección de agua en el sondeo se coloca de forma que su extremo final alcance la profundidad a la que se va a realizar el ensayo de inyección, admisión o infiltración.
CR6.6 Los obturadores se colocan dentro del sondeo aislando perfectamente un tramo del mismo de longitud conocida, o los últimos metros del fondo, para efectuar los ensayos de admisión, infiltración o inyección.
CR6.7 La bomba, el depósito de agua, el caudalímetro y el manómetro se disponen para efectuar el ensayo tal y como lo establece el protocolo del mismo.
CR6.8 El caudal y la presión de inyección y la duración del ensayo se controlan en todo momento y sus valores se anotan en la libreta de campo para efectuar los cálculos correspondientes.

RP7: Realizar mediciones de longitud, desviación y piezométricas en sondeos, colocando y efectuando el seguimiento de instrumentos de control para observar la evolución del sondeo, de acuerdo con las instrucciones técnicas y del jefe de proyecto.
CR7.1 La longitud del sondeo se mide mediante una sonda apropiada o sumando las longitudes de cada uno de los elementos de la sarta de perforación de acuerdo con las instrucciones del jefe de proyecto.

cve: BOE-A-2011-10676

CR7.2 Las desviaciones del sondeo respecto a la vertical se miden con un inclinómetro adecuado en los tramos que indique el proyecto o cuando el jefe del mismo lo considere oportuno.
CR7.3 El nivel piezométrico en el sondeo se determina mediante un piezómetro a intervalos de tiempo previamente establecidos.
CR7.4 Los extensómetros, inclinómetros o piezómetros se colocan en grietas, taludes y pozos, para controlar los parámetros geomecánicos de las rocas tal y como se especifica en los manuales de uso de estos instrumentos.
CR7.5 Las lecturas de los valores registrados por cada tipo de instrumento se llevan a cabo de forma periódica, siguiendo las instrucciones del jefe de proyecto y anotándolos en la libreta de campo.
CR7.6 La variación brusca e importante de alguno de los parámetros controlados se comunica inmediatamente al jefe de proyecto, de acuerdo con el protocolo previamente establecido.
CR7.7 Se colabora en la testificación geofísica de sondeos, preparando el pozo, equipos y accesorios de acuerdo con los requerimientos establecidos, y transmitiendo la información pertinente al técnico correspondiente.

Contexto profesional

Medios de producción

Pequeña herramienta (picos, palas, paletas de albañil, espátulas, cuchillos, sierras y otros). Gasa, parafina, infiernillos y recipientes para fundir la parafina. Barrenas helicoidales, barrenas holandesas y tubos shelby. Toma-muestras para muestras inalteradas. Máquina de sondeos a rotación con o sin sistema wire line. Testigueras y coronas de diamante. Bolsas y cajas para guardar las muestras. Cuarteadoras de campo. Vehículos todoterreno. Penetrómetros, dilatómetros, presiómetros, bombas, compresores de aire, extensómetros, piezómetros cerrados o abiertos, inclinómetros, cabrestantes y sondas, obturadores y caudalímetros. Unidades de lectura informatizadas.

Productos y resultados

Diferentes tipos de muestras y testigos del sondeo del terreno: muestras inalteradas, muestras de suelos, muestras para geoquímica, muestras de agua, muestras parafinadas y otros. Valores de resistencia a la carga de suelos, de permeabilidad y de compresibilidad, de deformaciones, que proporcionan información sobre la capacidad portante del suelo, sobre las características de los acuíferos y el comportamiento mecánico de las rocas.

Información utilizada o generada

Normas UNE, EN, ASTM y otras relativas a la toma de muestras. Especificaciones del proyecto referentes al muestreo. Instrucciones del jefe de proyecto. Mapas, planos y fotografías aéreas. GPS. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Normas de los ensayos. Instrucciones técnicas. Mapas y cortes geológicos. Manuales de instrucciones de los equipos. Plan de prevención de riesgos laborales. Estudio de impacto ambiental. Partes diarios de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PREPARACIÓN DEL SONDEO

Código: MF0414_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0414_2: Preparar los equipos para realizar el sondeo.

Duración: 210 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN PERFORACIÓN DE SONDEOS

Código: UF0752

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones RP2 y RP3 en lo referido a las medidas de seguridad.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas de perforación de sondeos.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:
- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de preparación de la perforación.

CE3.1 Analizar la normativa de transporte a aplicar en el transporte del equipo del sondeo y en los aspectos relativos a pesos, alturas y anchuras máximas o longitudes de transporte que influyen en los equipos y materiales de sondeos.

CE3.2 Definir el procedimiento a seguir en el transporte del equipo de sondeo a la zona donde se va a perforar, incidiendo especialmente en la adopción de medidas de seguridad para personas y equipos.

CE3.3 Identificar las características del emplazamiento de los distintos tipos de sondeos, con objeto de facilitar la realización del mismo con seguridad, orden y racionalidad, respetando la normativa y los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.4 Definir la forma y tamaño que deben tener las balsas de decantación y reciclaje de lodos teniendo en cuenta la profundidad y los diámetros de sondeo proyectados y la normativa medioambiental vigente.

CE3.5 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la preparación de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.

CE3.6 Evaluar las principales situaciones de riesgo en la preparación de la perforación.

CE3.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la preparación del sondeo.

C4: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de perforación de sondeos y a su finalización.

CE4.1 Identificar los principales riesgos que existen en la realización del sondeo, relacionándolos con las principales medidas de seguridad a adoptar durante la realización de los trabajos de perforación.

CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la realización de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.

CE4.3 Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso y para evitar riesgos o cegarlo definitivamente si se abandona.

CE4.4 Tomar las precauciones adecuadas para evitar la contaminación de los acuíferos atravesados.

CE4.5 Identificar las operaciones que se deben realizar con los productos de desecho y para restaurar el medio natural, según lo establece la normativa vigente de protección del medioambiente.

CE4.6 Eliminar adecuadamente todos los residuos generados de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos y con las instrucciones contempladas en el estudio de impacto ambiental.

CE4.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la realización del sondeo.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.8 Dependiendo del tipo de máquina utilizado, desmontar o abatir la torre revisando y asegurando todos sus elementos para su transporte en condiciones de seguridad y posterior uso.

C5. Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental aplicable a operaciones de recogida de muestras.

CE5.1 Enumerar los principales tipos de riesgos que se pueden producir en cada uno de los medios y sistemas de recogida de muestras, así como en la realización de ensayos geotécnicos.

CE5.2 Realizar las operaciones necesarias para balizar la zona de muestreo utilizando los elementos y las señales de peligro más adecuados para ello.

C6: Aplicar las normas generales de seguridad y de protección medioambiental.

CE6.1 Reconocer en el plan de emergencia y evacuación los medios necesarios para su aplicación.

CE6.2 Identificar los requisitos de seguridad que deben cumplir los medios materiales, según lo establecido en la normativa vigente de seguridad aplicable.

CE6.3 Relacionar los equipos de protección individual con las tareas para las que están indicados.

CE6.4 Describir el procedimiento correcto de manipulación de cargas.

CE6.5 Utilizar los equipos de protección individual más apropiados en cada caso.

CE6.6 Manipular cargas siguiendo el procedimiento adecuado para evitar lesiones.

CE6.7 Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de la maquinaria.

CE6.8 Relacionar cada uno de los elementos del medio natural (tierra, agua, aire) con los posibles daños que se les pueden ocasionar durante la realización de los trabajos.

CE6.9 Emplear las medidas más comunes para preservar el medio ambiente.

CE6.10 Interpretar correctamente las instrucciones recogidas en el estudio de impacto ambiental en lo que se refiere al movimiento de tierras, protección de la flora y la fauna, ruidos, forma de tratamiento y eliminación de los diferentes residuos que se pueden generar.

CE6.11 Enumerar los medios de protección colectiva a emplear según establece la normativa de seguridad aplicable a la realización de sondeos.

CE6.12 Enumerar los elementos de protección colectiva contemplados en el plan de seguridad y salud de la obra.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Normativa, riesgos y medidas de seguridad y medioambientales en la realización de sondeos.

- Instrucciones técnicas complementarias de minería relativas a la realización de sondeos vigentes.
- Leyes vigentes relacionadas con la prevención de riesgos laborales.
- Normativa medioambiental vigente aplicable a la realización de sondeos.
- Normativa vigente sobre seguridad y salud.
- Recuperación de residuos. Restauración de los terrenos.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Otras normativas en vigor.
- Riesgos de las operaciones relacionadas con la perforación:
  - Relación de riesgos.
  - Disposición de los equipos de protección: individual, colectiva e incorporado en las máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Dispositivos de seguridad incorporados en los equipos de sondeo.

5. Seguridad y medioambiente en materia de toma de muestras y ensayos.

- Normas de seguridad y salud aplicables al muestreo de suelos y rocas y a la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Elementos de un plan de evacuación y emergencia a tener en cuenta.
- Elementos de protección individual y colectiva utilizados.
- Precauciones a tener en cuenta cuando se trabaja con equipos de alta presión.
- Sistemas de protección de la maquinaria utilizada.
- Manipulación de cargas.
- Impacto del muestreo sobre la tierra el aire y el agua; prevención y corrección.
- Impacto medioambiental de la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Residuos que se generan en el muestreo: tratamiento y eliminación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Residuos que se generan en la realización de ensayos geotécnicos.
- Estudios de impacto ambiental.
- Restauración del terreno.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Código: UF0753

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Analizar los diferentes tipos de sondeos en función de su finalidad, identificando y distinguiendo las características de cada uno de ellos y relacionándolos con los métodos y técnicas empleadas, para escoger el modo de perforación más indicado a cada proyecto.

CE1.1 Describir los sondeos de investigación: sondeos cartográficos, de investigación geológico-minera, hidrogeológicos, geotécnicos, sísmicos, y geológicos, indicando el método o técnica de perforación más adecuado a cada uno de ellos.

CE1.2 Describir los sondeos de explotación: sondeos de captación de agua, de petróleo y gas, de extracción de sales y otros minerales por disolución o lixiviación y para la gasificación subterránea del carbón, explicando el método de perforación y las técnicas auxiliares más utilizadas en cada uno de ellos.

CE1.3 Describir los sondeos tecnológicos: sondeos o barrenos para voladura, de consolidación de terrenos, de drenaje, de desgasificación y de inyección, indicando el método de perforación utilizado en cada uno de ellos.

C2: Describir las características que debe reunir el área de trabajo teniendo en cuenta los requerimientos del equipo de sondeos y las instalaciones auxiliares, para la ejecución correcta y segura de sondeo.

CE2.1 Interpretar mapas y planos identificando los distintos elementos topográficos y cartográficos que se requieren para localizar el área de trabajo.

CE2.2 Identificar las características que deben reunir los accesos al punto de sondeo en función de los distintos equipos de que se utilicen.

CE2.3 Definir de la forma adecuada las características generales que debe cumplir la explanada donde se va a realizar el sondeo en función de los distintos equipos de sondeos que se utilicen.

CE2.4 Definir la forma y tamaño que deben tener las balsas de decantación y reciclaje de lodos teniendo en cuenta la profundidad y los diámetros de sondeo proyectados y la normativa medioambiental vigente.

Contenidos

1. Tipos de sondeos y geología para el sondeo.

- Clases de sondeos:
  - Prospección y de evaluación geológico-minera.
  - Hidrogeológicos.
  - Sísmicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Geológicos.
- De petróleo y gas.
- De disolución y lixiviación.
- Para la gasificación subterránea del carbón.
- Barrenos de voladura.
- De consolidación de terrenos.
- De drenaje.
- De desgasificación.
- De inyección.
- Geotérmicos.

- Minerales:
  - Concepto.
  - Clasificación.
  - Propiedades.
  - Yacimientos.
- Rocas:
  - Definición.
  - Génesis.
  - Composición mineralógica y química.
  - Textura.
  - Estructura.
  - Clasificación.
  - Propiedades.
- Meteorización, transporte, sedimentación y erosión.
- Suelos:
  - Concepto.
  - Origen.
  - Clasificación.
  - Propiedades.
- Conceptos básicos de hidrogeología:
  - Porosidad.
  - Permeabilidad.
- Acuíferos, tipos y caracterización.
- El agua, composición y propiedades.

2. Diseño de accesos y planta y disposición de componentes.

- Influencia de la topografía.
- Diseño de la planta del entorno del sondeo.
- Diseño de los accesos.
- Descripción de los componentes de una instalación de perforación.
  - Máquina de perforación y zona de control y de maniobras.
  - Zona de manipulación de varillas y tubos de testigo.
  - Almacén y caseta de sondeo.
  - Cuneta para evacuación de lodos.
  - Bomba y balsa de lodos.
  - Zona de acopio de varillas y tuberías.
  - Zona de aparcamiento de los medios de transporte de personal, herramientas y material para el sondeo: varillas, combustible, agua, etc.
  - Accesos.
- Dimensiones en planta de los componentes de una instalación de perforación.

3. Planimetría, GPS y fotografía aérea para perforación de sondeos.

- Paralelos y meridianos. Coordenadas. Escalas. Símbolos. Representación del relieve. Mapas. Orientación de una recta y un plano en el espacio.
- Fotografía aérea. Principios básicos. Mosaicos. El estereoscopio, visión estereoscópica. Escalas. Interpretación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Sistemas de posicionamiento global. El GPS.
- Sistemas de medidas.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREPARACIÓN DE LOS EQUIPOS DE SONDEO

Código: UF0754

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referido a maquinaria de perforación.

Capacidades criterios de evaluación

C1 Identificar los diferentes tipos de sondas existentes indicando sus principales características, componentes y su funcionamiento, aplicaciones y limitaciones.

CE1.1 Describir los distintos componentes mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos de los equipos de sondeos.

CE1.2 Describir los distintos tipos de sondas de perforación.

CE1.3 Reconocer las características de los distintos tipos de sondas de perforación.

CE1.4 Enumerar los diferentes tipos de varillaje y entubaciones, indicando sus características y condiciones de uso.

C2: Seleccionar el equipo de perforación en función del tipo de sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido.

CE2.1 Analizar las aplicaciones de los distintos tipos de sondas de perforación destacando los criterios a seguir para realizar la selección más adecuada del equipo de perforación.

CE2.2 En un supuesto práctico perfectamente determinado, especificar el tipo de sonda y procedimiento de perforación más adecuado.

C3: Seleccionar el material auxiliar en función del tipo de sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido.

CE3.1 Describir los diferentes útiles y herramientas necesarios para la realización de sondeos.

CE3.2 Clasificar el material auxiliar empleado la perforación de sondeos, utilizando como criterio de clasificación su tipología y función.

CE3.3. Indicar la forma de utilización y conservación del material auxiliar de las sondas de perforación.

C4. Realizar las operaciones necesarias para transportar el equipo de perforación y el material auxiliar hasta el emplazamiento del sondeo.

CE4.1 Definir el procedimiento a seguir en el transporte del equipo de sondeo a la zona donde se va a perforar.

CE4.2 Aplicar medidas de seguridad para personas y equipos en el transporte de las sondas y el material auxiliar para la perforación de sondeos.

CE4.3 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Escoger el tipo de sonda más adecuado para el tipo de sondeo a realizar.

cve: BOE-A-2011-10676

- Seleccionar el varillaje y entubaciones necesarios para realizar el sondeo previsto.
- Escoger los útiles y herramientas necesarios para la realización del sondeo.
- Chequear el equipo de sondeo completo, verificando su correcto estado de conservación.

Contenidos

1. Métodos de perforación de un sondeo.
- Perforación a rotación.
- Perforación a percusión por cable.
- Perforación a rotopercusión:
  - Con martillo en cabeza.
  - Con martillo en fondo.
- Adecuación del método de perforación a la finalidad del sondeo.

2. Fases de la perforación de un sondeo.
- Fragmentación.
- Escariado.
- Evacuación de detritus.
- Sostenimiento de las paredes del sondeo.
- Recogida de muestras o de testigos.

3. Máquinas y equipos de sondeo.
- Sondas de perforación a percusión con cable.
  - Tipos, características y aplicaciones.
- Sondas de perforación a rotopercusión con circulación directa.
  - Tipos, características y aplicaciones.
- Sondas de perforación a rotopercusión con circulación inversa.
  - Tipos, características y aplicaciones.
- Sondas de perforación a rotación para extracción de testigo.
  - Tipos y características.
- Sondas para realización de sondeos de prospección y extracción de petróleo.
  - Tipos y características.
- Elementos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos de los equipos de sondeo. Características.
- Elementos anexos de los equipos de sondeos:
  - Motores.
  - Compresores.
  - Bombas.
  - Torre o trípode.
  - Cabezal de perforación.
- Dispositivos de avance.
- Cabezal de inyección.
- Sistemas de control de la velocidad de rotación, de la carga sobre el útil de perforación, de la presión y caudal del fluido de perforación y del par.
- Equipos para otros sistemas de perforación. Tipos y características. Aplicaciones.

4. Equipos auxiliares de sondeo.
- Bombas de impulsión de lodos.
- Bombas de impulsión de agua.
- Bombas de trasiego.
- Generadores eléctricos.
- Equipos de soldadura.
- Compresores de aire.
- Equipos de medida de desviación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Vehículos de transporte.

5. Herramientas y útiles de perforación en sondeos.

- Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas:
  - Características, aplicaciones y manejo.
- La sarta de perforación:
  - Composición y tipos.
  - Características.
  - Utilidad de cada uno de sus elementos.
- Características y tipos de varillaje.
  - Convencional.
  - Wire-line.
  - De circulación inversa.
  - Baterías porta-coronas.
  - Barras Kelly
- Tubos de testigo:
  - Muelle y portamuelle.
  - Simple.
  - Doble solidario.
  - Doble giratorio.
  - Wireline.
- Tubería: diámetros y tipos.
- Dispositivos de percusión:
  - Martillos en cabeza.
  - Martillos en fondo.
  - Trépanos.
- Útiles de perforación para perforación a rotación: tipos, características y aplicaciones:
  - Coronas de diamantes.
  - Coronas de widia.
  - Triconos.
  - Trialetas.
  - Zapatas y otras herramientas para terrenos blandos.
  - Calibradores.
- Útiles de perforación para perforación a rotopercusión: tipos, características y aplicaciones:
  - Bocas de perforación de botones.
  - Bocas de perforación de insertos.
- Testigueras: tipos, características y utilidad.
  - Sistema wireline. Descripción y características.
- Elementos para recuperación del detritus.
- Los útiles de pesca:
  - Campanas.
  - Machos.
  - Varillajes de rosca izquierda.
  - Cuñas de desvíos.
  - Métodos de pesca.
- Herramientas y utillaje:
- Cuñas de desvíos.
- Medidas normalizadas.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: EMPLAZAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE SONDEO

Código: UF0755

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 en lo referido a la ubicación de los equipos.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones necesarias para emplazar la sonda de perforación, en función de las características del sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido, siguiendo los criterios del manual de sondeos, para evitar problemas de espacio o estabilidad de la máquina y elementos auxiliares.

CE1.1 Describir la secuenciación de operaciones necesarias a seguir para emplazar el equipo de perforación, en relación con los medios que se requieren.

CE1.2 Explicar las condiciones y requisitos que debe reunir el emplazamiento de los equipos de sondeo, según el método de perforación elegido y las características del sondeo proyectado.

C2: Realizar las operaciones necesarias para emplazar el equipo auxiliar de perforación, en función de las características del sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido, siguiendo los criterios del manual de sondeos, para evitar problemas de espacio o estabilidad de la máquina y elementos auxiliares.

CE2.1 Describir el proceso a seguir para emplazar la balsa de lodos, bombas de lodos, compresores, tamices y el resto de material auxiliar.

CE2.2 Relacionar la secuencia de operaciones a seguir al emplazar el material y equipo auxiliar, en relación con los medios que se requieren, según el método de perforación elegido y las características del sondeo proyectado.

C3: Realizar las operaciones necesarias para emplazar las tuberías de perforación, las tuberías de revestimiento, los diferentes útiles y herramientas de perforación, en función de las características del sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido, siguiendo los criterios del manual de sondeos, para evitar problemas de espacio o disponibilidad de los mismos.

CE3.1 Colocar tuberías de perforación y tuberías de revestimiento.

CE3.2 Colocar el equipo de sondeo en el punto de emboquille, con la dirección prevista en la orden de trabajo.

CE3.3 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Controlar la inclinación de la torre del equipo, situándola siguiendo la orden de trabajo correspondiente.
- Comprobar el suministro de agua/aire para la realización del sondeo.
- Instalar los compresores, ciclones, bombas de agua o de lodo, tamices y las tuberías que conducen estos fluidos hasta el interior del pozo y de este a las balsas de decantación según el fluido elegido para la perforación.
- Chequear y verificar que el equipo auxiliar y utillaje está en buen estado.
- Colocar los elementos de protección colectiva contemplados en el plan de seguridad y salud de la obra: rejillas, trames, balizas, protecciones para evitar entrar en contacto con partes móviles.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. Procedimientos para la preparación de los sondeos.
- Preparación de los accesos.
- Preparación de la explanada para la ubicación de equipos.
- Cimentaciones.
- Transporte de los equipos.
- Preparación de las cunetas para la evacuación del lodo del entorno del sondeo.
- Preparación de las balsas de lodos.
- Preparación de la caseta.
- Preparación de la zona de acopio de varillas.
- Preparación de la zona de acopio de tuberías de revestimiento.

2. Emplazamiento de los equipos de perforación de sondeos.
- Orientación de la sonda según el diseño del emplazamiento.
- Orientacion de la torre o mástil para realizar el sondeo según sus coordenadas, inclinación y azimut.
- Control y supervisión de equipos y accesorios.
- Dispositivos de señalización del entorno del sondeo.
- Emplazamiento de los equipos auxiliares: bombas de lodos, mangueras, compresores, piscina de agua.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0752	50	40
Unidad formativa 2 - UF0753	30	30
Unidad formativa 3 - UF0754	80	60
Unidad formativa 4 - UF0755	50	30

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial excepto la primera que se podrá impartir de forma independiente

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

cve: BOE-A-2011-10676

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: REALIZACIÓN DE SONDEOS

Código: MF0415_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0415_2 Realizar sondeos.

Duración: 260 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN PERFORACIÓN DE SONDEOS

Código: UF0752

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones RP1 y RP2 en lo que se refiere a las medidas de seguridad.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas de perforación de sondeos.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de preparación de la perforación.

CE3.1 Analizar la normativa de transporte a aplicar en el transporte del equipo del sondeo y en los aspectos relativos a pesos, alturas y anchuras máximas o longitudes de transporte que influyen en los equipos y materiales de sondeos.

CE3.2 Definir el procedimiento a seguir en el transporte del equipo de sondeo a la zona donde se va a perforar, incidiendo especialmente en la adopción de medidas de seguridad para personas y equipos.

CE3.3 Identificar las características del emplazamiento de los distintos tipos de sondeos, con objeto de facilitar la realización del mismo con seguridad, orden y racionalidad, respetando la normativa y los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE3.4 Definir la forma y tamaño que deben tener las balsas de decantación y reciclaje de lodos teniendo en cuenta la profundidad y los diámetros de sondeo proyectados y la normativa medioambiental vigente.

CE3.5 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la preparación de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.

CE3.6 Evaluar las principales situaciones de riesgo en la preparación de la perforación.

CE3.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la preparación del sondeo.

C4: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de perforación de sondeos y a su finalización.

CE4.1 Identificar los principales riesgos que existen en la realización del sondeo, relacionándolos con las principales medidas de seguridad a adoptar durante la realización de los trabajos de perforación.

CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la realización de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.

CE4.3 Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso y para evitar riesgos o cegarlo definitivamente si se abandona.

CE4.4 Tomar las precauciones adecuadas para evitar la contaminación de los acuíferos atravesados.

CE4.5 Identificar las operaciones que se deben realizar con los productos de desecho y para restaurar el medio natural, según lo establece la normativa vigente de protección del medioambiente.

CE4.6 Eliminar adecuadamente todos los residuos generados de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos y con las instrucciones contempladas en el estudio de impacto ambiental.

CE4.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la realización del sondeo.

CE4.8 Dependiendo del tipo de máquina utilizado, desmontar o abatir la torre revisando y asegurando todos sus elementos para su transporte en condiciones de seguridad y posterior uso.

C5. Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental aplicable a operaciones de recogida de muestras.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.1 Enumerar los principales tipos de riesgos que se pueden producir en cada uno de los medios y sistemas de recogida de muestras, así como en la realización de ensayos geotécnicos.
CE5.2 Realizar las operaciones necesarias para balizar la zona de muestreo utilizando los elementos y las señales de peligro más adecuados para ello.

C6: Aplicar las normas generales de seguridad y de protección medioambiental.
CE6.1 Reconocer en el plan de emergencia y evacuación los medios necesarios para su aplicación.
CE6.2 Identificar los requisitos de seguridad que deben cumplir los medios materiales, según lo establecido en la normativa vigente de seguridad aplicable.
CE6.3 Relacionar los equipos de protección individual con las tareas para las que están indicados.
CE6.4 Describir el procedimiento correcto de manipulación de cargas.
CE6.5 Utilizar los equipos de protección individual más apropiados en cada caso.
CE6.6 Manipular cargas siguiendo el procedimiento adecuado para evitar lesiones.
CE6.7 Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de la maquinaria.
CE6.8 Relacionar cada uno de los elementos del medio natural (tierra, agua, aire) con los posibles daños que se les pueden ocasionar durante la realización de los trabajos.
CE6.9 Emplear las medidas más comunes para preservar el medio ambiente.
CE6.10 Interpretar correctamente las instrucciones recogidas en el estudio de impacto ambiental en lo que se refiere al movimiento de tierras, protección de la flora y la fauna, ruidos, forma de tratamiento y eliminación de los diferentes residuos que se pueden generar.
CE6.11 Enumerar los medios de protección colectiva a emplear según establece la normativa de seguridad aplicable a la realización de sondeos.
CE6.12 Enumerar los elementos de protección colectiva contemplados en el plan de seguridad y salud de la obra.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Normativa, riesgos y medidas de seguridad y medioambientales en la realización de sondeos.

- Instrucciones técnicas complementarias de minería relativas a la realización de sondeos vigentes.
- Leyes vigentes relacionadas con la prevención de riesgos laborales.
- Normativa medioambiental vigente aplicable a la realización de sondeos.
- Normativa vigente sobre seguridad y salud.
- Recuperación de residuos. Restauración de los terrenos.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Otras normativas en vigor.
- Riesgos de las operaciones relacionadas con la perforación:
  - Relación de riesgos
  - Disposición de los equipos de protección: individual, colectiva e incorporado en las máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Dispositivos de seguridad incorporados en los equipos de sondeo.

5. Seguridad y medioambiente en materia de de muestras y ensayos.

- Normas de seguridad y salud aplicables al muestreo de suelos y rocas y a la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Elementos de un plan de evacuación y emergencia a tener en cuenta.
- Elementos de protección individual y colectiva utilizados.
- Precauciones a tener en cuenta cuando se trabaja con equipos de alta presión.
- Sistemas de protección de la maquinaria utilizada.
- Manipulación de cargas.
- Impacto del muestreo sobre la tierra el aire y el agua; prevención y corrección.
- Impacto medioambiental de la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Residuos que se generan en el muestreo: tratamiento y eliminación.
- Residuos que se generan en la realización de ensayos geotécnicos.
- Estudios de impacto ambiental.
- Restauración del terreno.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PERFORACIÓN DE SONDEOS

Código: UF0756

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo que se refiere al avance de la perforación.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Identificar las características de perforación de los distintos tipos de rocas, así como los problemas que pueden plantear su perforación para disponer de los útiles, herramientas y procedimientos necesarios para solventarlos.

CE1.1 Analizar los problemas de perforación del recubrimiento o suelo, y sus posibles soluciones.

CE1.2 Describir los problemas de perforación en rocas pétreas, en arenas fluentes o en arenas movedizas, y sus posibles soluciones.

C2: Describir el proceso operacional de perforación con distintos tipos de máquinas y equipos de sondeo: percusión con cable, rotopercusión, rotación con extracción de testigo.

CE2.1 Indicar los parámetros que intervienen en la perforación de sondeos y analizar los valores más adecuados de estos parámetros.

CE2.2 Describir los útiles, varillaje, tuberías y herramientas en la perforación de sondeos e indicar su utilización en cada parte del proceso.

CE2.3 Describir el proceso de perforación con obtención de testigo, en los casos de usar los distintos tubos de testigo.

CE2.4 Explicar los diferentes tipos de lodos que se utilizan en cada tipo de sondeo, en función de las características del terreno atravesado, del método de perforación elegido y de las recuperaciones que se quieren obtener en el sondeo.

CE2.5 Indicar los parámetros de perforación más adecuados para la extracción de testigo continuo.

C3: Utilizar y controlar de forma correcta y segura los diferentes equipos de sondeo durante la perforación, siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la correcta ejecución del mismo.

CE3.1 Utilizar de forma correcta la sonda de perforación, independientemente del tipo que sea, de manera que se mantenga en valores adecuados la velocidad de avance, manteniendo estables las paredes de sondeo, garantizando la correcta circulación de los lodos de perforación y la recuperación del testigo, en su caso.

CE3.2 Utilizar de forma adecuada los útiles, varillaje tuberías y herramientas en cada parte del proceso de perforación.

CE3.3 Aplicar los procedimientos a seguir para sujetar y conectar varillas, de forma que se pueda continuar la perforación y aumentar la profundidad del sondeo.

CE3.3 Preparar el lodo de perforación según el tipo de sondeo y los terrenos perforados, controlando sus propiedades según los procedimientos establecidos.

CE3.4 Detectar y controlar el riesgo de desviación de sondeo.

CE3.5 Detectar y controlar el riesgo de pérdida de lodos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.6 Detectar y controlar los riesgos de atranque varillaje o la presencia de fracturas en el terreno.

C4: Aplicar el proceso a seguir para recuperar los detritus o el testigo en la perforación de sondeos.

CE4.1 Aplicar el proceso a seguir para filtrar el lodo de perforación, recuperar el detritus de perforación, acopiarlo y etiquetarlo siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar su correcta identificación.

CE4.2 Recuperar el testigo a partir de los distintos tipos de tubos de testigos: simple, doble solidario, doble giratorio y wireline.

CE4.3 Disponer el testigo dentro de las cajas de testigo, siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la correcta disposición de los mismos y su etiquetado identificativo de la profundidad de la que se han extraído.

CE4.4 Elaborar los partes de trabajo correspondientes, anotando todas las incidencias y parámetros del sondeo.

CE4.5 En un supuesto práctico de manejo de un equipo de sondeo perfectamente identificado:

- Controlar que la velocidad de rotación es la adecuada.
- Controlar que la presión de lodo, agua o aire es la adecuada.
- Preparar lodos cuando sean necesarios y controlar sus parámetros de forma periódica o si se observa alguna anomalía durante la perforación.
- Controlar el avance y el empuje sobre la sarta.
- Controlar las presiones de los circuitos hidráulicos de las máquinas.
- Añadir varillas o tubos de perforación cada vez que sea necesario.
- Sustituir o cambiar el útil de perforación cuando el grado de desgaste del mismo o las características del terreno atravesado así lo aconsejen.
- Recuperar el testigo.
- Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso y para evitar riesgos o cegarlo definitivamente si se abandona.

Contenidos

1. Propiedades de la roca y del suelo que influyen en la perforación.

- Dureza, abrasividad, cohesión y fragilidad.
- Valores normales de estos parámetros para los distintos tipos de rocas.
- Perforabilidad.

2. Teoría de la perforación para un sondeo.

- Conceptos básicos de la teoría de la perforación:
  - Velocidad de rotación.
  - Peso sobre el útil.
  - Velocidad de penetración.
  - Par o torque.

3. Operación con las distintas máquinas y equipos de sondeo.

- Con sondas de perforación a percusión con cable:
  - Preparación.
  - Puesta en marcha.
  - Procesos operacionales.
  - Parámetros de control, velocidad de rotación, avance y otros.
  - Conexiones.
  - Elementos auxiliares.
- Con sondas de perforación a rotopercusión con circulación directa:
  - Preparación.
  - Puesta en marcha.
  - Procesos operacionales.

cve: BOE-A-2011-10676

  - Parámetros de control, velocidad de rotación, avance y otros.
  - Conexiones.
  - Elementos auxiliares.
- Con sondas de perforación a rotopercusión con circulación inversa:
  - Preparación.
  - Puesta en marcha.
  - Procesos operacionales.
  - Parámetros de control: velocidad de rotación, avance y otros.
  - Conexiones.
  - Elementos auxiliares.
- Operación con sondas de rotopercursión para sondeos inclinados ascendentes o descendentes y sondeos horizontales.
- Con sondas de perforación a rotación para extracción de testigo:
  - Preparación.
  - Puesta en marcha.
  - Procesos operacionales.
  - Parámetros de control: velocidad de rotación, avance y otros.
  - Conexiones.
  - Elementos auxiliares.
- Operación con sondas de rotación para sondeos inclinados ascendentes o descendentes y sondeos horizontales.
- Operación con sondas rotary de circulación directa o inversa, especialmente en el caso de sondeos de prospección y explotación de petróleo:
  - Preparación.
  - Puesta en marcha.
  - Procesos operacionales.
  - Parámetros de control: velocidad de rotación, avance y otros.
  - Conexiones.
  - Elementos auxiliares.

4. Procesos y procedimientos operacionales para la realización del sondeo.

- Comienzo del sondeo. Emboquillado del sondeo.
- Perforación del recubrimiento.
- Perforación de rocas:
  - Pétreas.
  - Arenas fluentes.
  - Plásticas.
  - Movedizas.
- Montaje y manejo de los útiles de perforación.
- Empuje
- Rotación.
- Perforación con obtención de testigos.
- Circulación de los lodos: normal o inversa.
- Lodos: Tipos de lodos.
- Propiedades de los lodos:
  - Viscosidad.
  - Reología.
  - Densidad.
  - Agua libre.
- Preparación de lodo.
- Control de los lodos:
  - Medidas de PH.
  - Viscosidad.
  - Densidad.
- Conexión de varillaje.
- Sujección de varillas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Recuperación del lodo: Cribado o filtrado y control del lodo para su reutilización.
- Perforación sin desviaciones de la dirección del sondeo.

5. Procesos y procedimientos operacionales para la obtención de testigos en la realización de un sondeo.

- Recuperación de detritus de perforación.
- Recuperación de testigo continuo con los distintos tipos de tubos de testigos:
  - Recuperación del testigo con tubo de testigo simple.
  - Recuperación del testigo con tubo de testigo doble solidario.
  - Recuperación del testigo con tubo de testigo doble giratorio.
  - Recuperación del testigo con tubo de testigo wireline.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: ESTABILIZACIÓN DE SONDEOS Y OPERACIONES AUXILIARES

Código: UF0757

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo que se refiere a la estabilización del sondeo y recuperación de equipos averiados en el interior del sondeo.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Aplicar el proceso a seguir para estabilización del sondeo evitando hinchamientos de los terrenos plásticos, caídas de fragmento de las paredes del sondeo y contaminación de acuíferos.

CE1.1 Decidir el momento en el que se precisa la introducción de la tubería de revestimiento.

CE1.2 Asignar en cada situación el diámetro de la tubería de revestimiento más adecuado y el método de introducirla.

CE1.3 escribir el proceso de introducción de la tubería.

CE1.4 Colocar adecuadamente el tipo de tubería de revestimiento más idónea para cada profundidad: ciega, ranurada, etc. en sondeos de agua,

CE1.5 Indicar las circunstancias en que se decide la cementación del sondeo.

CE1.6 Analizar las características del cemento según las características de las propiedades de los fluidos cortados en el sondeo, y según las presiones de los terrenos atravesados en la formación.

CE1.7 Indicar cómo se puede controlar y modificar las propiedades reológicas y físico-químicas de los morteros y hormigones, variando la composición y proporciones de los cementos, áridos y aditivos.

C1.8 Determinar el volumen de cemento a introducir en el sondeo, las herramientas necesarias para que llegue a la zona donde es necesario y el tiempo de fraguado.

C2. Utilizar de forma correcta las herramientas de pesca en caso de rotura o pérdida de herramientas de perforación o varillas en el sondeo.

CE2.1 Utilizar y si es necesario, diseñar y construir las herramientas y útiles de pesca necesarias para recuperar piezas del interior del sondeo

CE2.2 Utilizar y, si es necesario, diseñar y construir herramientas para reconocer la profundidad y la posición en la que se encuentran los elementos perdidos en el interior del sondeo.

cve: BOE-A-2011-10676

C3: Aplicar las técnicas para controlar la desviación del sondeo, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.1 Reconocer los terrenos donde se pueden producir desviaciones del sondeo, y poner los medios necesarios para evitarlo.

CE3.2 En un supuesto práctico de manejo de un equipo de sondeo perfectamente identificado:

- Controlar y en su caso corregir las desviaciones del sondeo.
- Emplear los útiles de pesca, cuando sean necesarios en el proceso de perforación.
- Entubar y cementar el sondeo cuando sea necesario o así lo requiera el proyecto.
- Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso si se deja la perforación durante un tiempo, y para evitar riesgos.

Contenidos

1. Procesos y procedimientos operacionales para la entubación del sondeo.

- Tubería de revestimiento. Tipos:
  - Dimensiones normalizadas.
  - Reducciones de diámetro.
  - Coronas zapatas.
- Filtros de pozos de agua. Tipos:
  - Ranurados. Tipos.
  - Ciegos. Tipos.

2. Procesos y procedimientos operacionales para la cementación del sondeo.

- Protección para la contaminación de acuíferos.
- Protección para evitar la pérdida de lodos.
- Tipos de cementos usados en la perforación.
- Obturadores.

3. Técnicas y procedimientos de control de la desviación del sondeo.

- Medida de las desviaciones a través de inclinómetros.
- Cuñas de desvío. Tipos y uso.
- Posicionamiento de las cuñas de desvío.

4. Técnicas y herramientas de pesca en realización de sondeos.

- Tipos de herramientas de pesca:
  - Bulón de pesca.
  - Machos de pesca.
  - Tuberia rosca izquierda.
  - Campanas de pesca.
  - Cortacables.
- Técnicas de pesca.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y FINALIZACIÓN DEL SONDEO.

Código: UF0758

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP2 y RP3 en lo que se refiere al mantenimiento de los equipos de perforación y finalización del sondeo.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Aplicar el proceso a seguir para desmontar y recuperar los elementos del equipo de sondeos, revisándolos y acondicionándolos para su traslado a otro lugar, en condiciones de seguridad y eficacia.

CE1.1 Describir el proceso de recuperación de la sarta de perforación, una vez que se ha finalizado la perforación, identificando cada parte del mismo.

CE1.2 Enumerar el proceso a seguir para desmontar el equipo completo y prepararlo para el transporte al siguiente emplazamiento o a la base de operaciones.

CE1.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Desmontar la sarta de perforación, chequeando y verificando los tubos, estabilizadores, útiles y demás elementos de la misma, desechando los que no sirvan para operaciones posteriores y limpiando y recogiendo ordenadamente el resto.
- Desconectar los circuitos de aire, agua o lodo, limpiando, chequeando y recogiendo ordenadamente las mangueras, bombas, compresores, ciclones, tamices y demás elementos.
- Dependiendo del tipo de máquina utilizado, desmontar o abatir la torre revisando y asegurando todos sus elementos para su transporte en condiciones de seguridad y posterior uso.
- Recoger, revisar, limpiar y alistar todo el herramental y pequeña maquinaria auxiliar utilizada a lo largo de todo el proceso de sondeo.
- Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso si es necesario, o para cegarlo definitivamente si se abandona.

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para realizar el mantenimiento del equipo de sondeo y material auxiliar, para asegurar que quede en perfecto estado de funcionamiento.

CE2.1 Interpretar de forma correcta las instrucciones de los manuales de mantenimiento y reparación y la normativa interna de mantenimiento.

CE2.2 Determinar el tipo de mantenimiento que necesita el equipo de sondeo y equipo auxiliar: preventivo o sustitutivo; identificando las reparaciones que se pueden realizar dentro de los parámetros requeridos en las instrucciones y libro de reparaciones.

CE2.3 Seleccionar las herramientas y piezas de recambio requeridas para el mantenimiento de los equipos.

CE2.4 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Efectuar el mantenimiento de primer nivel de los elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de una máquina de sondeos.
- Ídem de una bomba, de un compresor y de un generador eléctrico.

cve: BOE-A-2011-10676

- Registrar en la correspondiente ficha o libro las operaciones de mantenimiento o reparación.

C3. Aplicar los procedimientos determinados según definición del proyecto para la finalización de pozos de agua.

CE3.1 Describir el proceso por el que se introduce la tubería de revestimiento empalmando adecuadamente los distintos tramos y garantizando que su disposición final sea la prevista en el diseño del pozo.

CE3.2. Explicar los diferentes tipos de grava que se emplea para formar el filtro de grava, en función de las características del terreno atravesado.

CE3.3 Enumerar las tareas necesarias para realizar el desarrollo del pozo.

C4. Aplicar los procedimientos determinados según definición del proyecto para abandonar y restaurar el área de trabajo.

CE4.1 Describir el proceso por el que se limpia la zona del sondeo y se recupera la balsa de lodos.

CE4.2 Describir los sistemas de cierre del sondeo siguiendo los procedimientos establecidos, según su posible utilización posterior.

CE4.3 Interpretar la normativa medioambiental respecto al desecho de vertidos.

Contenidos

1. Procedimientos para el desmonte y recuperación de los distintos elementos de los equipos de perforación.

- La sarta de perforación.
- Entubaciones.
- Útiles de perforación.
- Ordenación de útiles y herramientas.

2. Restauración del área de trabajo donde se ha realizado el sondeo.

- Limpieza de la zona del sondeo.
- Tipos de cierres del sondeo: cierres definitivos, cierres temporales que permitan realizar mediciones sobre el sondeo, como medidas geofísicas, geotécnicas o hidrogeológicas.
- Recuperación de la excavación de la balsa de lodos.
- Desecho de vertidos siguiendo la normativa medioambiental.

3. Mantenimiento de equipos de sondeo y material auxiliar.

- Mantenimiento preventivo y sustitutivo de los equipos. Principales operaciones de mantenimiento de primer nivel de motores, bombas y circuitos hidráulicos. Manuales de mantenimiento. Averías más frecuentes y su reparación. Protocolo de reparación en caso de averías.
- Control de desgastes.
- Mantenimiento de circuitos eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- Mantenimiento de elementos y órganos mecánicos de máquinas y útiles.
- Mantenimiento de elementos y componentes oleohidráulicos.
- Mantenimiento de elementos y componentes neumáticos.
- Mantenimiento de bombas hidráulicas y compresores.
- Mantenimiento de filtros y otros elementos.
- Control de consumo de combustibles.
- Control de nivel de aceites y grasas.

cve: BOE-A-2011-10676

4. Revisión y reparación de herramientas y equipos de realización de sondeos.

- Conservación de varillajes, tuberías y útiles de perforación.
- Protección de roscas y partes sensibles.
- Almacenamiento de herramientas y equipos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0752	50	40
Unidad formativa 2 - UF0756	80	40
Unidad formativa 3 - UF0757	50	20
Unidad formativa 4 - UF0758	80	50

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial excepto la primera que se podrá impartir de forma independiente

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS Y MEDICIONES GEOTÉCNICAS E HIDROGEOLÓGICAS

Código: MF0416_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0416_2: Recoger testigos, tomar muestras y realizar ensayos y mediciones geotécnicas e hidrogeológicas.

Duración: 240 horas

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN PERFORACIÓN DE SONDEOS

Código: UF0752

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones RP1, RP2 y RP3 en relación con las medidas de seguridad.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas de perforación de sondeos.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de preparación de la perforación.

CE3.1 Analizar la normativa de transporte a aplicar en el transporte del equipo del sondeo y en los aspectos relativos a pesos, alturas y anchuras máximas o longitudes de transporte que influyen en los equipos y materiales de sondeos.

CE3.2 Definir el procedimiento a seguir en el transporte del equipo de sondeo a la zona donde se va a perforar, incidiendo especialmente en la adopción de medidas de seguridad para personas y equipos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.3 Identificar las características del emplazamiento de los distintos tipos de sondeos, con objeto de facilitar la realización del mismo con seguridad, orden y racionalidad, respetando la normativa y los procedimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
CE3.4 Definir la forma y tamaño que deben tener las balsas de decantación y reciclaje de lodos teniendo en cuenta la profundidad y los diámetros de sondeo proyectados y la normativa medioambiental vigente.
CE3.5 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la preparación de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.
CE3.6 Evaluar las principales situaciones de riesgo en la preparación de la perforación.
CE3.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la preparación del sondeo.

C4: Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental aplicable a operaciones de perforación de sondeos y a su finalización.
CE4.1 Identificar los principales riesgos que existen en la realización del sondeo, relacionándolos con las principales medidas de seguridad a adoptar durante la realización de los trabajos de perforación.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en la realización de sondeos, conforme a la normativa de seguridad en prevención de riesgos laborales.
CE4.3 Acondicionar adecuadamente la boca del sondeo para su posterior uso y para evitar riesgos o cegarlo definitivamente si se abandona.
CE4.4 Tomar las precauciones adecuadas para evitar la contaminación de los acuíferos atravesados.
CE4.5 Identificar las operaciones que se deben realizar con los productos de desecho y para restaurar el medio natural, según lo establece la normativa vigente de protección del medioambiente.
CE4.6 Eliminar adecuadamente todos los residuos generados de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos y con las instrucciones contempladas en el estudio de impacto ambiental.
CE4.7 Valorar las medidas de protección del medio ambiente en la realización del sondeo.
CE4.8 Dependiendo del tipo de máquina utilizado, desmontar o abatir la torre revisando y asegurando todos sus elementos para su transporte en condiciones de seguridad y posterior uso.

C5. Describir la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental aplicable a operaciones de recogida de muestras.
CE5.1 Enumerar los principales tipos de riesgos que se pueden producir en cada uno de los medios y sistemas de recogida de muestras, así como en la realización de ensayos geotécnicos.
CE5.2 Realizar las operaciones necesarias para balizar la zona de muestreo utilizando los elementos y las señales de peligro más adecuados para ello.

C6: Aplicar las normas generales de seguridad y de protección medioambiental.
CE6.1 Reconocer en el plan de emergencia y evacuación los medios necesarios para su aplicación.
CE6.2 Identificar los requisitos de seguridad que deben cumplir los medios materiales, según lo establecido en la normativa vigente de seguridad aplicable.
CE6.3 Relacionar los equipos de protección individual con las tareas para las que están indicados.

cve: BOE-A-2011-10676

CE6.4 Describir el procedimiento correcto de manipulación de cargas.
CE6.5 Utilizar los equipos de protección individual más apropiados en cada caso.
CE6.6 Manipular cargas siguiendo el procedimiento adecuado para evitar lesiones.
CE6.7 Comprobar el correcto funcionamiento de los elementos de protección de la maquinaria.
CE6.8 Relacionar cada uno de los elementos del medio natural (tierra, agua, aire) con los posibles daños que se les pueden ocasionar durante la realización de los trabajos.
CE6.9 Emplear las medidas más comunes para preservar el medio ambiente.
CE6.10 Interpretar correctamente las instrucciones recogidas en el estudio de impacto ambiental en lo que se refiere al movimiento de tierras, protección de la flora y la fauna, ruidos, forma de tratamiento y eliminación de los diferentes residuos que se pueden generar.
CE6.11 Enumerar los medios de protección colectiva a emplear según establece la normativa de seguridad aplicable a la realización de sondeos.
CE6.12 Enumerar los elementos de protección colectiva contemplados en el plan de seguridad y salud de la obra.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

cve: BOE-A-2011-10676

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Normativa, riesgos y medidas de seguridad y medioambientales en la realización de sondeos.

- Instrucciones técnicas complementarias de minería relativas a la realización de sondeos vigentes.
- Leyes vigentes relacionadas con la prevención de riesgos laborales.
- Normativa medioambiental vigente aplicable a la realización de sondeos.
- Normativa vigente sobre seguridad y salud.
- Recuperación de residuos. Restauración de los terrenos.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Otras normativas en vigor.
- Riesgos de las operaciones relacionadas con la perforación:
  - Relación de riesgos
  - Disposición de los equipos de protección: individual, colectiva e incorporado en las máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Equipos de protección colectiva.
- Dispositivos de seguridad incorporados en los equipos de sondeo.

5. Seguridad y medioambiente en materia de toma de muestras y ensayos.

- Normas de seguridad y salud aplicables al muestreo de suelos y rocas y a la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Elementos de un plan de evacuación y emergencia a tener en cuenta.
- Elementos de protección individual y colectiva utilizados.
- Precauciones a tener en cuenta cuando se trabaja con equipos de alta presión.
- Sistemas de protección de la maquinaria utilizada.
- Manipulación de cargas.
- Impacto del muestreo sobre la tierra el aire y el agua; prevención y corrección.
- Impacto medioambiental de la realización de ensayos y mediciones geotécnicas.
- Residuos que se generan en el muestreo: tratamiento y eliminación.
- Residuos que se generan en la realización de ensayos geotécnicos.
- Estudios de impacto ambiental.
- Restauración del terreno.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: TOMA DE MUESTRAS DEL SONDEO.

Código: UF0759

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP1, RP2 y RP3 en lo que se refiere a toma de muestras.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades criterios de evaluación

C1: Definir los diferentes tipos de muestra, relacionándolos con el método de recogida, la finalidad de cada uno de ellos y el tipo y las circunstancias del material muestreado.

CE1.1 Definir los conceptos de muestra y de representatividad de una muestra.

CE1.2 Explicar los diferentes tipos de muestra que se pueden tomar, expresando las analogías y diferencias entre ellas, tanto desde el punto de vista de sus características físico-químicas, como del método de muestreo, de la información que se puede obtener de las mismas y de su grado de representatividad.

CE1.3 Describir el proceso de reducción del tamaño de una muestra tanto por medios manuales como mecánicos, manteniendo su representatividad.

CE1.4 Enumerar los principales datos y factores que se deben anotar en la libreta de campo en relación con la toma de una muestra.

CE1.5 Explicar qué clase de muestra se puede obtener en un sondeo a rotopercusión y cómo influye el tipo de circulación y de fluido que se utilice, en cuanto a su representatividad y grado de contaminación.

CE1.6 Describir los equipos necesarios para la recuperación del ripio según se perfore con aire, agua o lodo.

CE1.7 Citar los tipos más frecuentes de testiguera, explicando sus principales características, ventajas y desventajas.

CE1.8 Indicar los parámetros de perforación más adecuados para la extracción de testigo continuo.

CE1.9 Definir el concepto de recuperación y el RQD, relacionándolos con las características mecánicas de las rocas.

C2: Tomar muestras representativas de suelos y rocas aplicando las diferentes técnicas y normas existentes para cada tipo.

CE2.1 Elegir las herramientas y consumibles necesarios para realizar un muestreo por medios manuales.

CE2.2 Seleccionar la maquinaria, útiles y consumibles necesarios para realizar un muestreo por medios mecánicos.

CE2.3 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Tomar una muestra inalterada de un suelo mediante talla de acuerdo con la norma.
- Tomar muestra inalterada de un suelo utilizando un tubo tomamuestras.
- Parafinar las muestras inalteradas para su conservación.
- Tomar muestras alteradas de suelos y rocas por medios manuales y mecánicos.

C3: Realizar la toma de muestras en sondeos a rotopercusión tanto con circulación directa como inversa y con los diferentes fluidos que se pueden utilizar para perforar.

CE3.1 Relacionar el tipo de fluido de perforación con el sistema de recogida de la muestra y con las características que va a presentar esta.

CE3.2 Preparar muestras de ripio para su posterior estudio.

CE3.3 Describir de visu una muestra de ripio, indicando: color, textura, estructura, posible composición y cualquier otra característica observable a simple vista.

CE3.4 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Montar un circuito para recuperación de muestras cuando se perfora con aire y efectuar la toma de muestras.
- Ídem cuando se perfora con agua o lodo.
- Reducir el tamaño de una muestra manteniendo su representatividad.
- Envasar e identificar correctamente las muestras.
- Cubrir correctamente el parte de incidencias del muestreo.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Extraer testigo continuo en sondeos a rotación aplicando los parámetros de perforación más adecuados para obtener la máxima recuperación posible.

CE4.1 Explicar los casos en que se parafina un testigo.

CE4.2 Describir el proceso de parafinado de un testigo.

CE4.3 Relacionar la información que se puede extraer del estudio de un testigo con los cuidados que se deben tener para su extracción, almacenamiento y conservación.

CE4.4 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Montar la testiguera en la sarta correctamente.
- Extraer testigo continuo.
- Sacar el testigo de la testiguera evitando que se rompa, se pierdan fragmentos o se desordenen.
- Colocarlo en cajas adecuadas e identificarlo correctamente.
- Describir de visu un testigo.
- Parafinar un testigo para su conservación.
- Calcular el RQD.

Contenidos

1. Muestreo de suelos y rocas.

- Concepto de muestra y de representatividad.
- Tipos de muestra, alteradas e inalteradas.
- Descripción de visu de muestras de suelos y rocas.
- Formas de muestreo y de reducción del tamaño de la muestra. Normas.
- Finalidad del muestreo.
- Análisis e información que se puede obtener de los distintos tipos de muestras.
- Conservación e identificación de las muestras. Almacenamiento.
- Elaboración de partes de muestreo.
- Planificación de las campañas de toma de muestras.
- Concepto de recuperación y definición y cálculo del R.Q.D.
- Normas.

2. Maquinaria y herramientas para la toma de muestras de suelos y rocas y procedimientos de muestreo.

- Tipos de herramientas para el muestreo manual.
- Máquinas para el muestreo superficial.
- Procedimiento de toma de muestras de suelos inalteradas tanto de forma manual como mecanizada.
- Procedimiento para la toma de muestras de suelos alteradas por medios manuales y mecánicos.
- Máquinas de sondeos, a percusión, a rotopercusión y a rotación.
- Testigueras. Tipos, características y utilidad:
  - Tubos de testigo simple.
  - Tubos de testigo doble solidario y giratorio.
  - Sistema wire line.
- Procedimiento para la toma de ripio en sondeos a destroza utilizando los diferentes fluidos posibles.
- Procedimiento de extracción de testigo continuo
- Elaboración de partes de muestreo.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: ENSAYOS GEOTECNICOS Y GEOFÍSICOS

Código: UF0760

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP4 Y RP5.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Reconocer los distintos tipos de ensayos geotécnicos y geofísicos que se realizan en perforación de sondeos.

CE1.1 Describir las características y aplicación de los ensayos de penetración en sondeos.

CE1.2 Describir las características y aplicación de los ensayos presiométricos y dilatométricos en sondeos.

CE1.3 Describir las características y aplicación de los ensayos geofísicos en sondeos.

C2: Realizar ensayos de penetración in situ utilizando los diferentes tipos de penetrómetros y las correspondientes normas.

CE2.1 Explicar el ensayo de penetración con cono, indicando las diferencias entre los ensayos dinámicos y estáticos.

CE2.2 Describir un penetrómetro de cono, indicando los diferentes tipos que existen y sus características más importantes.

CE2.3 Enumerar los principales tipos de conos, expresando las características y usos de cada uno de ellos.

CE2.4 Describir el penetrómetro que se utiliza para realizar el ensayo de penetración estándar.

CE2.5 Explicar el ensayo de penetración estándar, indicando las precauciones que se deben tomar para su realización y la información que podemos obtener con él.

CE2.6 Relacionar el tipo de materiales a que son aplicables los ensayos de penetración en general, indicando sus limitaciones y causas, y, en particular, a qué tipo de suelo es aplicable cada clase de penetrómetro.

CE2.7 Relacionar el tipo de penetrómetro y de ensayo de penetración con las características del suelo al que mejor se aplica.

CE2.8 Elegir el tipo de penetrómetro en función del suelo que se va a estudiar y de los objetivos perseguidos.

CE2.9 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Realizar un SPT aplicando la norma correspondiente.
- Efectuar ensayos de penetración estática con los diferentes tipos de penetrómetros de cono.
- Llevar a cabo ensayos de penetración dinámica con los principales tipos de penetrómetros de cono.

C3: Realizar ensayos presiométricos y dilatométricos en sondeos, frentes de excavación y taludes, aplicando las correspondientes normas.

CE3.1 Explicar los presiómetros, indicando su aplicación y modo de uso.

CE3.2 Describir el método de liberación de tensiones para la realización de un ensayo presiométrico.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.3 Indicar la forma de transmitir las presiones a la roca en un ensayo dilatométrico plano y en uno curvo.
CE3.4 Citar algunos de los aparatos de medida de la deformación transversal (tensímetros), explicando en qué se diferencian.
CE3.5 Definir los tensímetros de inclusión explicando cómo se utilizan.
CE3.6 Expresar las diferentes formas de deformarse un material relacionándolas con sus propiedades físico-químicas y con las condiciones de presión y temperatura a las que está sometido.
CE3.7 Realizar sendos ensayos presiométricos en un suelo y en roca eligiendo en cada caso el tipo de presiómetro más adecuado.
CE3.8 Realizar un ensayo dilatométrico plano.
CE3.9 Realizar una serie de medidas de deformación en un sondeo por el método de liberación de tensiones utilizando diferentes tipos de tensímetros.

C4: Realizar ensayos geofísicos en sondeos, aplicando las correspondientes normas:
CE4.1 Explicar los ensayos radiactivos, indicando su aplicación y modo de uso.
CE4.2 Explicar los ensayos eléctricos, indicando su aplicación y modo de uso.
CE4.3 Explicar los ensayos sónicos, indicando su aplicación y modo de uso.
CE4.4 Describir las condiciones que debe reunir el sondeo para ser testificado.
CE4.5 Realizar un ensayo geofísico en el sondeo, ajustando las escalas y la velocidad de registro según el tipo de sondas usadas.

Contenidos

1. Ensayos de penetración empleados en sondeos.
- Ensayo de penetración in situ. Campos de aplicación. Tipos de ensayos.
- Ensayo de penetración dinámica. Principio físico. Partes del penetrómetro. Procedimiento operatorio.
- Tipos de penetrómetros dinámicos: penetrómetro Borro, penetrómetro dinámico pesado, penetrómetro dinámico superpesado, test de penetración estándar.
- Ensayo de penetración estática con el cono. Partes del penetrómetro. Ensayo de referencia. Desarrollo de un ensayo continúo. Ensayo discontinuo.
- Usos del penetrómetro en cimentaciones y obras civiles.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y sustitutivo de los penetrómetros y equipos auxiliares.

2. Ensayos presiométricos y dilatométricos de sondeos.
- Tipos de deformación: elástica, plástica y frágil. Curvas esfuerzo- deformación.
- Presiómetros: descripción y tipos.
- Ensayo presiométrico: definición y desarrollo.
- Método de liberación de tensiones. Procedimiento operatorio.
- Dilatómetros: descripción y tipos.
- Ensayo dilatométrico: definición y desarrollo.
- Calibración y mantenimiento de los presiómetros y dilatómetros.

3. Ensayos geofísicos de sondeos.
- Equipos de testificación geofísica. Componentes:
  - Registrador.
  - Cabrestante.
  - Sondas.
- Tipos de sondas.
  - Rayos Gamma.
  - Densidad.

cve: BOE-A-2011-10676

- Potencial Espontáneo.
- Resistencia.
- Resistividad.
- Inducción.
- Neutron.

- Operativa de trabajo con los equipos geofísicos.
  - Descenso de la sonda y elección de las escalas.
  - Ascenso de la sonda, registro y almacenamiento de los datos.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: ENSAYOS HIDROGEOLÓGICOS, DIRECCIONALES Y TENSIONALES EN EL SONDEO.

Código: UF0761

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las realizaciones profesionales RP6 y RP7.

Capacidades criterios de evaluación

C1: Definir y relacionar los parámetros de los terrenos relacionados con la hidrogeología y que se conocen a través de ensayos hidrogeológicos en sondeos.

CE1.1 Definir los conceptos de porosidad, porosidad abierta y cerrada, tamaño y forma de los poros y permeabilidad de una roca, indicando la relación que existe entre ellos.

CE1.2 Relacionar la porosidad y la permeabilidad con los principales tipos de rocas que existen en la corteza terrestre.

CE1.3 Enumerar los principales ensayos para determinar la permeabilidad de una roca in situ, comparándolos en cuanto a su grado de fiabilidad y viabilidad.

C2: Aplicar los procedimientos adecuados para realizar medidas de permeabilidad in situ mediante ensayos de bombeo y de producción.

CE2.1 Explicar el ensayo Lugeön, relacionando su aplicación y el tipo de rocas a que es aplicable, y describiendo el modo de realización

CE2.2 Explicar el ensayo Lefranc, relacionando su aplicación y el tipo de rocas para el que está indicado, e indicando el modo y condiciones de realización.

CE2.3 Describir el ensayo de Gilg-Gavard.

CE2.4 Explicar el ensayo de bombeo, citando sus ventajas e inconvenientes.

CE2.5 Indicar el modo de realizar un ensayo de producción.

CE2.6 Realizar un ensayo Lugeön.

CE2.7 Realizar un ensayo Lefranc.

CE2.8 Efectuar un ensayo Gilg-Gavard.

CE2.9 Efectuar ensayos de bombeo y producción.

C3: Aplicar los procedimientos adecuados para realizar la limpieza del sondeo y desarrollar los acuíferos.

CE3.1 Explicar el procedimiento para efectuar bombeos de limpieza de las formaciones y el paquete de grava.

CE3.2 Describir los procedimientos para mejorar el caudal de agua al pozo.

CE3.3 Explicar el proceso de acidificación del pozo.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Medir la longitud, desviación y nivel piezométrico de un sondeo, así como las variaciones del estado tensional de un frente de excavación o de un terraplén, describiendo los instrumentos que se utilizan para ello y la forma en que se realizan las medidas.

CE4.1 Explicar los métodos para calcular y medir la longitud de un sondeo.

CE4.2 Enumerar los diferentes sistemas para medir la desviación respecto a la vertical de un sondeo y la dirección en la que se desvía, describiendo someramente su funcionamiento.

CE4.3 Explicar el proceso para medir el nivel de agua en un sondeo.

CE4.4 Describir el proceso de colocación de extensómetros y inclinómetros en frentes de excavación y terraplenes, indicando cómo se establece el cero y qué se mide en cada caso.

CE4.5 Elegir el sistema de medida del nivel de agua en un pozo en función de las características del mismo.

CE4.6 Seleccionar el tipo de inclinómetro en función de la profundidad del substrato y de las características del talud a controlar.

CE4.7 En un supuesto práctico perfectamente identificado:

- Efectuar medidas de longitud de un sondeo.
- Construir piezómetros y medir niveles piezométricos.
- Medir la desviación de un sondeo respecto a la vertical y determinar la dirección hacia la que se desvía.
- Construir inclinómetros de varilla y de cable en cabezas de taludes.
- Colocar extensómetros, fijar el cero y efectuar su seguimiento.

Contenidos

1. Ensayos hidrogeológicos empleados en sondeos.

- Acuíferos: definición y tipos.
- Parámetros hidrogeológicos: porosidad, permeabilidad, transmisividad y coeficiente de almacenamiento.
- Ensayo de bombeo: definición, desarrollo y tipos.
- Ensayo Lugeön: definición, aplicaciones y procedimiento operatorio.
- Ensayo Lefranc: definición, aplicaciones y procedimiento operatorio.
- Ensayo Gilg-Gavard: definición, aplicaciones y procedimiento operatorio.
- Ensayos de producción: definición, aplicaciones y procedimiento operatorio.
- Bombas y sus tipos.
- Equipos y aparatos complementarios para efectuar ensayos hidrogeológicos.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y sustitutivo de los equipos utilizados en los ensayos hidrogeológicos.

2. Procedimientos y tareas para el desarrollo del pozo de agua de un sondeo.

- Bombeos de limpieza.
- Acidificación de sondeos.

3. Mediciones y controles empleados en sondeos.

- Determinación de la longitud de un sondeo: métodos y procedimientos operatorios.
- Control de la orientación de un sondeo: desviaciones respecto a la vertical y orientación. Métodos y procedimientos operatorios.
- Determinación del nivel piezométrico en sondeos: métodos y procedimientos.
- Instalación de inclinómetros en taludes: tipos de inclinómetros y procedimientos de construcción de los mismos.
- Instalación de extensómetros en taludes y frentes de excavación. Procedimiento y seguimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0752	50	40
Unidad formativa 2 - UF0759	50	30
Unidad formativa 3 - UF0760	70	40
Unidad formativa 4 - UF0761	70	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE SONDEOS

Código: MP0158

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la selección del equipo y material auxiliar en función del tipo de sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido.

CE1.1 Elegir el tipo de sonda más adecuado para el tipo de sondeo a realizar.

CE1.2 Seleccionar el varillaje y entubaciones necesarios para realizar el sondeo previsto.

CE1.3 Elegir los útiles y herramientas necesarios para la realización del sondeo.

CE1.4 Chequear el equipo de sondeo completo, verificando su correcto estado de conservación.

C2: Participar en el control de los diferentes equipos de sondeo durante la perforación, siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la correcta ejecución del mismo.

CE2.1 Controlar que la velocidad de rotación es la adecuada.

CE2.2 Controlar que la presión de lodo, agua o aire es la adecuada.

CE2.3 Controlar el avance y el empuje sobre la sarta.

CE2.4 Controlar las presiones de los circuitos hidráulicos de las máquinas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.5 Controlar y en su caso corregir las desviaciones del sondeo.
CE2.6 Medidas de prevención adecuadas para evitar la contaminación de los acuíferos atravesados.

C3: Colaborar en el proceso a seguir para desmontar y recuperar los elementos del equipo de sondeos, revisándolos y acondicionándolos para su traslado a otro lugar, en condiciones de seguridad y eficacia.
CE3.1 Desmontar la sarta de perforación, chequeando y verificando los tubos, estabilizadores, útiles y demás elementos de la misma, desechando los que no sirvan para operaciones posteriores y limpiando y recogiendo ordenadamente el resto.
CE3.2 Desconectar los circuitos de aire, agua o lodo, limpiando, chequeando y recogiendo ordenadamente las mangueras, bombas, compresores, ciclones, tamices y demás elementos.
CE3.3 Eliminar adecuadamente todos los residuos generados de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos y con las instrucciones contempladas en el estudio de impacto ambiental.

C4: Participar en la toma de muestras representativas en suelos, sondeos a rotopercusión y/o sondeos a rotación, aplicando las diferentes técnicas y normas existentes para cada tipo.
CE4.1 Tomar una muestra inalterada de un suelo mediante talla de acuerdo con la norma.
CE4.2 Tomar muestra inalterada de un suelo utilizando un tubo tomamuestras.
CE4.3 Parafinar de las muestras inalteradas para su conservación.
CE4.4 Tomar muestras alteradas de suelos y rocas por medios manuales y mecánicos.
CE4.5 Reducir el tamaño de una muestra manteniendo su representatividad y envasar e identificar correctamente las muestras.
CE4.6 Rellenar correctamente ell parte de incidencias del muestreo.
CE4.7 Montar la testiguera y extraer el testigo en sondeos con testigo continuo en la sarta correctamente.
CE4.8 Extraer el testigo de la testiguera evitando que se rompa, se pierdan fragmentos o se desordenen y colocarlo en cajas adecuadas e identificarlo correctamente.

C5: Participar en la realización de ensayos en sondeos.
CE5.1 Realizar ensayos de penetración utilizando los diferentes tipos de penetrómetros y las correspondientes normas.
CE5.2 Medir la longitud, desviación y nivel piezométrico de un sondeo, así como las variaciones del estado tensional de un frente de excavación o de un terraplén, describiendo los instrumentos que se utilizan para ello y la forma en que se realizan las medidas.
CE5.3 Realizar medidas geofísicas en los sondeos.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE6.3 Iniciar con diligencia de las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Selección del equipo y material auxiliar en función del tipo de sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido.**
- Elección del tipo de sonda más adecuado para el tipo de sondeo a realizar.
- Selección del varillaje y entubaciones necesarios para realizar el sondeo previsto.
- Elección de los útiles y herramientas necesarios para la realización del sondeo.
- Chequeo del equipo de sondeo completo, verificando su correcto estado de conservación.

2. **Operaciones necesarias para emplazar el equipo de perforación, en función de las características del sondeo que se va a realizar y del método de perforación elegido.**
- Colocación del equipo de sondeo en el punto de emboquille, con la dirección prevista en la orden de trabajo.
- Control de la inclinación de la torre del equipo, situándola siguiendo la orden de trabajo correspondiente.
- Comprobación del suministro de agua/aire para la realización del sondeo.
- Instalación de los compresores, ciclones, bombas de agua o de lodo, tamices y las tuberías que conducen estos fluidos hasta el interior del pozo y de este a las balsas de decantación según el fluido elegido para la perforación.
- Chequeo y verificación de que el equipo auxiliar y utillaje está en buen estado.
- Colocación de los elementos de protección colectiva contemplados en el plan de seguridad y salud de la obra: rejillas, trames, balizas, protecciones para evitar entrar en contacto con partes móviles.

3. **Utilización y control de los diferentes equipos de sondeo durante la perforación.**
- Control de que la velocidad de rotación es la adecuada.
- Control de que la presión de lodo, agua o aire es la adecuada.
- Preparación de lodos cuando sean necesarios y control de sus parámetros de forma periódica o si se observa alguna anomalía durante la perforación.
- Control del avance y el empuje sobre la sarta.
- Control de las presiones de los circuitos hidráulicos de las máquinas.
- Control y en su caso corrección de las desviaciones del sondeo.
- Precauciones adecuadas para evitar la contaminación de los acuíferos atravesados.
- Entubación y cementación del sondeo cuando sea necesario o así lo requiera el proyecto.
- Acondicionamiento adecuado de la boca del sondeo para su posterior uso y para evitar riesgos o cegarlo definitivamente si se abandona.

4. **Desmontaje, recuperación y revisión de los equipos de perforación para su traslado a otro lugar.**
- Desmontaje de la sarta de perforación, chequeo y verificación de los tubos, estabilizadores, útiles y demás elementos.
- Desconexión de los circuitos de aire, agua o lodo, limpieza y chequeo.
- Eliminación adecuada de todos los residuos generados de acuerdo con la naturaleza de cada uno de ellos y con las instrucciones contempladas en el estudio de impacto ambiental.

cve: BOE-A-2011-10676

5. **Toma de muestras representativas en suelos, sondeos a rotopercusión y sondeos a rotación, aplicando las diferentes técnicas y normas existentes para cada tipo.**
- Toma de una muestra inalterada de un suelo mediante talla de acuerdo con la norma.
- Toma de muestra inalterada de un suelo utilizando un tubo tomamuestras.
- Parafinado de las muestras inalteradas para su conservación.
- Toma de muestras alteradas de suelos y rocas por medios manuales y mecánicos.
- Montaje de un circuito para recuperación de muestras en sondeos a rotopercusión, cuando se perfora con aire, agua o lodo y efectuar la toma de muestras.
- Reducción del tamaño de una muestra manteniendo su representatividad y envasar e identificar correctamente las muestras.
- Rellenado correcto del parte de incidencias del muestreo.
- Montaje de la testiguera, extracción del testigo en sondeos con testigo continuo en la sarta correctamente.
- Extracción del testigo de la testiguera evitando que se rompa, se pierdan fragmentos o se desordenen y colocarlo en cajas adecuadas e identificarlo correctamente.

6. R**ealización de ensayos en sondeos.**
- Realización de ensayos de penetración utilizando los diferentes tipos de penetrómetros y las correspondientes normas.
- Realización de ensayos presiométricos y dilatométricos en sondeos, frentes de excavación y taludes, aplicando las correspondientes normas
- Realización de medidas de permeabilidad in situ mediante ensayos de bombeo y de producción.
- Medida de la longitud, desviación y nivel piezométrico de un sondeo, así como las variaciones del estado tensional de un frente de excavación o de un terraplén, describiendo los instrumentos que se utilizan para ello y la forma en que se realizan las medidas.
- Realización de medidas geofísicas en los sondeos.

7. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

cve: BOE-A-2011-10676

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0414_2: Preparación del sondeo	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0415_2: Realizar sondeos	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0416_2: Toma de muestras y ensayos y mediciones geotécnicas e hidrogeológicas.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller-laboratorio para sondeos	100	100
Campo de prácticas con almacén para sondeos.	500	500

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller-laboratorio para sondeos	X		X
Campo de prácticas con almacén para sondeos	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos. - Software para planteamiento de la explanación del sondeo. - Software para la selección y mantenimiento de equipos. - Software de análisis de las muestras o testigos. - Software específico de geotecnia e hidrogeología.
Taller-laboratorio para sondeos.	- Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para alumnos. - Mesas de laboratorio para estudiar planos, medir propiedades de los lodos de perforación o analizar muestras y/o testigos del sondeo.
Campo de prácticas con almacén para sondeos.	- Equipos: ▫ Sonda de perforación con varillaje, tuberías, tubos de testigos y distintos tipos de coronas y bocas de perforación. ▫ Equipos de testificación de sondeos con sondas y sistemas de registro. ▫ Bombas de lodos y equipos de laboratorio para medir las propiedades de los lodos. ▫ Compresor. ▫ Grupos de soldadura. Grupos electrógenos. ▫ Pala para la excavación de la balsa de lodos. ▫ Penetrómetro. ▫ Inclinómetro. ▫ GPS. ▫ Vehículos de transporte. ▫ Generadores. ▫ Equipos de protección individual. ▫ Equipos de protección colectiva. ▫ Equipos de evacuación. ▫ Equipos de primeros auxilios. ▫ Equipos de lucha contra incendios. - Herramientas: ▫ Cortafrios, mazas, radial, picos y palas, llaves, gatos, etc. ▫ Bombas de engrasar. ▫ Taladradoras. - Material de laboratorio. ▫ Viscosímetros. ▫ Balanzas. ▫ Inclinómetros. ▫ Piezómetros. ▫ Extensómetros ▫ Dilatómetros. ▫ Testigos.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

cve: BOE-A-2011-10676

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO VI

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales.

Código: IEXM0309

Familia profesional: Industrias extractivas.

Área profesional: Minería.

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX134_2. Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales. (RD 1087/2005, de 16 de septiembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0421_2: Operar y controlar plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales.
UC0422_2: Triturar, moler y micronizar los minerales, rocas y otros materiales.
UC0423_2: Clasificar minerales, rocas y otros materiales por tamaños.
UC0424_2: Concentrar minerales.

Competencia general:

Realizar la fragmentación, clasificación y concentración de rocas y minerales por procedimientos gravimétricos y magnéticos, flotación, lixiviación, biooxidación y oxidación a presión, espesado, filtrado y secado, controlando las diferentes fases del proceso productivo y conforme a la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

cve: BOE-A-2011-10676

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, mayoritariamente privadas, realizando sus funciones de forma autónoma y dependiendo del técnico de nivel superior.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector industrias extractivas y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos. Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos. Tratamiento de minerales procedentes de demoliciones y otros productos de desecho.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8112.1056 Operador de planta de tratamiento y clasificación de minerales y rocas, en general.
8112.1045 Operador de planta de obtención y tratamiento de sal común.
Operador de lavadero de mineral.
Operador de máquina quebrantadora-trituradora-cribadora de mineral.
Operador de máquina secadora de mineral.
Operador de decantación de mineral.
Operador de cuadro de control en instalaciones mineras.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Duración de la formación asociada: 540 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0421_2: Operación y control de plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales. (170 horas)
- UF0762: Operaciones en planta de tratamiento de minerales. (50 horas)
- UF0763: Control de flujo de materiales en planta de tratamiento de minerales. (70 horas)
- UF0764 (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas)

MF0422_2: Trituración y molienda de minerales, rocas y otros materiales. (160 horas)
- UF0765: Operaciones de trituración, molienda y micronizado de minerales. (80 horas)
- UF0766: Control de maquinaria de transporte continuo. (30 horas)
- UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas)

MF0423_2: Clasificación por tamaños de minerales, rocas y otros materiales. (120 horas)

cve: BOE-A-2011-10676

- UF0767: Sistemas de clasificación por tamaños de minerales. (70 horas)
- UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas)

MF0424_2: Concentración de minerales. (160 horas)

- UF0768: Métodos de concentración de minerales. (70 horas)
- UF0769: Espesado, filtrado y secado de pulpas. (40 horas)
- UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas)

MP0159: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Tratamiento y beneficio de rocas, minerales y otros materiales. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales.

La superación con evaluación positiva de la UF0764: «Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales», proporciona la formación mínima necesaria para desempeñar las funciones de nivel básico de Prevención de riesgos laborales de acuerdo con el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: OPERAR Y CONTROLAR PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Nivel: 2

Código: UC0421_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar y controlar los stocks de materiales, para el funcionamiento de la planta dentro de los parámetros de diseño, siguiendo las instrucciones técnicas y especificaciones prescritas de recepción y almacenamiento.

CR1.1 Las básculas se taran con la periodicidad y forma determinadas

CR1.2 Los materiales se pesan, descargan y almacenan siguiendo los procedimientos establecidos en trojes, montones, pilas, tolvas o lugares diferenciados, impidiendo su mezcla y señalándose de manera clara.

CR1.3 Las muestras de los materiales se toman de acuerdo con los lotes y métodos establecidos para la determinación de humedad y leyes, preparándolas, identificándolas y enviándolas al laboratorio.

CR1.4 Los materiales se mezclan, en caso de recibirse de distintas procedencias, en las proporciones adecuadas para alcanzar la recuperación requerida.

CR1.5 Los productor finales, una vez acondicionados, se almacenan en tolvas o lugares apropiados para su expedición.

CR1.6 La información requerida se refleja de forma clara y se le da curso conforme a las instrucciones establecidas.

RP2: Efectuar el control de flujo de materiales en seco y la gestión de los residuos, para optimizar el funcionamiento de los equipos, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad y protección ambiental.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.1 Los niveles de llenado de las tolvas y pilas de almacenamiento se controlan modificando los circuitos y corrigiendo las desviaciones observadas.
CR2.2 Las básculas de pesaje se controlan mediante su puesta a cero y, en su caso, su autocalibración.
CR2.3 Los equipos dosificadores se comprueban periódicamente y se regulan en función de la carga necesaria según las especificaciones del proceso.
CR2.4 Los alimentadores de diversos tipos se regulan en función de las especificaciones del proceso.
CR2.5 El suministro de aire comprimido se controla regulando los caudales y presiones según los controles efectuados en los compresores y equipos auxiliares instalados.
CR2.6 El funcionamiento de los captadores de polvo se controlan actuando cuando la presencia de partículas sobrepasa los limites establecidos.
CR2.7 Los envases, embalajes, útiles desgastados y todo tipo de desechos se retiran entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

RP3: Efectuar el control de flujo de materiales en suspensión y pulpas, siguiendo las instrucciones técnicas de trabajo, para el adecuado funcionamiento de los equipos y la emisión de efluentes líquidos de acuerdo con la normativa medioambiental referente a vertidos.

CR3.1 La alimentación de agua en los puntos de consumo se controla modificando los caudales según los controles realizados en los equipos de bombeo instalados.
CR3.2 El transporte de pulpas se controla modificando los caudales según los controles efectuados en los equipos de bombeo de lodos instalados.
CR3.3 El circuito de agua se controla reponiendo las perdidas con agua limpia y controlando las aguas residuales para que no viertan a los cauces fuera de las especificaciones.
CR3.4 La formación de las balsas de lodos se vigila actuando sobre la posición de los puntos de descarga para alcanzar una distribución uniforme.
CR3.5 Las aguas residuales se acondicionan mediante la adición de floculantes en la proporción calculada.

RP4: Operar la planta de tratamiento, siguiendo las instrucciones técnicas de trabajo, para optimizar el funcionamiento de los equipos y el control de emisiones, según los parámetros de diseño.

CR4.1 La planta se arranca siguiendo la secuencia de puesta en marcha de los equipos según los parámetros de diseño para la obtención del máximo rendimientos del proceso.
CR4.2 La planta se inspecciona, identificando y eliminando posibles atascos, y verificando el funcionamiento de los equipos de protección medioambiental, para limitar las emisiones, comunicando al responsable inmediato las anomalías observadas.
CR4.3 Los analizadores continuos se calibran sistemáticamente mediante la comparación de sus lecturas con los resultados de las muestras de campo.
CR4.4 La toma de muestras sistemática en puntos determinados del circuito se efectúa conforme al plan de control previsto.

Contexto profesional

Medios de producción

Báscula de pesada continua. Silos. Tolvas. Equipos de toma de muestras. Analizadores continuos. Cintas transportadoras. Alimentadores. Acondicionadores. Tanques. Bombas de agua limpia. Bombas de lodos. Trómeles desenlodadores. Compresores. Equipos de seguridad. Pupitre y panel de mando. Captadores de polvo. Báscula de

cve: BOE-A-2011-10676

camiones. Desmuestradores automáticos. Ordenador personal. Impresora. Equipos de protección individual. Barra de desatrancar. Bomba engrasadora. Pala. Azada. Rastrillo. Juego de llaves fijas. Llaves inglesas. Llaves de grifa. Densímetro.

Productos y resultados
Formación y gestión de stocks. Materiales controlados. Proceso controlado. Circuitos de aire comprimido y agua controlados. Funcionamiento correcto de equipos e instalaciones.

Información utilizada o generada
Manuales de procedimiento instrucciones técnicas. Fichas técnicas. Esquemas de las instalaciones y equipos. Normas básicas de seguridad minera e instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Manuales de mantenimiento de primer nivel. Información generada por el sistema informático de control del proceso. Manual de calidad
Registro de entradas y existencias. Partes de incidencias. Fichas de trabajo. Hojas y gráficos de control.

Unidad de competencia 2

Denominación: TRITURAR, MOLER Y MICRONIZAR LOS MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Nivel: 2

Código: UC0422_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Efectuar la trituración primaria para reducir el tamaño del material bruto y obtener un producto adecuado para la trituración secundaria, siguiendo las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental aplicable.

CR1.1 Los elementos extraños, intriturables, que se observen en la parrilla o en el circuito de alimentación se eliminan cumpliendo las disposiciones de seguridad correspondientes.

CR1.2 La apertura de la boca de salida de las trituradoras se regula, de acuerdo con el tipo de roca y tamaño a obtener.

CR1.3 Los posibles atascos, desgastes, roturas y otras anomalías se detectan mediante una inspección visual, corrigiendo las de su competencia o comunicando las mismas al superior inmediato.

CR1.4 El inicio de la marcha del circuito de trituración se realiza cuando se dispone de material suficiente en las tolvas de alimentación.

CR1.5 Los bloques grandes se rompen manualmente o por medio de martillo rompedor, reduciéndolos al tamaño de paso de la parrilla.

CR1.6 Las anomalías en el funcionamiento de las quebrantadoras y trituradoras, temperaturas excesivas en rodamientos o motores, falta de presión de aceite en circuitos hidráulicos y otros fallos, se detectan, informando al responsable inmediato.

CR1.7 La instalación se arranca manualmente o desde el panel de mando, siguiendo la secuencia normal de cola a cabeza.

CR1.8 Los atascos en la trituradora o en algún punto del circuito se eliminan con medios mecánicos o actuando sobre los parámetros de la alimentación y se elimina el material retenido por el detector de metales.

CR1.9 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de trituración se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

RP2: Operar y controlar las máquinas de transporte continuo de materiales, para la alimentación de los equipos de trituración y molienda y la distribución de los productos obtenidos, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El funcionamiento de las cintas transportadoras se controla según las condiciones de funcionamiento, corrigiéndose las anomalías observadas.

CR2.2 Los rodillos y estaciones autocentradoras se supervisan, comprobando que pueden girar libremente.

CR2.3 Antes de poner en marcha la cinta, se comprueba que no existen acumulaciones de material que impidan o estorben el buen funcionamiento de los elementos móviles o de limpieza.

CR2.4 La banda y sus empalmes se inspeccionan, anotando las anomalías observadas.

CR2.5 La descarga de material sobre la cinta se controla para que se realice de un modo continuado, de forma que a nivel inferior de carga de las tolvas de alimentación se mantengan dentro de unos valores especificados.

CR2.6 El funcionamiento de los rascadores, frenos y dispositivos antiretorno se comprueba con la periodicidad y procedimientos establecidos en las especificaciones del fabricante, informando de las anomalías detectadas.

CR2.7 El funcionamiento de los transportadores neumáticos se controla verificando que las presiones y caudales son los correctos, corrigiéndose las anomalías observadas.

CR2.8 El mantenimiento de primer nivel de las instalaciones de cintas y transportadores neumáticos se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

RP3: Efectuar la trituración secundaria para la obtención del tamaño adecuado del material para su tratamiento posterior, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental.

CR3.1 El funcionamiento de las trituradoras de cono, molinos de rodillos y de impactos se controla siguiendo las especificaciones del fabricante, corrigiéndose las anomalías observadas.

CR3.2 El nivel de llenado de las tolvas se comprueba que es suficiente para asegurar una alimentación continua a las trituradoras y molinos.

CR3.3 El caudal de alimentación se controla actuando sobre la apertura de la boca de las tolvas o sobre los parámetros de funcionamiento del alimentador, hasta conseguir el caudal previsto para obtener la granulometría adecuada.

CR3.4 La granulometría del material molido se controla mediante control visual o mediante toma de muestras.

CR3.5 En los circuitos de trituración en circuito cerrado se evita la remolienda del material, manteniendo limpia la criba de corte y actuando sobre los parámetros de alimentación.

CR3.6 Las variables de funcionamientos de las trituradoras y molinos: velocidad, calentamiento e intensidad absorbida por los motores, se vigilan de forma que se encuentren dentro de los limites establecidos, informando al responsable inmediato de cualquier anomalía.

CR3.7 El mantenimiento de primer nivel de las trituradoras de cono, molinos de rodillo y de impactos, se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento

RP4: Realizar la molienda de los materiales para la obtención de un producto adecuado para los procesos posteriores, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables y las disposiciones internas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.1 El correcto funcionamiento de los molinos de bolas y de barras se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, corrigiéndose las anomalías observadas.
CR4.2 El caudal de alimentación del molino se controla actuando sobre la velocidad de la bomba de pulpa o de los elementos de alimentación utilizados.
CR4.3 El flujo y densidad de la pulpa procedente de los clasificadores de rastrillos, de espiral o de hidrociclones, en circuito cerrado con el molino de bolas, se controla visualmente o mediante toma de muestras, de forma que se mantengan dentro de los limites establecidos.
CR4.4 El correcto funcionamiento del molino y los clasificadores y sus parámetros: velocidad, calentamiento de rodamientos y motores e intensidades absorbidas por los motores, se controlan de forma que se encuentren en los limites requeridos, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas.
CR4.5 La granulometría del material molido se controla mediante la toma de muestras, de forma que se consigan tamaños inferiores a los de liberación de los materiales sin producir sobremolienda.
CR4.6 El mantenimiento de primer nivel de los molinos de bolas se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento

RP5: Realizar la micronización de los materiales para la obtención de productos del tamaño establecido para su comercialización, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental de emisiones de polvo a la atmósfera.

CR5.1 El correcto funcionamiento de los micronizadores se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, corrigiéndose las anomalías observadas.
CR5.2 La alimentación de los micronizadores se controla actuando sobre la velocidad del aire de alimentación según el consumo eléctrico de los motores.
CR5.3 El correcto funcionamiento de los micronizadores y sus parámetros: velocidad, calentamiento de los rodamientos y motores e intensidades consumidas por los motores, se controla de forma que se encuentran dentro de los limites requeridos, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas.
CR5.4 El tamaño del material micronizado se controla modificando los parámetros de alimentación del micronizador según la curva granulométrica de la muestra de material obtenido.
CR5.5 El mantenimiento de primer nivel de los micronizadores se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Martillo de percusión hidráulico o neumático. Rejillas fijas. Tolvas. Alimentadores. Machacadoras de mandíbulas. Machacadoras giratorias. Trituradoras giratorias de cono. Girogravilladoras. Molinos de cilindros lisos y dentados. Molinos de impactos. Molinos de barras. Cribas. Ciclones. Hidrociclones. Molinos de bolas. Micronizadores. Cintas transportadoras. Transportadores neumáticos. Clasificadores de rastrillos. Clasificadores de espiral. Dosificadores. Tomamuestras. Bombas de agua limpia. Bombas de lodos. Captadores de polvo. Equipos de protección individual. Bombas de engrase. Densímetro. Herramienta de mantenimiento. Barra de desatrancar.

Productos y resultados

cve: BOE-A-2011-10676

Materiales triturados o molidos de granulometrías apropiadas como productos intermedios. Materiales triturados o molidos como productos finales. Áridos de distintas granulometrías.

Información utilizada o generada
Manuales de procedimiento instrucciones técnicas. Fichas técnicas. Normas básicas de seguridad minera e instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Información generada por el sistema informático de control del proceso. Manual de calidad.
Registro de producciones. Partes de incidencias. Fichas de trabajo.

Unidad de competencia 3

Denominación: CLASIFICAR MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES POR TAMAÑOS

Nivel: 2

Código: UC0423_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Clasificar en seco rocas, minerales y otros materiales a los tamaños establecidos para su tratamiento o almacenamiento posterior, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental.

CR1.1 El funcionamiento de las parrillas, rejillas, cribas metálicas, cribas vibrantes y trómeles se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, corrigiéndose las anomalías observadas.

CR1.2 El primer estrío del todo –uno se realiza separando los cuerpos extraños en el rechazo del primer cribado.

CR1.3 Los bloques grandes a la entrada de la parrilla se eliminan, evitando que se acumulen en la misma.

CR1.4 La rotura de las telas de las cribas se vigila cuidadosamente, comunicando las anomalías al responsable inmediato.

CR1.5 Los parámetros del cribado en seco se ajustan para controlar la salida del producto con la granulometría prefijada.

CR1.6 La toma de muestras del material cribado se realiza periódicamente para controlar, mediante el análisis granulométrico de las mismas, que el producto cumple las condiciones requeridas.

CR1.7 Las telas de las cribas se verifica que tienen las aberturas apropiadas para los tamaños previstos.

CR1.8 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de clasificación en seco se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

RP2: Clasificar en vía húmeda rocas, minerales y otros materiales a los tamaños establecidos para su tratamiento posterior, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El funcionamiento de hidroclasificadores, espirales, cribas de rejillas curvas, hidrociclones, clasificadores de rastrillos y de espiral se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y corrigiendo las anomalías observadas.

CR2.2 La alimentación se regula según las especificaciones de funcionamiento de los equipos con objeto de conseguir la separación de tamaños requeridos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.3 La granulometría de salida de las cribas se vigila para evitar desviaciones en la alimentación de los ciclones.
CR2.4 La alimentación de agua en los puntos de consumo se controla, corrigiendo o modificando los caudales según los controles de funcionamiento realizados en los equipos instalados.
CR2.5 Los fragmentos gruesos se separan previamente mediante un trómel desenlodador.
CR2.6 La presión de alimentación de los hidrociclones se corrige si se observa una presencia excesiva de tamaños no prevista en el rebose.
CR2.7 La alimentación de las espirales se corrige si se observa una presencia excesiva de sólidos en rebose.
CR2.8 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de clasificación en vía húmeda se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

RP3: Efectuar la clasificación y lavado de graveras y placeres para obtener productos comerciales siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental aplicable.

CR3.1 El funcionamiento de cilindros lavadores, trómeles, ruedas de cangilones, norias, escurridores, hidrociclones, espirales y cribas se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y corrigiendo las anomalías observadas.
CR3.2 El circuito de alimentación de agua se comprueba que funciona correctamente y la misma llega a los puntos de consumo con el caudal y presión previstos.
CR3.3 La alimentación del todo-uno y el aporte de agua al trómel desenlodador se controlan para conseguir un producto de salida libre de arcillas.
CR3.4 La rotura o desgaste de las telas de las cribas se controla, corrigiendo las anomalías observadas.
CR3.5 Las muestras de distintas fracciones clasificadas se toman con regularidad, enviándolas al laboratorio siguiendo las instrucciones recibidas.
CR3.6 El mantenimiento de primer nivel de las instalaciones de clasificación de graveras y placeres se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción
Cribas mecánicas. Cribas vibrantes. Parrillas. Rejillas. Rejillas curvas. Trómeles. Trómeles desenlodadores. Hidrociclones. Ciclones. Espirales. Cribas agotadoras. Cilindros lavadores. Ruedas de cangilones. Escurridores. Clasificadores de rastrillos. Captadores de polvo. Tomamuestras. Tolvas. Barras de desatrancar. Bomba engrasadora. Juego de llaves fijas. Llaves inglesas. Llaves de grifa. Densímetro. Pupitre y panel de mando. Equipos de protección individual.

Productos y resultados
Materiales clasificados a la granulometría requerida, como productos intermedios, para alimentar el proceso de concentración. Materiales clasificados para su expedición como productos comerciales. Áridos clasificados por tamaños para su venta. Arenas y gravas clasificadas

Información utilizada o generada
Manuales de procedimiento instrucciones técnicas. Fichas técnicas. Esquemas de las instalaciones Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Manuales de mantenimiento

cve: BOE-A-2011-10676

de primer nivel. Información generada por el sistema informático de control del proceso. Manual de calidad.
Registro de producciones clasificadas. Partes de incidencias. Fichas de trabajo. Hojas de control.

Unidad de competencia 4

Denominación: CONCENTRAR MINERALES

Nivel: 2

Código: UC0424_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Efectuar la concentración de minerales por métodos gravimétricos, separándolos del estéril, para la obtención de productos comerciales, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental aplicable.

CR1.1 El funcionamiento de las cajas de lavado, de las cribas de sacudidas, de diafragma, neumáticas y pulsatorias, los hidrociclones y espirales, las mesas de sacudidas y los tambores de medios densos se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y corrigiéndose las anomalías observadas

CR1.2 La amplitud de vibración de las cajas de lavado se ajusta, de acuerdo con el tipo de mineral que reciben.

CR1.3 El espesor del lecho filtrante, de un material con densidad intermedia entre el concentrado y el estéril a separar, se regula hasta conseguir la separación deseada.

CR1.4 La evacuación de los productos obtenidos se regula actuando sobre las alturas de paso del sistema de presa-compuerta.

CR1.5 La alimentación de hidrociclones o espirales se regula con objeto de conseguir la separación requerida y que el hundido no lleve incorporados desclasificadores de ultrafinos.

CR1.6 Los parámetros de las mesas de sacudidas se regulan en función del mineral a tratar, modificándose mediante análisis previo de los concentrados, mixtos y estériles obtenidos.

CR1.7 La alimentación al tambor de medios densos se realiza con la carga apropiada a su capacidad, previamente cribada, de forma que no pasen tamaños superiores a los previstos, y con las proporciones de magnetita y ferrosilicio que correspondan a la densidad requerida para lograr la separación de concentrados, mixtos y estériles.

CR1.8 La recuperación de la magnetita en los separadores magnéticos y su reciclado al circuito se realizan según las especificaciones y procedimientos del fabricante.

CR1.9 La toma de muestras de los medios densos se realiza sistemáticamente para mantener sus densidades dentro de los valores establecidos.

CR1.10 La aportación de agua a los circuitos de separación por gravimetría se regula en función de los ensayos de laboratorio para que las densidades de sólidos en pulpas o del medio denso sean las correctas.

CR1.11 El mantenimiento de primer nivel de los equipos gravimétricos se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento

cve: BOE-A-2011-10676

RP2: Efectuar la concentración de minerales por flotación separándolos del estéril, para la obtención de concentrados comercializables, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental.

CR2.1 El funcionamiento de los acondicionadores, alimentadores de reactivos y circuitos de celdas de flotación se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante y corrigiéndose las anomalías observadas.

CR2.2 La pulpa se acondiciona con la dosificación de los reactivos colectores, espumantes o, en su caso, depresores, prevista para alcanzar la correcta flotación de los minerales finos.

CR2.3 La disposición de los circuitos se realiza mediante la distribución de las celdas de desbaste, barrido y afino, para lograr la recuperación adecuada del mineral.

CR2.4 En el caso de flotación diferencial de pulpas con minerales complejos, la recuperación de cada tipo de concentrado se logra utilizando los reactivos activadores o deprimentes apropiados.

CR2.5 El proceso se controla sistemáticamente mediante la utilización de tomamuestras automáticos y analizadores continuos.

CR2.6 La marcha de la operación se regula a través de los resultados de los análisis de las muestras, variando las dosificaciones de los reactivos o, en su caso, las subaireaciones de las celdas.

CR2.7 Se comprueba que las bombas de lodos de trasiego a las distintas líneas del circuito, de los concentrados a los tanques previos al filtrado y de los estériles a los tanques espesadores, funcionan correctamente.

CR2.8 El mantenimiento de primer nivel de los equipos de la planta de flotación se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento

RP3: Efectuar la concentración de minerales por lixiviación, biooxidación, oxidación a presión y separación magnética para la obtención de productos comerciales o intermedios, según las especificaciones técnicas aplicables.

CR3.1 El funcionamiento de los procesos de lixiviación, biooxidación y oxidación a presión se controla siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante subrayando las posibles anomalías.

CR3.2 La densidad y el caudal se controlan mediante la regulación de la alimentación.

CR3.3 Las bombas de trasiego de la pulpa y los reactivos se revisan periódicamente para que su funcionamiento se realice de acuerdo con las especificaciones.

CR3.4 La marcha de la operación se regula a través de los resultados de los análisis de las muestras y la variación de las dosificaciones y los parámetros del proceso.

CR3.5 En la biooxidación se regulan la presión, temperatura, oxigeno y pH para que estén dentro de los límites correctos de funcionamiento.

CR3.6 En la oxidación a presión se regulan la temperatura, densidad, oxigeno, nutrientes y pH para que estén dentro de los límites correctos de funcionamiento.

CR3.7 El funcionamiento de los separadores magnéticos de tambor o de banda se define siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante, señalándose las posibles anomalías.

CR3.8 La intensidad del campo magnético y la alimentación de los separadores se selecciona de acuerdo con las propiedades magnéticas de los minerales a separar.

CR3.9 El mantenimiento de primer nivel de los equipos se realiza siguiendo las instrucciones de los manuales técnicos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP4: Realizar el espesado de las pulpas para efectuar una primera separación de agua y obtener un producto con la densidad requerida para el siguiente proceso, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental.

CR4.1 El giro de las paletas del tanque espesador se regula de forma que se ajuste a la carga que recibe.

CR4.2 El clarificador de lamellas se controla observando que el agua que rebosa esté clarificada.

CR4.3 Los parámetros de funcionamiento del tanque y de las bombas de diafragma se ajustan a la densidad de la pulpa a espesar.

CR4.4 Los floculantes a añadir se dosifican de acuerdo con los caudales de las pulpas que se reciben en el tanque.

CR4.5 La potencia absorbida por los equipos de bombeo de diafragma y de lodos se verifica de forma que esté dentro de los límites correctos.

CR4.6 La conformación de la balsa de lodos se vigila regulando la altura de los diques y variando sucesivamente la posición de los puntos de descarga.

CR4.7 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de la instalación de espesado se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

RP5: Efectuar el filtrado y secado de materiales para la obtención de productos con la humedad aceptable para su venta o, en su caso, almacenamiento, siguiendo las especificaciones técnicas aplicables, las disposiciones internas de seguridad y la normativa de protección ambiental.

CR5.1 El caudal de alimentación y la velocidad de giro del tambor en el filtro de vacío se controlan para la obtención del espesor requerido de la torta depositada en la superficie filtrante.

CR5.2 La tela del filtro se vigila que no esté dañada para mantener el grado de vacío.

CR5.3 La presión en los filtros prensa se controla de forma que se mantenga dentro de los límites establecidos para el funcionamiento del filtro prensa según las especificaciones.

CR5.4 La humedad de la torta filtrada se vigila actuando sobre los parámetros de regulación.

CR5.5 La salida de la torta por la cinta transportadora se controla según la información de la báscula integradora, almacenándola según destinos hasta su expedición.

CR5.6 La humedad del material de alimentación al secadero está dentro de unos límites especificados.

CR5.7 La temperatura y el caudal del aire caliente suministrado al secadero de cilindro rotatorio se ajustan al caudal del material a secar.

CR5.8 La humedad del producto secado se controla sistemáticamente, comprobando que no excede de los valores especificados.

CR5.9 El mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de la instalación de filtrado y secado se realiza siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Cajas de lavado. Cribas de sacudidas, de diafragma, neumáticas y pulsatorias. Hidrociclones. Espirales. Alimentadores. Equipos de toma de muestras. Tambores de medios densos. Dosificadores. Densímetros. Mesas de sacudidas. Acondicionadores. Celdas de flotación. Analizadores continuos. Separadores magnéticos. Tanques esperadores. Bombas de agua limpia. Bombas de lodos. Bombas de diafragma. Filtros de vacío. Filtros prensa. Secaderos. Ordenador. Impresora. Equipos de protección

cve: BOE-A-2011-10676

individual. Bomba engrasadora. Juegos de llaves fijas. Juegos de llaves inglesas. Llaves de grifa.

Productos y resultados
Concentrados. Concentrados de minerales vendibles. Carbones de distintas granulometrías y calidades. Mixtos para reciclaje. Estériles gruesos para su acumulación en escombreras. Estériles finos para su depósito en balsas de lodos.

Información utilizada o generada
Manuales de procedimiento e instrucciones técnicas. Manual de calidad y fichas técnicas. Esquemas de las instalaciones y equipos. Especificaciones técnicas de los diversos productos obtenidos. Tolerancias. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Información generada por el sistema informático de control del proceso. Manual de calidad.
Registro de producciones clasificadas. Partes de incidencias. Fichas de trabajo. Partes de expedición. Hojas y gráficos de control.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: OPERACIÓN Y CONTROL DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Código: MF0421_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0421_2: Operar y controlar plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales.

Duración: 170 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIONES EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE MINERALES

Código: UF0762

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Manejar los materiales, aplicando procedimientos técnicos de recepción y almacenamiento.
CE1.1 Clasificar los distintos tipos de materiales que existen en una planta de tratamiento, identificando sus procedencias.
CE1.2 Describir los procedimientos de pesada y tarado de vehículos o vagones, y confeccionar el parte de salida y entrada de materiales.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.3 Efectuar la toma de muestras en la recepción de materiales, según los diferentes métodos, procediendo a la identificación y su envío al laboratorio.
CE1.4 Controlar la descarga, apilado y formación de lotes en espacios previamente determinados conforme a las características y tamaños de los materiales en bruto recibidos.
CE1.5 Aplicar la secuencia de los circuitos de alimentación a las tolvas de almacenamiento y sus dispositivos de retirada de materiales metálicos y elementos extraños.
CE1.6 Controlar el almacenamiento de los productos finales en tolvas o pilas, conforme a las características y tamaños obtenidos.
CE1.7 Elaborar partes informativos según instrucciones.

C2: Operar una planta de tratamiento de minerales siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.
CE2.1 Aplicar la secuencia correcta para poner en marcha y parar los equipos.
CE2.2 Montar y desmontar adecuadamente los instrumentos de medida y control para su instalación o verificación.
CE2.3 Inspeccionar la planta e identificar posibles atascos.
CE2.4 Eliminar los atascos producidos siguiendo los procedimientos establecidos.
CE2.5 Realizar la toma de muestras en los puntos descritos en el sistema de control de proceso.
CE2.6 Identificar los sistemas de aviso y alarma para los casos de paradas, atascos, averías u otros que puedan interferir en la continuidad del proceso de planta.

Contenidos

1. Tipos de materiales en la planta de tratamiento de minerales.
- Minerales:
  - Principales características.
  - Identificación visual.
- Rocas:
  - Principales características.
  - Identificación visual.
- Otros materiales:
  - Principales característica.
  - Identificación visual.
- Sistemas de clasificación de materiales.
- Mezcla de materiales.

2. Equipos e instalaciones de planta de tratamiento de minerales.
- Básculas.
- Equipos de pesada continua.
- Dosificadores.
  - Tipos.
  - Calibración.
- Mantenimiento de primer nivel de los instrumentos y equipos de medida.
- Sistemas de almacenaje:
  - Tolvas.
  - Pilas.
  - Trojes.
  - Silos.
  - Montones.
- Alimentadores:

cve: BOE-A-2011-10676

- Tipos.
- Principios de funcionamiento.

- Bombas:
  - De agua limpia.
  - De lodos.

3. Control de calidad en la planta de tratamiento de minerales.

- Concepto.
- Productividad.
- Normalización.
- Certificación.
- Inspección.
- Ensayos.
- Técnicas de control de calidad.
- Especificaciones técnicas de calidad.
- Toma de muestras:
  - Métodos.
  - Tipos de demuestradores.

4. Operaciones básicas de operación de planta de tratamiento de minerales.

- Operaciones de arranque y parada del proceso.
- Montaje de instrumentos de medida y control.
- Sistemas de toma de muestras.
- Sistemas de aviso y alarma.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL DE FLUJO DE MATERIALES EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE MINERALES

Código: UF0763

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Controlar el flujo de materiales en las operaciones en vía seca del proceso de tratamiento y la gestión de residuos, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE1.1 Identificar la instrumentación de control que interviene en el proceso de tratamiento y describir su funcionamiento.

CE1.2 Enumerar los distintos parámetros que intervienen en cada fase del proceso de tratamiento.

CE1.3 Realizar mediciones directas de los distintos parámetros en las unidades precisas y utilizando los equipos adecuados.

CE1.4 Modificar los parámetros y puntos de consigna de los dispositivos de regulación en función del caudal transportado.

CE1.5 Introducir los datos necesarios en el ordenador del panel de control para la regulación del proceso.

CE1.6 Controlar los procesos por autómatas programables en función de sus variables.

cve: BOE-A-2011-10676

C2: Controlar el flujo de pulpas en las operaciones en vía húmeda siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE2.1 Verificar la nomenclatura y simbología aplicada en la instrumentación y control y en los dispositivos de regulación.

CE2.2 Enumerar los controles a efectuar en las distintas fases del proceso de tratamiento en vía húmeda.

CE2.3 Especificar para cada elemento de control la manera de efectuar su regulación.

CE2.4 Ajustar los dispositivos de regulación a los valores de producción programados.

CE2.5 Determinar el pH de las pulpas y ajustarlos exactamente a las características del mineral a separar.

CE2.6 Determinar la densidad de las pulpas en los puntos del circuito especificados.

CE2.7 Determinar los porcentajes de sólidos en las pulpas y ajustarlos a las condiciones especificadas.

CE2.8 Interpretar los datos proporcionados por los analizadores continuos para la determinación de las leyes de las pulpas y concentrados.

CE2.9 Decidir, mediante la interpretación de los análisis correspondientes, si las aguas clarificadas cumplen los parámetros de calidad de diseño.

Contenidos

1. Equipos e instalaciones de control de flujo de materiales.

- Medidores de temperatura:
  - Termómetros.
  - Termopares.
  - Pirómetros.
- Medidores de caudal:
  - De velocidad.
  - De presión diferencial.
  - Área variable.
  - Electromagnéticos.
  - Desplazamiento positivo.
- Medidores de presión :
- Distintos tipos de manómetros.
- Medidores de nivel:
  - Sondas.
  - Varillas.
  - Mirillas.
- Medidores de densidad:
  - Tipos.
  - Medidas en sólidos.
  - Medidas en líquidos.
  - Medidas en gases.
  - Influencia de la temperatura.
- Medidores de pH.
  - Tipos.
- Analizadores continuos.

2. Sistemas de instrumentación y medida de control de flujo de materiales.

- Campo de medida.
- Escalas.
- Alcance.
- Error.

cve: BOE-A-2011-10676

- Tolerancia.
- Exactitud.
- Precisión.
- Fiabilidad.
- Repetibilidad.
- Calibración de la instrumentación.
- Factores que afectan a la precisión de un instrumento de medida y a la exactitud de las medidas.
  - Temperatura:
  - Unidades.
- Caudal:
- Unidades.
- Electricidad:
  - Magnitudes eléctricas.
  - Unidades.
  - Instrumentos de medida.
- Masa específica y densidad:
  - Concepto.
  - Unidades.

3. Sistemas de control de planta de tratamiento de minerales.

- Control de tratamiento de procesos mediante herramientas informáticas.
- Sistemas de control mediante autómatas programables.
- Elementos de control:
  - Detectores.
  - Transmisor-convertidor.
  - Controlador.
- Identificación de las principales variables a controlar en un proceso determinado.
- Control centralizado.
- Control manual.
  - Paneles.
- Sistemas de alarma.
- Identificación de:
  - Instrumentos.
  - Símbolos.
- Diagramas de flujo

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES

Código: UF0764

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3 y RP4, en lo relativo a seguridad y medioambiente.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.
CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.
CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.
CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.
CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:
- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir los riesgos y medidas de seguridad a adoptar en los distintos procesos a desarrollar en una planta de tratamiento y beneficio de minerales.
CE3.1 Describir los principales riesgos derivados de la manipulación de las máquinas en los distintos procesos, y las medidas correctoras.
CE3.2. Identificar los diferentes dispositivos de seguridad presentes en las máquinas de la planta de tratamiento.
CE3.3 Reconocer y respetar la señalización de seguridad vigente, dentro de la planta de tratamiento.
CE3.4 Enumerar los principales riesgos derivados de la manipulación de cintas transportadoras y las medidas a adoptar para evitarlos.
CE3.5 Identificar los criterios de mantenimiento y limpieza en la zona de trabajo para garantizar la seguridad.
CE3.6 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados para evitar los principales riesgos en cada uno de los procesos.
CE3.7 Enumerar los riesgos higiénicos y relacionarlos con la parte del proceso de tratamiento a la que corresponden.
CE3.8 Describir los principales riesgos eléctricos dentro de la planta y sus correspondientes medidas preventivas.
CE3.9 Definir los riesgos derivados del almacenaje de materiales y las medidas preventivas a aplicar.

C4.Reconocer los residuos generados en las distintas operaciones de tratamiento y beneficio de minerales, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.1 Clasificar los residuos generados en los distintos procesos y señalar los aspectos nocivos para el medio ambiente.
CE4.2 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a cada tipo de residuo.
CE4.3 Reconocer el funcionamiento de los equipos de protección ambiental y su importancia en el control de emisiones.

CE4.4.Describir sistemas de eliminación de polvo en suspensión.
CE4.5 Describir las técnicas de tratamiento de aguas que se utilizan en la planta de tratamiento.
CE4.6 Interpretar las analíticas del agua clarificada para determinar si cumplen los parámetros de calidad exigibles.
CE4.7 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenaje de los distintos residuos generados
CE4.8 Retirar los envases, embalajes, útiles desgastados y todo tipo de desechos entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.

cve: BOE-A-2011-10676

- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos específicos en la planta de tratamiento de minerales.

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos en las operaciones de manutención de las máquinas.
- Riesgos en el almacenaje.
- Riesgos higiénicos:
  - Ruido y vibraciones.
  - Polvo.
- Técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas:
  - Peligros generados por las máquinas.
  - Medidas de seguridad.
  - Resguardos y dispositivos de seguridad.
- Factores que deben tenerse en cuenta para la elección de los equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad:
  - Características.
  - Clases.
  - Utilización.
- Orden y limpieza en el centro de trabajo:
  - Normas generales de actuación.
  - Riesgos.
  - Ventajas.

5. Medio ambiente en la planta de tratamiento de minerales.

- Normativa vigente de prevención de la contaminación.
- Normativa vigente de gestión de residuos.
- Sistemas de almacenaje de materiales y residuos.
- Recogida de residuos y materiales desechables.
- Emisiones de polvo.
  - Equipos de captación.
- Sistemas de depuración de las aguas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0762	50	40
Unidad formativa 2 - UF0763	70	50
Unidad formativa 3 - UF0764	50	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

cve: BOE-A-2011-10676

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: TRITURACIÓN Y MOLIENDA DE MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Código: MF0422_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0422_2: Triturar, moler y micronizar minerales, rocas y otros materiales.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIONES DE TRITURACIÓN, MOLIENDA Y MICRONIZADO DE MINERALES

Código: UF0765

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3, RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la trituración primaria del material todo-uno, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE1.1 Distinguir los distintos tipos de maquinaria de trituración: quebrantadoras, machacadoras y trituradoras.

CE1.2 Examinar la parrilla y el circuito de alimentación y eliminar los elementos intriturables y/o extraños.

CE1.3 Reducir los grandes bloques por medios manuales o mecánicos, hasta unas dimensiones menores del paso de la parrilla a la tolva general de alimentación de la planta.

CE1.4 Regular los mecanismos de apertura de la boca de la quebrantadora, según el tipo de material y el tamaño a obtener.

CE1.5 Comprobar que existe suficiente material en las tolvas para alimentar las máquinas.

CE1.6 Revisar antes de la puesta en marcha los revestimientos y elementos de desgaste de las máquinas de trituración, comprobando lo que sea necesario sustituir.

CE1.7 Describir los tipos de alimentadores de placas, de cadenas, de vaivén o vibradores que extraen el material de la tolva general para abastecer la quebrantadora.

CE1.8 Operar los mecanismos de regulación de los alimentadores para suministrar el material necesario según el tipo de material y programa de producción

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.9 Realizar las operaciones a efectuar para desatrancar la tolva general y la machacadora en condiciones de seguridad.
CE1.10 Arrancar la instalación manualmente o desde el panel de mando.
CE1.11 Comprobar el funcionamiento de las máquinas y detectar las posibles anomalías observadas.
CE1.12 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de trituración primaria.

C2: Realizar la trituración secundaria del material, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.
CE2.1 Distinguir los distintos tipos de maquinaria: trituradoras secundarias y molinos cilíndricos o de impactos.
CE2.2 Regular el circuito de manera que se minimicen las paradas por atascos u otro tipo de anomalías.
CE2.3 Diferenciar de modo indicativo los tamaños de salida de la trituración primaria y de la secundaria.
CE2.4 Regular la alimentación de las trituradoras y molinos, consiguiendo que los parámetros de funcionamiento estén dentro de los límites tolerables.
CE2.5 Comprobar que existe suficiente material en las tolvas para alimentar las máquinas.
CE2.6 Controlar el caudal de alimentación para asegurar la granulometría deseada.
CE2.7 Revisar antes de la puesta en marcha los revestimientos y elementos de desgaste de las máquinas de trituración, comprobando lo que sea necesario sustituir.
CE2.8 Arrancar la instalación manualmente o desde el panel de mando.
CE2.9 Comprobar el funcionamiento de las máquinas y detectar las posibles anomalías observadas.
CE2.10 Controlar la granulometría del material molido, de modo visual y mediante la toma de muestras.
CE2.11 Describir las medidas necesarias para evitar la remolienda del material.
CE2.12 Describir el funcionamiento de los equipos auxiliares de la trituración secundaria: alimentadores, vibradores de tolvas, controladores de nivel de llenado de tolvas y otros elementos del circuito.
CE2.13 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de trituración secundaria.

C3: Realizar la molienda del material, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.
CE3.1 Distinguir los distintos tipos de molinos de bolas y barras que se utilizan, para efectuar la molienda fina de los materiales.
CE3.2 Diferenciar el intervalo de tamaños apropiados para su tratamiento en la molienda.
CE3.3 Controlar los parámetros de la pulpa de modo visual y mediante la toma de muestras.
CE3.4 Regular la alimentación de los molinos interpretando los análisis de densidad de la pulpa de entrada.
CE3.5 Enumerar las operaciones necesarias para sustituir las placas de revestimiento de la carcasa del molino cuando se llegue a un espesor mínimo predeterminado.
CE3.6 Describir el circuito cerrado formado por molino-clasificador, la carga circulante y los dispositivos de regulación por rebose en el clasificador del material molido con el tamaño inferior al de liberación del material, sin producir sobremolienda, para su posterior proceso de concentración.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Realizar el micronizado del material, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE4.1 Distinguir los distintos tipos de molinos pendulares, de impactos y de alta presión de aire, que se utilizan para efectuar el micronizado de loa materiales.

CE4.2 Diferenciar el intervalo de tamaños apropiados para su tratamiento en la molienda.

CE4.3 Comprobar el funcionamiento de las máquinas y detectar las posibles anomalías observadas.

CE4.4 Regular la alimentación del molino de bolas y de barras interpretando los análisis de densidad de la pulpa de entrada

CE4.5 Enumerar las operaciones necesarias para sustituir las placas de revestimiento de la carcasa del molino cuando se llegue a un espesor mínimo predeterminado.

CE4.6 Describir el circuito cerrado formado por molino-clasificador, la carga circulante y los dispositivos de regulación por rebose en el clasificador del material molido con el tamaño inferior al de liberación del material, sin producir sobremolienda, para su posterior proceso de concentración.

Contenidos

1. Equipos e instalaciones de trituración, molienda y micronizado de minerales.

- Quebrantadoras.
- Trituradoras primarias o machacadoras:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
- Trituradoras secundarias:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
- Molinos:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento
- Micronizadores:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento
- Equipos auxiliares.
- Alimentadores.
- Dosificadores.

2. Sistemas de molienda, trituración y micronizado de minerales.

- Fragmentación.
- Regulación de la apertura de la boca de las trituradoras a distintos tamaños.
- Desgaste en aceros y en otros materiales.
  - Procedimientos de medición y de sustitución de placas y piezas.
  - Tipos de aceros aleados utilizados en la fabricación de placas de desgaste.
- Técnicas de medición de los parámetros de control:
  - Caudales.
  - Densidades de pulpa.
- Principios de funcionamiento de las trituradoras y micronizadores:
  - Órganos mecánicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Órganos eléctricos.
- Órganos oleohidráulicos.
- Órganos neumáticos.

- Procedimientos de muestreo.

3. Fundamentos de la molienda de minerales.

- Procesos de molienda.
- Nociones básicas sobre tipos de rocas.
- Dureza y abrasividad en minerales, rocas y otros materiales.
- Resistencia a la compresión de rocas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: CONTROL DE MAQUINARIA DE TRANSPORTE CONTINUO

Código: UF0766

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Controlar los circuitos de transporte continuo según el diagrama de flujo del proceso.

CE1.1 Describir los principales componentes de una cinta transportadora.

CE1.2 Distinguir los dispositivos de protección de una cinta transportadora, en especial en los tambores de accionamiento y retorno.

CE1.3 Operar el sistema de parada de emergencia por tirón mediante cable instalado a lo largo del recorrido de la cinta.

CE1.4 Describir las operaciones necesarias para el centrado de la banda mediante rodillos o estaciones autocentradoras.

CE1.5 Enumerar los procedimientos de empalme de la banda o, en su caso, reparaciones de la misma.

CE1.6 Regular los alimentadores de los transportadores de acuerdo con los parámetros de funcionamiento del proceso.

CE1.7 Detectar las posibles anomalías de los distintos elementos de los transportadores, corrigiéndolas antes de su puesta en marcha.

CE1.8 Describir las instalaciones de los transportadores de banda o neumáticos en la trituración y molienda en circuito abierto o en circuito cerrado.

CE1.9 Realizar las operaciones de mantenimiento de las cintas transportadoras al principio o final de la jornada y con la cinta parada conforme a las instrucciones siguientes:

- Cambiar aceites y realizar otras operaciones de mantenimiento en reductores, embragues hidráulicos y otros mecanismos conforme a lo indicado en el manual de mantenimiento.
- Contrastar la báscula.
- Cambiar los rodillos defectuosos.
- Cambiar las guías de carga.
- Cambiar los rascadores.
- Limpiar banda, rodillos y tambores y eliminar roces.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Equipos e instalaciones de maquinaria de transporte continuo.**
   - Transportadores continuos:
     - Tipos.
     - Características.
     - Principales componentes.
   - Principio de funcionamiento de las cintas y transportadores:
     - Órganos mecánicos.
     - Órganos eléctricos.
     - Órganos oleohidráulicos.
     - Órganos neumáticos.
   - Mantenimiento de primer nivel de cintas y transportadores neumáticos:
     - Manuales.
     - Herramientas y utillaje.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES

Código: UF0764

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3, RP4 y RP5, en lo relativo a seguridad y medioambiente.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir los riesgos y medidas de seguridad a adoptar en los distintos procesos a desarrollar en una planta de tratamiento y beneficio de minerales.

CE3.1 Describir los principales riesgos derivados de la manipulación de las máquinas en los distintos procesos, y las medidas correctoras.

CE3.2 Identificar los diferentes dispositivos de seguridad presentes en las máquinas de la planta de tratamiento.

CE3.3 Reconocer y respetar la señalización de seguridad vigente, dentro de la planta de tratamiento.

CE3.4 Enumerar los principales riesgos derivados de la manipulación de cintas transportadoras y las medidas a adoptar para evitarlos.

CE3.5 Identificar los criterios de mantenimiento y limpieza en la zona de trabajo para garantizar la seguridad.

CE3.6 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados para evitar los principales riesgos en cada uno de los procesos.

CE3.7 Enumerar los riesgos higiénicos y relacionarlos con la parte del proceso de tratamiento a la que corresponden.

CE3.8 Describir los principales riesgos eléctricos dentro de la planta y sus correspondientes medidas preventivas.

CE3.9 Definir los riesgos derivados del almacenaje de materiales y las medidas preventivas a aplicar.

C4: Reconocer los residuos generados en las distintas operaciones de tratamiento y beneficio de minerales, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE4.1 Clasificar los residuos generados en los distintos procesos y señalar los aspectos nocivos para el medio ambiente.

CE4.2 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a cada tipo de residuo.

CE4.3 Reconocer el funcionamiento de los equipos de protección ambiental y su importancia en el control de emisiones.

CE4.4.Describir sistemas de eliminación de polvo en suspensión.

CE4.5 Describir las técnicas de tratamiento de aguas que se utilizan en la planta de tratamiento.

CE4.6 Interpretar las analíticas del agua clarificada para determinar si cumplen los parámetros de calidad exigibles.

CE4.7 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenaje de los distintos residuos generados.

CE4.8 Retirar los envases, embalajes, útiles desgastados y todo tipo de desechos entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.

cve: BOE-A-2011-10676

- Otras patologías derivadas del trabajo.
- Repercusiones económicas y de funcionamiento.

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos específicos en la planta de tratamiento de minerales.

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos en las operaciones de manutención de las máquinas.
- Riesgos en el almacenaje.
- Riesgos higiénicos:
  - Ruido y vibraciones.
  - Polvo.
- Técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas
  - Peligros generados por las máquinas.
  - Medidas de seguridad.
  - Resguardos y dispositivos de seguridad.
- Factores que deben tenerse en cuenta para la elección de los equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad:
  - Características.
  - Clases
  - Utilización.
- Orden y limpieza en el centro de trabajo:
  - Normas generales de actuación.
  - Riesgos
  - Ventajas.

cve: BOE-A-2011-10676

5. **Medio ambiente en la planta de tratamiento de minerales.**
   - Normativa vigente de prevención de la contaminación.
   - Normativa vigente de gestión de residuos.
   - Sistemas de almacenaje de materiales y residuos.
   - Recogida de residuos y materiales desechables.
   - Emisiones de polvo.
     - Equipos de captación.
   - Sistemas de depuración de las aguas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0765	80	50
Unidad formativa 2 - UF0766	30	20
Unidad formativa 3 - UF0764	50	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: CLASIFICACIÓN POR TAMAÑOS DE MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Código: MF0423_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia: 3

UC0423_2: Clasificar minerales, rocas y otros materiales por tamaños.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN POR TAMAÑOS DE MINERALES

Código: UF0767

Duración: 70 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la clasificación en seco de minerales, rocas y otros materiales a los tamaños programados para su tratamiento posterior o su utilización directa, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE1.1 Distinguir los distintos tipos de rejillas fijas o móviles, cribas de una o varias telas y trómeles para la obtención de uno o varios tamaños de productos clasificados.

CE1.2 Identificar las superficies filtrantes: de barras paralelas, placas perforadas y alambres trenzados, reconociendo la aplicación de cada una para los diferentes tamaños del material.

CE1.3 Detectar, por observación directa del material de salida, si las cribas tienen la abertura apropiada para cada tipo de roca o mineral

CE1.4 Describir el sistema de funcionamiento de las cribas vibrantes de ejes excéntricos, masas descompensadas o vibradores electromagnéticos.

CE1.5 Comprobar que las telas de las cribas tienen la apertura adecuada para cada tipo de material y que no hay roturas.

CE1.6 Ajustar los parámetros de cribado para controlar que el producto salga con la granulometría deseada.

CE1.7 Identificar los distintos métodos de clasificación, en circuito cerrado y en circuito abierto.

CE1.8 Regular la operación de clasificado mediante la interpretación de los análisis granulométricos.

CE1.9 Operar el sistema de eliminación de polvo, comprobando el funcionamiento mediante la toma de muestras del ambiente de trabajo.

CE1.10 Operar los dispositivos de protección, de paradas de emergencia y separadores magnéticos para eliminar fragmentos metálicos en los circuitos de clasificación de minerales.

CE1.11 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de clasificación en seco.

C2: Realizar la clasificación en vía húmeda de los materiales siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE2.1 Distinguir los diferentes tipos de clasificadores y cribas agotadoras, en función del límite de humedad admisible.

CE2.2 Determinar el caudal de agua en cada punto del circuito en función de las especificaciones del proceso.

CE2.3 Determinar el caudal de alimentación de los hidrociclones en función del grado de concentración deseado.

CE2.4 Regular la alimentación de las espirales en función del contenido de granos de pulpa.

CE2.5 Detectar por análisis granulométrico del producto de salida que las cribas tienen la abertura apropiada.

CE2.6 Regular los clasificadores de rastrillos y de espiral utilizados en el circuito de molienda a tamaños aptos para su concentración por flotación.

CE2.7 Revisar los elementos básicos de un clasificador mecánico, tanque de decantación y mecanismo de agitación y transporte de la arena a retomar.

CE2.8 Regular la alimentación de las espirales en función del contenido de granos de pulpa.

CE2.9 Verificar la adecuada variación de densidades de la pulpa a diferentes profundidades del tanque decantador para una correcta separación de tamaños.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.10 Operar los elementos de transporte y bombeo auxiliares a la instalación de clasificación.
CE2.11 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de clasificación en vía húmeda.

C3: Realizar la clasificación de graveras y placeres, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE3.1 Identificar la maquinaria a utilizar: cilindros lavadores, trómeles, ruedas de cangilones, norias, escurridores, hidrociclones, espirales y cribas.
CE3.2. Determinar el caudal y la presión de agua en cada punto del circuito en función de las especificaciones del proceso.
CE3.3. Adaptar el circuito de cribado de manera que el producto final tenga la limpieza y granulometría exigidas.
CE3.4 Interpretar los datos proporcionados por los analizadores continuos para la determinación de las leyes en el caso de los placeres.
CE3.5 Identificar los diagramas de lavado y clasificación, separando los productos según las características exigidas por el mercado.
CE3.6 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de las instalaciones de clasificación de graveras y placeres.

Contenidos

1. Productos minerales a clasificar por tamaños.
- Tipos:
  - Gravas.
  - Arenas.
  - Minerales de placeres.
  - Áridos para la construcción.
  - Lodos.
  - Arcillas.
- Carbones:
  - Clasificación.
  - Carbones comerciales.
- Especificaciones técnicas de los productos.

2. Equipos e instalaciones de clasificación de minerales por tamaños.
- Trómeles:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.
- Cribas:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.
- Hidrociclones:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
- Espirales:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Otros dispositivos de clasificación en húmedo:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.
- Cajas de lavado:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.
- Cribas agotadoras:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.
- Ciclones:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Regulación.

3. Técnicas de clasificación de minerales por tamaños.

- Por vía húmeda.
- Por vía seca.
- Fundamentos de la clasificación y lavado de minerales.
- Técnicas de desenlodado.
- Características físicas de finos y ultrafinos.
- Principios de funcionamiento de cribas, cajas de lavado, trómel desenlodador, espirales e hidrociclones:
  - Órganos mecánicos.
  - Órganos eléctricos.
  - Órganos oleohidráulicos.
  - Órganos neumáticos.
- Análisis:
  - Granulométricos.
  - Continuos en arenas de minerales complejos.
- Procedimientos de muestreo.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES

Código: UF0764

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP3, en lo relativo a seguridad y medioambiente.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.
CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.
CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.
CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.
CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.
CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.
CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:
- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir los riesgos y medidas de seguridad a adoptar en los distintos procesos a desarrollar en una planta de tratamiento y beneficio de minerales.
CE3.1 Describir los principales riesgos derivados de la manipulación de las máquinas en los distintos procesos, y las medidas correctoras.
CE3.2. Identificar los diferentes dispositivos de seguridad presentes en las máquinas de la planta de tratamiento.
CE3.3 Reconocer y respetar la señalización de seguridad vigente, dentro de la planta de tratamiento.
CE3.4 Enumerar los principales riesgos derivados de la manipulación de cintas transportadoras y las medidas a adoptar para evitarlos.
CE3.5 Identificar los criterios de mantenimiento y limpieza en la zona de trabajo para garantizar la seguridad.
CE3.6 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados para evitar los principales riesgos en cada uno de los procesos.
CE3.7 Enumerar los riesgos higiénicos y relacionarlos con la parte del proceso de tratamiento a la que corresponden.
CE3.8 Describir los principales riesgos eléctricos dentro de la planta y sus correspondientes medidas preventivas.
CE3.9 Definir los riesgos derivados del almacenaje de materiales y las medidas preventivas a aplicar.

C4.Reconocer los residuos generados en las distintas operaciones de tratamiento y beneficio de minerales, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.
CE4.1 Clasificar los residuos generados en los distintos procesos y señalar los aspectos nocivos para el medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.2 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a cada tipo de residuo.
CE4.3 Reconocer el funcionamiento de los equipos de protección ambiental y su importancia en el control de emisiones.
CE4.4 Describir sistemas de eliminación de polvo en suspensión.
CE4.5 Describir las técnicas de tratamiento de aguas que se utilizan en la planta de tratamiento.
CE4.6 Interpretar las analíticas del agua clarificada para determinar si cumplen los parámetros de calidad exigibles.
CE4.7 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenaje de los distintos residuos generados.
CE4.8 Retirar los envases, embalajes, útiles desgastados y todo tipo de desechos entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.
- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.

cve: BOE-A-2011-10676

- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos específicos en la planta de tratamiento de minerales.

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos en las operaciones de manutención de las máquinas.
- Riesgos en el almacenaje.
- Riesgos higiénicos:
  - Ruido y vibraciones.
  - Polvo.
- Técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas
  - Peligros generados por las máquinas.
  - Medidas de seguridad.
  - Resguardos y dispositivos de seguridad.
- Factores que deben tenerse en cuenta para la elección de los equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad:
  - Características.
  - Clases.
  - Utilización.
- Orden y limpieza en el centro de trabajo:
  - Normas generales de actuación.
  - Riesgos.
  - Ventajas.

5. Medio ambiente en la planta de tratamiento de minerales.

- Normativa vigente de prevención de la contaminación.
- Normativa vigente de gestión de residuos.
- Sistemas de almacenaje de materiales y residuos.
- Recogida de residuos y materiales desechables.
- Emisiones de polvo.
  - Equipos de captación.
- Sistemas de depuración de las aguas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0767	70	50
Unidad formativa 2 - UF0764	50	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: CONCENTRACIÓN DE MINERALES.

Código: MF0424_2

cve: BOE-A-2011-10676

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0424_2 Concentrar minerales.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: METODOS DE CONCENTRACIÓN DE MINERALES

Código: UF0768

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la concentración del mineral por métodos gravimétricos, según los diagramas de flujo del proceso, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE1.1 Distinguir los distintos tipos de equipos utilizados en la concentración gravimétrica y describir su funcionamiento.

CE1.2 Regular los parámetros de funcionamiento de las cajas de pulsaciones y de las cribas de sacudidas de diafragma o neumáticas, en función de la calidad del concentrado a obtener.

CE1.3 Ajustar los parámetros de funcionamiento de las mesas de sacudidas, según el tipo de minerales y calidades a obtener.

CE1.4 Definir los fundamentos de la concentración por medios densos.

CE1.5 Preparar la mezcla de agua con magnetita y ferrosilicio en función del tipo de mineral, ajustándola a la densidad final prevista.

CE1.6 Regular la alimentación en función del tipo de mineral y la capacidad del tambor separador.

CE1.7 Determinar la dosificación del medio denso en función de los análisis de las muestras de los concentrados, mixtos y estériles producidos.

CE1.8 Regular los parámetros de funcionamiento de las cajas de pulsaciones y de las cribas de sacudidas de diafragma o neumáticas, en función de la calidad del concentrado a obtener.

CE1.9 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de los equipos gravimétricos.

C2: Realizar la concentración de uno o varios minerales por flotación, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE2.1 Describir los equipos y procedimientos para acondicionar la pulpa con los reactivos apropiados para cada tipo de mineral.

CE2.2 Identificar los distintos tipos de reactivos, colectores y espumantes.

CE2.3 Verificar que los reactivos cumplen todos los requisitos especificados.

CE2.4 determinar el pH y la densidad de la pulpa y ajustarlo al tipo de mineral a flotar.

CE2.5 Verificar que la dosificación de reactivos se ajusta a la cantidad de mineral a flotar.

CE2.6 Adoptar las precauciones y medida de seguridad e higiene establecidos sobre la manipulación de reactivos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.7 Definir los fundamentos de la flotación de minerales simples y la flotación diferencial de los minerales complejos.
CE2.8 Realizar el proceso de flotación global de los concentrados y su posterior flotación diferencial.
CE2.9 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de los equipos de la planta de flotación.

C3: Describir la concentración de minerales por lixiviación, biooxidación, oxidación a presión y métodos magnéticos.
CE3.1 Distinguir los distintos tipos de equipos y reactores utilizados en los procesos de lixiviación, biooxidación, oxidación a presión y separadores magnéticos.
CE3.2 Identificar los distintos tipos de lixiviantes y oxidantes, asi como las condiciones de operación.
CE3.3 Identificar los riesgos asociados a cada reactivo y enumerar las precauciones y medidas de seguridad e higiene establecidos para cada una de ellas.
CE3.4 Describir los distintos tipos de bacterias que intervienen en el proceso de biooxidación, su función y condiciones de funcionamiento.
CE3.5 Determinar el pH, temperatura, presión y densidad de la pulpa y ajustarlo todo al tipo de proceso y sus condiciones de trabajo.
CE3.6 Verificar que la dosificación de los reactivos se ajusta a la adecuada según el tipo de reacción.
CE3.7 Enumerar los parámetros de regulación de cada tipo de proceso según sus condiciones de trabajo.
CE3.8 Identificar los materiales a utilizar en la construcción de los reactores, tuberías y bombas según las condiciones del proceso (pH, presión, reactivos y otros).
CE3.9 Definir los fundamentos de la concentración por separadores magnéticos.
CE3.10 Describir el procedimiento de regulación de la intensidad d campo de los separadores magnéticos en función de las propiedades magnéticas de los minerales.
CE3.11 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de los equipos.

Contenidos

1. Equipos e instalaciones de concentración de minerales.
- Tipos de separadores gravimétricos:
  - Cajas de lavado.
  - Cribas de sacudidas.
  - Cribas pulsatorias.
  - Cribas neumáticas.
  - Hidrociclones.
  - Espirales.
- Tipos de separadores por medios densos.
  - Tambores.
  - Preparación y regeneración del medio denso.
- Tipos de separadores magnéticos.
  - Características
  - Modo de funcionamiento.
  - Proceso operacional.
  - Recuperación de la magnetita y ferrosilicio en un separador magnéticos.
- Tipo de mesas de sacudidas:
  - Características.

cve: BOE-A-2011-10676

- Modo de funcionamiento.
- Proceso operacional.

- Concentradores de granos de carbón:
  - Análisis.
  - Tipos.
- Celdas de flotación:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Proceso operacional.

2. Técnicas de concentración gravimétricas de minerales.

- Fundamentos de la separación gravimétrica.
- Principios de funcionamiento de los equipos de concentración gravimétrica:
  - Órganos mecánicos.
  - Órganos eléctricos.
  - Órganos oleohidráulicos.
  - Órganos neumáticos.

3. Otras técnicas de concentración de minerales.

- Fundamentos de la lixiviación y biooxidación.
- Fundamentos de la oxidación a presión.
- Fundamentos de la separación magnética.
- Fundamentos del método de flotación.
- Principios de funcionamiento de los equipos de las celdas de flotación:
  - Órganos mecánicos.
  - Órganos eléctricos.
  - Órganos oleohidráulicos.
  - Órganos neumáticos.
- Comportamiento de los distintos minerales y carbones en la flotación.
- Reactivos:
  - Tipos.
  - Propiedades.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ESPESADO, FILTRADO Y SECADO DE PULPAS.

Código: UF0769

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el espesado de las pulpas para reducir la humedad de las mismas y retomar agua clarificada al proceso de tratamiento, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE1.1 Identificar los diferentes equipos utilizados para efectuar el espesado de las pulpas.

CE1.2 Aplicar los parámetros de funcionamiento del tanque espesador en función de la pulpa a tratar.

CE1.3 Determinar la dosificación de floculantes en función de los parámetros de espesado.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.4 Operar el tanque espesador y sus elementos de arrastre del hundido depositado en el fondo hacia el punto de evacuación del mismo
CE1.5 Verificar si las aguas clarificadas de rebose del tanque espesador son aptas para su retorno a la planta.
CE1.6 Utilizar los equipos auxiliares de transporte de lodos por medio de bombas de lodos y de diafragma, y de aguas limpias para su retorno a planta.
CE1.7 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de la instalación de espesado de pulpas.

C2: Explicar el filtrado y secado de las pulpas para obtener productos aptos para su comercialización o almacenamiento conforme a los procedimientos técnicos aplicables.
CE2.1 Distinguir los tipos de filtros y su aplicación a los diferentes materiales.
CE2.2 Determinar los parámetros de funcionamiento del filtro en función de la pulpa a tratar.
CE2.3 Comprobar que toda la torta obtenida en el filtro de vacío tiene un espesor adecuado al grado de vacío que corresponde.
CE2.4 Distinguir las características de las bombas de vacío adecuadas para alcanzar el grado de vacío requerido.
CE2.5 Diferenciar los porcentajes de humedad previsibles en los productos obtenidos en los filtros de vacío y en los filtros prensa, y el campo de aplicación para cada uno de ellos.
CE2.6 Distinguir los tipos de secaderos y su modo de funcionamiento.
CE2.7 Comprobar que el secadero tiene la temperatura adecuada antes de introducir el concentrado filtrado que se pretende secar.
CE2.8 Regular la temperatura y el caudal de aire del secadero comprobando la humedad del concentrado seco obtenido.
CE2.9 Describir los procedimientos básicos a realizar en el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de la instalación de filtrado y secado.

Contenidos

1. Equipos e instalaciones para separación de sólidos de las pulpas.
- Espesadores y clarificadores:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Proceso operacional.
- Filtros:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
- Secaderos:
  - Tipos.
  - Características.
  - Modo de funcionamiento.
  - Proceso operacional.
- Equipos auxiliares:
  - Bombas.
  - Dosificadores.
  - Tomadores de muestras.

2. Técnicas de separación de sólidos de los fluidos.
- Técnicas de espesado y floculación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Técnicas de filtrado:
  - Por medio vacío.
  - Por presión.
- Técnicas de secado.
- Principios de funcionamiento de espesadores, filtros y secadores:
  - Órganos mecánicos.
  - Órganos eléctricos.
  - Órganos oleohidráulicos.
  - Órganos neumáticos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES

Código: UF0764

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2, RP3, RP4 y RP5, en lo relativo a seguridad y medioambiente.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

cve: BOE-A-2011-10676

C3: Describir los riesgos y medidas de seguridad a adoptar en los distintos procesos a desarrollar en una planta de tratamiento y beneficio de minerales.

CE3.1 Describir los principales riesgos derivados de la manipulación de las máquinas en los distintos procesos, y las medidas correctoras.

CE3.2. Identificar los diferentes dispositivos de seguridad presentes en las máquinas de la planta de tratamiento.

CE3.3 Reconocer y respetar la señalización de seguridad vigente, dentro de la planta de tratamiento.

CE3.4 Enumerar los principales riesgos derivados de la manipulación de cintas transportadoras y las medidas a adoptar para evitarlos.

CE3.5 Identificar los criterios de mantenimiento y limpieza en la zona de trabajo para garantizar la seguridad.

CE3.6 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados para evitar los principales riesgos en cada uno de los procesos.

CE3.7 Enumerar los riesgos higiénicos y relacionarlos con la parte del proceso de tratamiento a la que corresponden.

CE3.8 Describir los principales riesgos eléctricos dentro de la planta y sus correspondientes medidas preventivas.

CE3.9 Definir los riesgos derivados del almacenaje de materiales y las medidas preventivas a aplicar.

C4: Reconocer los residuos generados en las distintas operaciones de tratamiento y beneficio de minerales, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE4.1 Clasificar los residuos generados en los distintos procesos y señalar los aspectos nocivos para el medio ambiente.

CE4.2 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a cada tipo de residuo.

CE4.3 Reconocer el funcionamiento de los equipos de protección ambiental y su importancia en el control de emisiones.

CE4.4.Describir sistemas de eliminación de polvo en suspensión.

CE4.5 Describir las técnicas de tratamiento de aguas que se utilizan en la planta de tratamiento.

CE4.6 Interpretar las analíticas del agua clarificada para determinar si cumplen los parámetros de calidad exigibles.

CE4.7 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenaje de los distintos residuos generados

CE4.8 Retirar los envases, embalajes, útiles desgastados y todo tipo de desechos entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos específicos en la planta de tratamiento de minerales.

- Riesgos eléctricos.
- Riesgos en las operaciones de manutención de las máquinas.
- Riesgos en el almacenaje.
- Riesgos higiénicos:
  - Ruido y vibraciones.
  - Polvo.
- Técnicas de seguridad aplicadas a las máquinas:
  - Peligros generados por las máquinas.
  - Medidas de seguridad.
  - Resguardos y dispositivos de seguridad.
- Factores que deben tenerse en cuenta para la elección de los equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad:
  - Características.
  - Clases.
  - Utilización.
- Orden y limpieza en el centro de trabajo:
  - Normas generales de actuación.
  - Riesgos.
  - Ventajas.

5. Medio ambiente en la planta de tratamiento de minerales.

- Normativa vigente de prevención de la contaminación.
- Normativa vigente de gestión de residuos
- Sistemas de almacenaje de materiales y residuos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Recogida de residuos y materiales desechables.
- Emisiones de polvo.
  - Equipos de captación.
- Sistemas de depuración de las aguas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0768	70	50
Unidad formativa 2 - UF0769	40	40
Unidad formativa 3 - UF0764	50	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES, ROCAS Y OTROS MATERIALES

Código: MP0159

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Controlar los stocks, operar la planta de tratamiento y efectuar el control de flujo de materiales.

CE1.1 Clasificar los distintos tipos de materiales que existen en una planta de tratamiento.

CE1.2 Participar en la toma de muestras de los materiales, según los diferentes métodos.

CE1.3 Intervenir en la aplicación de la secuencia de los circuitos de alimentación a las tolvas de almacenamiento y sus dispositivos de retirada de materiales metálicos y elementos extraños, así como en la en la puesta en marcha y parada de los equipos.

CE1.4 Inspeccionar la planta e identificar posibles atascos procediendo a su eliminación.

CE1.5 Colaborar en la realización de mediciones directas de los distintos parámetros en las unidades precisas y utilizando los equipos adecuados.

CE1.6 Participar en la introducción de datos en el ordenador del panel de control, para la regulación del proceso.

C2: Efectuar la trituración, molienda y micronizado de materiales, controlando la maquinaria de transporte continuo.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.1 Examinar la parrilla y el circuito de alimentación y auxiliar en la eliminación de los elementos intriturables y/o extraños y en la regulación de la alimentación.
CE2.2 Intervenir en la reducción de los grandes bloques por medios manuales o mecánicos, para que pasen por la parrilla.
CE2.3 Regular la apertura de la boca de salida, según el tipo de material y el tamaño a obtener.
CE2.4 Revisar antes de la puesta en marcha los revestimientos y elementos de desgaste de las máquinas de trituración.
CE2.5 Participar en el arranque de la instalación manualmente o desde el panel de mando.
CE2.6 Comprobar el funcionamiento de las máquinas y detectar posibles anomalías.
CE2.7 Intervenir en el control de la granulometría del material molido, y de los parámetros de la pulpa de modo visual, y mediante la toma de muestras.
CE2.8.Comprobar que no hay acumulaciones de material que impidan el buen funcionamiento de los elementos móviles en la maquinaria de transporte continuo.
CE2.9 Controlar la descarga de material en la cinta transportadora.
CE2.10 Colaborar en la regulación de la tensión de la cinta transportadora.
CE2.11 Participar en el cambio de rodillos defectuosos, guías de carga y rascadores, así como, en el cambio de aceite de los mecanismos de la cinta transportadora.
CE2.12 Colaborar en la regulación de los alimentadores de los transportadores de acuerdo con los parámetros de funcionamiento del proceso.
CE2.13 Detectar las posibles anomalías de los distintos elementos de los transportadores, participando en su corrección antes de su puesta en marcha.

C3: Realizar la clasificación en seco y en húmedo de minerales, rocas y otros materiales a los tamaños programados para su tratamiento posterior o su utilización directa, siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE3.1 Observar la parrilla y auxiliar en la eliminación de los bloques grandes que pudieran haber a la entrada de la misma.
CE3.2 Comprobar que las telas de las cribas tienen la apertura adecuada para cada tipo de material y que no hay roturas
CE3.3 Colaborar en el ajuste de los parámetros de cribado para controlar que el producto salga con la granulometría deseada.
CE3.4 Intervenir en el manejo de los sistemas de eliminación de polvo, comprobando el funcionamiento mediante la toma de muestras del ambiente de trabajo.
CE3.5 Intervenir en el manejo de los dispositivos de protección, de paradas de emergencia y separadores magnéticos para eliminar fragmentos metálicos en los circuitos de clasificación de minerales.
CE3.6 Participar en la regulación de la alimentación de las espirales en función del contenido de granos de pulpa.
CE3.7 Participar en la regulación de los clasificadores de rastrillos y de espiral utilizados en el circuito de molienda a tamaños aptos para su concentración por flotación.
CE3.8 Revisar los elementos básicos de un clasificador mecánico, tanque de decantación y mecanismo de agitación y transporte de la arena a retomar.
CE3.9 Participar en la regulación de la alimentación de las espirales en función del contenido de granos de pulpa.
CE3.10 Verificar la adecuada variación de densidades de la pulpa a diferentes profundidades del tanque decantador para una correcta separación de tamaños.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.11 Intervenir en el manejo de los elementos de transporte y bombeo auxiliares a la instalación de clasificación.

C4. Realizar la concentración del mineral por métodos gravimétricos y flotación, el espesado de las pulpas siguiendo los procedimientos técnicos aplicables.

CE4.1 Participar en la regulación de los parámetros de funcionamiento de las cajas de pulsaciones y de las cribas de sacudidas de diafragma o neumáticas, en función de la calidad del concentrado a obtener.

CE4.2 Colaborar en el ajuste de los parámetros de funcionamiento de las mesas de sacudidas, según el tipo de minerales y calidades a obtener.

CE4.3 Intervenir en la preparación de la mezcla de agua con magnetita y ferrosilicio en función del tipo de mineral, ajustándola a la densidad final prevista.

CE4.4 Participar en la regulación de la alimentación en función del tipo de mineral y la capacidad del tambor separador.

CE4.5 Participar en la regulación de los parámetros de funcionamiento de las cajas de pulsaciones y de las cribas de sacudidas de diafragma o neumáticas, en función de la calidad del concentrado a obtener.

CE4.6 Verificar que los reactivos cumplen todos los requisitos especificados.

CE4.7 Participar en la determinación del pH y la densidad de la pulpa y en el ajuste al tipo de mineral a flotar.

CE4.8 Verificar que la dosificación de reactivos se ajusta a la cantidad de mineral a flotar.

CE4.9 Intervenir en la realización del proceso de flotación global de los concentrados y su posterior flotación diferencial.

CE4.10 Participar en la dosificación de floculantes en función de los parámetros de espesado.

CE4.11 Colaborar en el manejo del tanque espesador y sus elementos de arrastre del hundido depositado en el fondo hacia el punto de evacuación del mismo.

CE4.12 Verificar si las aguas clarificadas de rebose del tanque espesador son aptas para su retorno a la planta.

CE4.13 Participar en el manejo de los equipos auxiliares de transporte de lodos por medio de bombas de lodos y de diafragma, y de aguas limpias para su retorno a planta.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Operación y control de planta.

- Pesaje y almacenamiento de materiales en las diferentes etapas del proceso.
- Selección de rocas, minerales y otros materiales en función de su uso posterior.

cve: BOE-A-2011-10676

- Clasificación y mezcla de distintos tipos de materiales en las cantidades adecuadas.
- Arranque y parada de planta de tratamiento, según la secuencia correcta.
- Utilización de herramientas informáticas y autómatas para el Control de procesos de tratamiento.
- Manejo de elementos de control.
- Manipulación de paneles de control, control centralizado y control manual
- Realización de distintas mediciones.
- Toma de muestras en las diferentes etapas e interpretación de resultados.

2. Trituración y molienda y maquinaria de transporte continuo.

- Arranque y parada de los diferentes circuitos según la secuencia correcta.
- Realización del mantenimiento de primer nivel de las máquinas.
- Detección de anomalías de funcionamiento de las máquinas.
- Regulación y control de los parámetros.
- Realización de mediciones a lo largo del proceso.
- Toma de muestras en las distintas etapas e interpretación de resultados.
- Regulación de la tensión de la cinta.
- Realización del mantenimiento de primer nivel de sus componentes.
- Montaje y desmontaje de rodillos, guías y otros elementos de las cintas transportadoras.
- Mantenimiento de componentes de los transportadores.

3. Clasificación por tamaños de minerales.

- Regulación de los distintos equipos.
- Ajuste de parámetros.
- Toma de muestras en las distintas etapas e interpretación de resultados.
- Operación con los equipos auxiliares.
- Determinación del incorrecto funcionamiento de los equipos.

4. Concentración de minerales y espesado de pulpas.

- Regulación de los distintos equipos.
- Preparación de mezclas.
- Toma de muestras en las distintas etapas e interpretación de resultados.
- Realización de mediciones.
- Operaciones con los equipos.
- Dosificación de reactivos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0421_2: Operación y control de plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0422_2: Trituración y molienda de minerales, rocas y otros materiales.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0423_2: Clasificación por tamaños de minerales, rocas y otros materiales.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0424_2 Concentración de minerales	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de prácticas para tratamiento y beneficio de minerales	200	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de prácticas para tratamiento y beneficio de minerales	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de prácticas para tratamiento y beneficio de minerales	- Equipos: - Acondicionadores. - Alimentadores. - Analizadores continuos. - Báscula de camiones. - Báscula de pesada continua. - Bombas de agua limpia. - Bombas de diafragma. - Bombas de lodos. - Cajas de lavado. - Captadores de polvo. - Celdas de flotación. - Ciclones. - Cilindros lavadores. - Cintas transportadoras. - Clasificadores de rastrillos y de espiral. - Compresores. - Cribas agotadoras. - Cribas de diafragmas. - Cribas neumáticas. - Cribas pulsatorias. - Cribas de sacudida. - Cribas mecánicas. - Cribas vibrantes. - Densímetro. - Sistema automatizado de regulación y control. - Desmuestradores automáticos. - Dosificadores. - Equipos de protección individual. - Equipos de seguridad. - Equipos de toma de muestras. - Escurridores. - Espirales. - Filtros de vacío. - Filtros prensa. - Girogravilladoras. - Hidrociclones. - Machacadoras de mandíbulas y giratorias. - Martillo de percusión hidráulico o neumático. - Mesas de sacudidas. - Micronizadores. - Molinos de barras. - Molinos de bolas. - Molinos de cilindro lisos y dentados. - Parrillas.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de prácticas para tratamiento y beneficio de minerales	- Pupitre y panel de mando. - Rastrillo. - Rejillas curvas. - Rejillas fijas. - Ruedas de cangilones. - Secaderos. - Separadores magnéticos. - Silos. - Tanques. - Tambores de medios densos. - Tolvas. - Tomamuestras. - Transportadores neumáticos. - Trituradoras giratorias de cono. - Trómeles desenlodadotes. - Herramientas: - Azada. - Barra de desatrancar. - Herramientas de mantenimiento. - Llaves de grifa. - Llaves fijas. - Llaves inglesas. - Pala.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO VII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Excavación subterránea con explosivos

Código: IEXM0409

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Área profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Cualificación profesional de referencia:

IEX133_2: Excavación subterránea con explosivos (R.D. 1087/2005, de 16 de septiembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0417_2: Realizar la perforación subterránea.
UC0418_2: Realizar voladuras subterráneas.
UC0419_2: Realizar el sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes.
UC0420_2: Realizar proyecciones de hormigones.

Competencia general:

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.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la excavación subterránea, sostenimiento y consolidación de los terrenos, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. Desempeña actividades de carácter técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de un nivel superior, de los cuales 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 los sectores de industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas:
- Extracción de minerales energéticos (antracita, hulla, lignito y turba)
- Extracción de minerales de uranio y torio
- Extracción de minerales metálicos
- Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra caliza, yeso y creta, arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros)
- Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro, etc.)
- Excavaciones subterráneas para construcción de redes de abastecimiento (gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros)

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8111.1048 Minero en general
8111.1037 Minero de preparación y conservación de galerías

cve: BOE-A-2011-10676

8111.1015 Minero de arranque de carbón y otros minerales
7892.1021 Artillero de minas
8111.1059 Operadores de máquinas perforadoras (minas)
Minero de sutiraje
Entibador
Barrenista

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Habilitación especifica para la utilización de explosivos concedida por el Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación de Gobierno correspondiente, en virtud de lo establecido en el Reglamento de Explosivos.

Duración de la formación asociada: 650 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0417_2: Perforación subterránea. (240 horas)
- UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)
- UF0771: Operaciones con el equipo de perforación manual. (30 horas)
- UF0772: Perforación con jumbo. (90 horas)
- UF0773: Operaciones con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas. (60 horas)

MF0418_2: Voladuras subterráneas. (150 horas)
- UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)
- UF0774: Voladuras subterráneas. (90 horas)

MF0419_2: Sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes. (240 horas)
- UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)
- UF0775: Sostenimiento con cuadros o cerchas metálicas. (60 horas)
- UF0776: Sostenimiento con diferentes tipos de bulones. (60 horas)
- UF0777: Técnicas de estaja y levantamiento de hundimientos. (60 horas)

MF0420_2: (Transversal) Proyección de hormigones. (120 horas)
- UF0770: Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)
- UF0778: Preparación y proyección de hormigones. (60 horas)

MP0160: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Excavación subterránea con explosivos. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la unidad formativa UF0770: «Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos», proporciona la formación mínima necesaria para desempeñar las funciones de nivel básico de Prevención de Riesgos Laborales de acuerdo con el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

cve: BOE-A-2011-10676

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR LA PERFORACIÓN SUBTERRÁNEA

Nivel: 2

Código: UC0417_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad y las máquinas, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la perforación, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad.

CR1.1 Los equipos de protección individual a utilizar durante la perforación están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.2 Los equipos de seguridad (detectores de gases y radioactividad) necesarios para reconocer la labor están dispuestos, y verificado su funcionamiento, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para la perforación (barrenas, bocas de perforación, perforadoras 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.

CR1.4 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos, máquinas y herramientas de perforación (engrase, niveles de aceite, carga de combustible a máquina parada y otros) se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para asegurar la realización de la perforación con seguridad y eficacia, de acuerdo con la normativa vigente.

CR2.1 Las mediciones realizadas con los equipos de seguridad (detectores de gases y de radioactividad) se comprueba que están dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía de los mismos.

CR2.2 En el lugar de trabajo se observa el estado del frente, su sostenimiento y ventilación, comunicando cualquier anomalía detectada al responsable inmediato.

CR2.3 El frente de trabajo se revisa para comprobar la existencia de barrenos fallidos (en cuyo caso se detendrán los trabajos y se avisará al responsable de la labor) o de fondos de barreno de una voladura anterior (en cuyo caso está prohibido perforar sobre ellos), de acuerdo con la normativa vigente.

CR2.4 El entorno de trabajo está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR2.5 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de los mismos para asegurar que el inicio de la perforación no conlleva ningún riesgo.

RP3: Perforar barrenos en el frente de trabajo con equipos de perforación manuales, para efectuar voladuras, bulonado, drenaje, consolidación de terrenos, distensión de macizos, anclajes e instrumentación, logrando perforaciones con la sección, longitud,

cve: BOE-A-2011-10676

dirección e inclinación conformes al esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR3.1 La barrena (integral o con su boca de corte incorporada) se acopla al equipo de perforación y es la adecuada a la sección, longitud de perforación y tipo de terreno, y el desgaste del elemento de corte permite la perforación.

CR3.2 Las mangueras de aire comprimido, latiguillos de hidráulico, en su caso, y agua se conectan a la red correspondiente y al equipo perforador, llegando el aire y agua con la presión necesaria.

CR3.3 El equipo perforador está montado, con engrasador y barrena, emplazado con su empujador (columna) bien anclado y nivelado, de forma que se eviten desplazamientos durante la perforación.

CR3.4 La velocidad de perforación es la adecuada al terreno que se perfora, actuando sobre las llaves del empujador y de paso del agua de modo que la perforación sea eficaz y correcta.

CR3.5 Los barrenos están perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo del fabricante.

CR3.6 Los equipos y herramientas se retiran del frente a lugar seguro finalizada la perforación.

CR3.7 Las actividades de perforación se realizan prestando atención especial al estado de la atmósfera, posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.

RP4: Posicionar y preparar el jumbo, comprobando gálibos y rasantes, para realizar la perforación con el máximo rendimiento y evitando riesgos en personas y materiales.

CR4.1 Los brazos, barrenas y otros elementos móviles del jumbo se inmovilizan, comprobando su fijación para evitar desplazamientos durante el traslado a la posición de perforación.

CR4.2 La rasante, nivelación y gálibos del trayecto de trasladado del jumbo a la posición de perforación están dentro de las condiciones de funcionamiento y seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento del fabricante y de las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR4.3 El jumbo se emplaza y queda completamente estable en la posición de perforación, comprobando su anclaje al terreno y nivelación para evitar desplazamientos durante la perforación.

CR4.4 En jumbos automáticos o semiautomáticos se verifica su posicionamiento con el láser de referencia.

CR4.5 El control de aislamiento eléctrico, en los jumbos electrohidráulicos, se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

CR4.6 El agua para la limpieza de los barrenos, lucha contra el polvo y refrigeración se conecta y comprueba que tiene la presión suficiente para perforar de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento.

CR4.7 La boca de corte se acopla a la varilla de perforación, comprobando que es la adecuada a la sección de perforación y tipo de terreno, y su desgaste permite la perforación.

CR4.8 El varillaje de perforación se dispone en la deslizadera y en el alimentador, en su caso, en número suficiente para alcanzar la longitud de los barrenos.

RP5: Perforar los barrenos en el frente de trabajo con jumbo, para efectuar voladuras, bulonado, drenaje, consolidación de terrenos, distensión de macizos, anclajes e instrumentación, logrando perforaciones con la sección, longitud, dirección e inclinación conformes al esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.1 El jumbo se arranca según la secuencia de puesta en marcha de acuerdo con el manual de funcionamiento, comprobando que las presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración están dentro de los valores óptimos y que reacciona a los movimientos de los mandos de control.
CR5.2 La velocidad de perforación se comprueba que es la adecuada al terreno que se perfora, actuando sobre la regulación del equipo según lo establecido en su manual de funcionamiento, de modo que la perforación sea eficaz y correcta.
CR5.3 En jumbos automáticos y semiautomáticos se ejecutan las instrucciones del programa.
CR5.4 Los elementos del varillaje extensible se comprueba que están en buen estado y ajustados correctamente para continuar la perforación.
CR5.5 La barrena o la sarta se retira evitando el enganche, de modo que el barreno quede libre al finalizar la operación.
CR5.6 Los barrenos están perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, sección, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo.
CR5.7 Los gases nocivos (CO, CO_2, en carros con motores diesel) se comprueba que están en todo momento dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, controlando su presencia continuamente con los detectores adecuados.
CR5.8 Los equipos y herramientas se retiran del frente a lugar seguro una vez finalizada la perforación.
CR5.9 La perforación con jumbo se realiza prestando atención a la posible caída de rocas, así como a impactos o aprisionamientos con los elementos móviles y varillaje.

RP6: Perforar los barrenos en terrenos blandos con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas, para efectuar voladuras, bulonado, drenaje, consolidación de terrenos, distensión de macizos, anclajes e instrumentación, logrando perforaciones con la sección, longitud, dirección e inclinación conforme al esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR6.1 La perforadora rotativa se sitúa e inmoviliza sobre la columna o soporte, con la dirección e inclinación de perforación precisa conforme a las instrucciones de trabajo, comprobando la fijación de los tensores de sujeción.
CR6.2 El control de aislamiento eléctrico, en las perforadoras electrohidráulicas se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.
CR6.3 Las mangueras de aire comprimido, agua y/o fluido hidráulico se comprueba que están perfectamente conectadas al pupitre de mando, al bloque hidráulico, a la perforadora y a la red, y con las presiones adecuadas para perforar de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento.
CR6.4 La boca de corte se acopla a la varilla de perforación y se comprueba que es la adecuada a la sección de perforación y tipo de terreno, y su desgaste permite la perforación.
CR6.5 La rotación y empuje de la perforación se comprueba que son las adecuadas, controlando su regulación hidráulica o neumática desde el pupitre de mando de acuerdo con las instrucciones del manual de funcionamiento.
CR6.6 La barrena o la sarta se retira evitando el enganche, de modo que el barreno quede libre al finalizar la operación.
CR6.7 Los barrenos están perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, sección, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual de funcionamiento del equipo del fabricante.

cve: BOE-A-2011-10676

CR6.8 La perforación con perforadoras rotativas se realiza prestando especial atención a las operaciones de fijación del equipo y manipulación del varillaje.

Contexto profesional:

Medios de producción
Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Martillo perforador. Empujadores. Engrasadores. Jumbo de perforación manual, automático o semiautomático. Perforadoras rotativas. Varillaje y bocas de perforación. Herramientas, útiles, materiales y accesorios.

Productos y resultados
Barrenos perforados para voladuras, para sostenimiento con técnicas de bulonaje, para drenajes, para inyección de cementos de consolidación de terrenos, distensión de terrenos e impermeabilización.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones y esquemas de perforación. Datos topográficos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad.
Partes de trabajo y de incidencias.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR VOLADURAS SUBTERRÁNEAS

Nivel: 2

Código: UC0418_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad y máquinas, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad la voladura subterránea, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente vigentes.

CR1.1 Los equipos de protección individual a utilizar en las voladuras subterráneas están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.2 Los equipos de seguridad (detectores de gases u otros) necesarios para reconocer la labor están dispuestos y verificado su funcionamiento, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para la voladura (explosor, óhmetro, atacadores, punzones, conectores, tubos omega 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.

CR1.4 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.

cve: BOE-A-2011-10676

RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para asegurar que las voladuras subterráneas se realizan con seguridad y eficacia, de acuerdo con la normativa vigente.

CR2.1 Las mediciones realizadas con los equipos de seguridad (detectores de gases, radioactividad u otros) se comprueba que están dentro de los límites de seguridad establecidos, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía de los mismos.

CR2.2 En las pegas eléctricas, se comprueba que no hay tormentas en las proximidades que puedan provocar el disparo incontrolado de la voladura.

CR2.3 En el lugar de trabajo se observa el estado del frente, su sostenimiento y ventilación, comunicando cualquier anomalía detectada al responsable inmediato.

CR2.4 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.

CR2.5 En los barrenos a cargar y disparar se comprueba la presencia de grietas, coqueras, agua u obstrucciones, para tomar las medidas oportunas.

CR2.6 El entorno de trabajo está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR2.7 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de la voladura, informándoles de su ubicación, hora de disparo, tipo de señalización, etc.

RP3: Transportar, manipular y almacenar los diferentes explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, dentro del recinto de la explotación, de acuerdo con la normativa vigente.

CR3.1 Los vehículos y recipientes utilizados para el transporte, dentro de la explotación, se comprueba que están autorizados.

CR3.2 El horario de transporte no coincide con los relevos principales de entrada y salida de personal.

CR3.3 Los explosivos y sistemas de iniciación se almacenan en los depósitos y polvorines autorizados, siguiendo las normas técnicas aprobadas.

CR3.4 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.

CR3.5 Los explosivos y los sistemas de iniciación se distribuyen a sus lugares de utilización separadamente en sus envases de origen, o en mochilas, cartucheras o vehículos autorizados.

CR3.6 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.

CR3.7 La manipulación de explosivos se realiza evitando contactos directos e inhalaciones de sus vapores que puedan causar daños fisiológicos.

RP4: Realizar la carga y retacado de los barrenos utilizando los medios y procedimientos adecuados, de modo que la voladura subterránea 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.

CR4.1 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.

CR4.2 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.3 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.
CR4.4 Los barrenos quedan perfectamente retacados, con los materiales adecuados en cada caso de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.
CR4.5 La labor está en todo momento debidamente vigilada o señalizada con la prohibición de acceso.
CR4.6 Los explosivos y accesorios sobrantes de la carga se retiran del frente siguiendo la normativa aplicable.
CR4.7 Los envases y envoltorios del explosivo se retiran del lugar de la voladura, evitando así el esparcimiento por las inmediaciones.

RP5: Conectar los iniciadores según el esquema de tiro diseñado para la voladura subterránea, siguiendo las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.
CR5.1 En las pegas eléctricas las líneas eléctricas en las inmediaciones del frente se comprueba que están sin tensión, verificando su desconexión con la persona responsable.
CR5.2 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.
CR5.3 Los sistemas de iniciación se conectan entre sí, en cada caso, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.
CR5.4 Los sistemas de iniciación quedan perfectamente conectados a la línea de disparo, de forma que se garantice su transmisión a las cargas explosivas.
CR5.5 En las pegas eléctricas las manecillas del explosor están en todo momento en poder del artillero o del responsable de la voladura.
CR5.6 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.

RP6: Realizar el disparo de la carga explosiva, conforme a la normativa vigente de seguridad para voladuras subterráneas, de modo que se pueda efectuar la pega con seguridad para el personal y para las instalaciones.
CR6.1 El disparo se realiza desde la zona protegida, excepto en las pegas con mecha.
CR6.2 La zona de disparo e inmediaciones se revisa y señaliza, delimitando el perímetro, comprobando la ausencia de personal y que éste está en lugar seguro, de acuerdo con la normativa aplicable.
CR6.3 En labores subterráneas clasificadas con riesgo de explosión, se comprueba que las condiciones ambientales (gases y otros) en la zona protegida están dentro de los límites establecidos en la normativa vigente de seguridad, verificando su medida y control con los equipos de seguridad adecuados (detectores y otros).
CR6.4 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.
CR6.5 En las pegas eléctricas, en caso de alguna anormalidad, la línea de tiro se cortocircuita, se revisa visualmente y se comprueba eléctricamente, siempre desde la zona protegida.

cve: BOE-A-2011-10676

CR6.6 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 anormalidad se procederá de acuerdo con la normativa vigente en estos casos.
CR6.7 En pegas con mecha, ésta tiene la longitud adecuada para permitir al trabajador alcanzar el lugar donde resguardarse con tiempo suficiente.
CR6.8 En pegas con mecha se disparan los barrenos, hasta un número máximo de seis, controlando el disparo mediante escucha y evitando el paso a la explotación en media hora si no se está seguro de la detonación de todos.
CR6.9 El acceso al frente, una vez efectuada la voladura, se realiza previa autorización del encargado de la labor o técnico responsable.

RP7: 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.
CR7.1 Se comprueba la fecha de caducidad y el posible estado de deterioro de explosivos y sistemas de iniciación.
CR7.2 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
Huecos excavados. 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.

cve: BOE-A-2011-10676

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR EL SOSTENIMIENTO CON CUADROS, CERCHAS Y ANCLAJES

Nivel: 2

Código: UC0419_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad y las máquinas, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad el sostenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CR1.1 Los equipos de protección individual a utilizar en las labores de sostenimiento están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.2 Los equipos de seguridad (detectores de gases y radioactividad) necesarios para reconocer la labor están dispuestos y verificado su funcionamiento, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para el sostenimiento (llave de impactos, cuadros, madera, grapas, cementos 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.

CR1.4 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos, máquinas y herramientas para el sostenimiento (engrase, niveles de aceite y otros) se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad para realizar con eficacia el sostenimiento, de acuerdo con la normativa vigente.

CR2.1 Las mediciones realizadas con los equipos de seguridad (detectores de gases y de radioactividad) se comprueba que están dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía de los mismos.

CR2.3 El frente de trabajo y el sostenimiento más próximo, ya colocado, se comprueba que está seguro y estable, sin riesgo de posibles desprendimientos de rocas y otros materiales, tanteando y desprendiendo desde posición segura con la barra de saneo o con la máquina saneadora las rocas inestables del frente y del hueco excavado, comprobando que éste tiene la sección conforme con las instrucciones de trabajo.

CR2.3 El frente de trabajo se revisa y se comprueba la existencia de barrenos fallidos, en cuyo caso se detendrán los trabajos y se avisará al responsable de la labor.

CR2.4 El entorno de trabajo se comprueba que está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR2.5 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de los mismos, para asegurar que los trabajos de sostenimiento no conllevan ningún riesgo.

cve: BOE-A-2011-10676

RP3: Colocar el sostenimiento de cuadros o cerchas metálicas y su recubrimiento, de modo que se consiga el mantenimiento del hueco con seguridad y con la sección prevista, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y procedimientos establecidos.

CR3.1 La vigueta de sostenimiento queda desplazada en voladizo por delante del último cuadro o cercha entibada, firmemente fijada a los cuadros o cerchas anteriores y con voladizo suficiente para colocar las coronas del cuadro, de acuerdo con la densidad de entibación y las instrucciones de trabajo.

CR3.2 Las trabancas o coronas se colocan sobre la vigueta a la distancia de entibación establecida, firmemente unidas entre sí, con las longitudes de solape, ubicación de grapas y aprietes de las mismas establecidos, y unidas con el cuadro anterior mediante tresillones, de acuerdo con la densidad de entibación adoptada.

CR3.3 Los postes del cuadro o cercha se colocan sobre las balsas, unidos a las coronas, con las longitudes de solape, ubicación de grapas y aprietes de las mismas establecidos y unidos al cuadro o cercha anterior, formando una estructura única y estable.

CR3.4 En secciones grandes, el cuadro o cercha entera se arma previamente a su colocación con plataforma, con las coronas y postes firmemente unidos, con las longitudes de solape, ubicación de grapas y aprietes de las mismas establecidos, de acuerdo con las instrucciones de montaje, formando una estructura única y estable.

CR3.5 El recubrimiento del cuadro o cercha se coloca con un grado de empaquetamiento y estabilidad que dificulte el desplazamiento de terrenos del perímetro excavado.

CR3.6 El sostenimiento se realiza prestando especial atención a la posible caída de rocas, así como a golpes y lesiones musculoesqueléticas derivadas de la manipulación de cargas pesadas y posturas inadecuadas.

RP4: Realizar el sostenimiento con diferentes tipos de bulones, de modo que se consiga el mantenimiento del hueco con seguridad y con la sección prevista, de acuerdo con las especificaciones técnicas de fijación e instrucciones de trabajo.

CR4.1 Se comprueba que los barrenos para alojar los bulones están perforados en número, sección, longitud, dirección e inclinación adecuados según el esquema de perforación y la densidad de bulonado que contempla el proyecto de sostenimiento.

CR4.2 El correcto funcionamiento de los bulones con encaje puntual se garantiza comprobando el funcionamiento del dispositivo de fijación (cuña, elemento de expansión y otros) antes de introducirlo, de acuerdo con las instrucciones de utilización del fabricante.

CR4.3 Los bulones de anclaje repartido con resinas responden a sus especificaciones, los cartuchos que la contienen cubren toda la longitud del barreno sin estar superpuestos, los componentes de las resinas quedan correctamente mezclados y dicha mezcla rellena completamente el espacio anular entre bulón y barreno.

CR4.4 El funcionamiento correcto de los bulones de anclaje repartido mediante la utilización de cementos de fraguado rápido se consigue introduciendo el número adecuado de cartuchos o mediante lechada de mortero, cuyo contenido rellene completamente el espacio anular entre bulón y barreno y siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR4.5 La cimentación de bulones mediante lechada de mortero se realiza correctamente mediante la firme fijación de la cánula de inyección y la de rebose en su caso durante el proceso de relleno del barreno.

CR4.6 El grado de fijación de los bulones se comprueba sometiéndoles a tensión mediante máquina dinamométrica u otro sistema similar de acuerdo a los procedimientos establecidos por el fabricante y a las instrucciones de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.7 La ejecución del sostenimiento activo o suspendido mediante bulones se realiza prestando especial atención a la posible caída de rocas, ruido y contactos con productos químicos en su caso.

RP5: Recuperar o ampliar gálibos y secciones de huecos excavados mediante labores de estaja y levantamiento de hundimientos que puedan haberse producido en los huecos excavados, con las condiciones de seguridad establecidas.

CR5.1 El sostenimiento de la zona próxima a la de hundimiento o pérdida de sección se refuerza según lo establecido en las instrucciones de trabajo para garantizar las excavaciones posteriores con la máxima seguridad.

CR5.2 Los escombros y restos de materiales existentes en el frente se retiran según las instrucciones de trabajo.

CR5.3 La nueva sección tiene las dimensiones establecidas en el proyecto de sostenimiento.

CR5.4 El nuevo sostenimiento se coloca de acuerdo con la definición que figura en el proyecto de sostenimiento.

Contexto profesional:

Medios de producción y/o creación de servicios

Equipos de protección individual. Detectores de gases. Herramientas, útiles y materiales. Barra de sanear, bulones, resinas, cementos y morteros, cuadros metálicos, grapas, tresillones y cerchas metálicas, parrilla, madera, malla, chapa tipo Bernorld. Llave de impacto. Máquina saneadora, plataforma metálica, plataforma elevadora, equipos de perforación, inyección, de tracción. Máquina dinamométrica.

Productos o resultado del trabajo

Sostenimiento de huecos. Consolidación de terrenos antes y después de la excavación. Impermeabilización de terrenos.

Información utilizada o generada

Manuales técnicos constructivos y de funcionamiento de equipos y máquinas (máquina de sanear, plataforma elevadora). Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los principales bulones y resinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad.
Partes de trabajo y de incidencias.

Unidad de competencia 4

Denominación: REALIZAR PROYECCIONES DE HORMIGONES

Nivel: 2

Código: UC0420_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Posicionar y preparar los equipos para efectuar la proyección del hormigón con el máximo rendimiento y evitando riesgos a personas y materiales.

CR1.1 Los elementos móviles se colocan y fijan correctamente para realizar los traslados hasta la posición de trabajo.

CR1.2 El equipo se emplaza y queda estable en la posición de proyección para evitar movimientos no deseados durante la misma.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.3 El control de aislamiento eléctrico, en las máquinas de proyección eléctricas, se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.
CR1.4 La máquina se limpia una vez finalizada la proyección, comprobando que las tuberías no están obstruidas.
CR1.5 Los elementos móviles se colocan y se fijan correctamente para la retirada de la máquina a un lugar seguro.
CR1.6 El mantenimiento de primer nivel de la máquina se efectúa siguiendo instrucciones del manual del fabricante.

RP2: Realizar la proyección de hormigones siguiendo las especificaciones de cada producto y las instrucciones de trabajo.
CR2.1 La superficie que va a ser revestida se comprueba que está correctamente regularizada, saneada y drenada**.**
CR2.2 En el caso de colocación de malla metálica, ésta se fija a los bordes de la excavación con los sistemas de fijación y solapes adecuados de acuerdo a las instrucciones de trabajo.
CR2.3 El comportamiento correcto del hormigón proyectado se consigue mediante la mezcla homogénea de áridos, cementos, aditivos y agua, en las proporciones establecidas en las instrucciones y procedimientos de trabajo, realizándose su control mediante ensayos de muestras o probetas.
CR2.4 Los hormigones se proyectan sobre las paredes de los huecos excavados mediante capas uniformes y espesores indicados en el proyecto de sostenimiento.
CR2.5 La proyección de hormigones en sus versiones vía seca o vía húmeda se realiza prestando especial atención a la generación de polvo y al contacto con productos químicos.

Contexto profesional:

Medios de producción
Máquina de proyectar hormigón. Equipos de protección individual. Herramientas, útiles y materiales. Hormigones y morteros, cementos, áridos, fibras y aditivos. Mallas metálicas y elementos de fijación.

Productos y resultados
Hormigón proyectado para el sostenimiento de huecos y consolidación del terreno.

Información utilizada o generada
Manuales técnicos de funcionamiento de equipos proyección de hormigón/mortero. Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los principales hormigones y cementos. Normas de prevención de riesgos laborales aplicables al manejo de estos equipos.
Partes de trabajo y de incidencias.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PERFORACIÓN SUBTERRÁNEA

Código: MF0417_2

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0417_2: Realizar la perforación subterránea.

Duración: 240 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: UF0770

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP 2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, identificando especialmente los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.1 Definir las características singulares de los huecos subterráneos, señalando su influencia sobre las actividades que en ellos se realizan.
CE3.2 Enumerar las principales finalidades de los huecos subterráneos y su carácter permanente o temporal.
CE3.3 Describir las actividades principales que se realizan una excavación subterránea.
CE3.4 Describir las distintas técnicas y procedimientos de excavación (perforaciones y voladuras y medios mecanizados), identificando sus características principales.
CE3.5 Describir de forma general la secuencia de operaciones para la excavación subterránea con perforación y voladura, relacionándola con los principales medios que se emplean.
CE3.6 Definir la perforación de barrenos, sostenimiento, voladura señalando sus características, aplicaciones y técnicas empleadas.
CE3.7 Identificar los riesgos genéricos en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de seguridad.

C4: Emplear los equipos de protección individual adecuados para las diferentes tareas en excavación subterránea, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.
CE4.1 Describir los riesgos específicos de la perforación relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación en función de los riesgos.
CE4.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) están dentro de los límites permitidos para realizar la perforación con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.1 Describir el funcionamiento de la ventilación principal y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.
CE5.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.3 Identificar los diferentes tipos de terreno a perforar, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.
CE5.4 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
CE5.5 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo.
CE5.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
CE5.7 Definir las características de los barrenos fallidos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.8 Definir las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.9 En una situación específica:
- Comprobar la ventilación.
- Medir los gases.
- Comprobar la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
- Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**
   - El trabajo y la salud.
   - Los riesgos profesionales.
   - Factores de riesgo.
   - Consecuencias y daños derivados del trabajo:
     - Accidente de trabajo.
     - Enfermedad profesional.
     - Otras patologías derivadas del trabajo.
     - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
   - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
     - La ley de prevención de riesgos laborales.
     - El reglamento de los servicios de prevención.
     - Alcance y fundamentos jurídicos.
     - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
   - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
     - Organismos nacionales.
     - Organismos de carácter autonómico.

2. **Riesgos generales y su prevención.**
   - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
   - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
   - Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
   - Riesgos asociados al medio de trabajo:
     - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
     - El fuego.
   - Riesgos derivados de la carga de trabajo:
     - La fatiga física.
     - La fatiga mental.
     - La insatisfacción laboral.
   - La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
     - La protección colectiva.
     - La protección individual.

3. **Actuación en emergencias y evacuación.**
   - Tipos de accidentes.
   - Evaluación primaria del accidentado.
   - Primeros auxilios.
   - Socorrismo.
   - Situaciones de emergencia.
   - Planes de emergencia y evacuación.
   - Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. **Principios, riesgos y condiciones de seguridad en excavaciones subterráneas con explosivos.**
   - Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas
   - Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras.
   - Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad.
   - Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

- Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación.
- 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 en las voladuras subterráneas
- En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos.
- Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos.
- Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles.
- Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual
- Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación.
- Sostenimiento de los huecos excavados:
  - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.
  - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos.
  - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección.
  - 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.
  - Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.
- Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación.
- Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:
  - Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
  - Atmósfera de mina:
- Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente).
- Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
- Normativa general sobre ventilación.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Barrenos fallidos y fondos de barreno:
  - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
  - Fondos de barreno y señalización.
- Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
  - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno.
  - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos.
  - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.
- Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
  - Comprobación de la ventilación.
  - Medición de los gases en el frente.
  - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
  - Saneamiento del frente.
  - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: OPERACIONES CON EQUIPO DE PERFORACIÓN MANUAL

Código: UF0771

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar el esquema de perforación, para realizar la perforación de forma óptima, identificando los datos y la simbología empleada.

CE1.1 Explicar un esquema de perforación en general.

CE1.2 Explicar un esquema de perforación para voladuras subterráneas.

CE1.3 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado: establecer la dirección correcta de la perforación, interpretando planos y datos topográficos.

C2: Operar con el equipo de perforación manual, de acuerdo con los esquemas de perforación y el manual de funcionamiento del equipo.

CE2.1 Identificar los elementos del equipo de perforación y su función, explicando el montaje y funcionamiento del equipo perforador, de acuerdo con su documentación técnica.

CE2.2 Establecer las características que debe reunir el emplazamiento y orientación del equipo según su funcionalidad.

CE2.3 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía y conexiones de la instalación.

CE2.4 Distinguir las bocas de perforación y varillaje, para seleccionar las más adecuadas por sus características y en función del tipo de terreno.

CE5.5 Describir el procedimiento para operar el equipo de perforación manual, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE2.6 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipo y sus elementos de conexión para asegurar el buen funcionamiento durante la perforación y evitar averías.

CE2.7 Enumerar las medidas de prevención de los riesgos más específicos de la perforación con equipo manual: atmósfera, caída de rocas, ruido y polvo.

CE2.8 En un supuesto práctico perfectamente caracterizado:

- Seleccionar las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.
- Realizar las conexiones de mangueras a las redes de agua y energía, así como al equipo perforador, y las reparaciones necesarias en su caso.
- Emplazar y orientar el equipo de perforación, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.
- Realizar la perforación, regulando el caudal de agua y el empuje de forma que no se produzcan atascos, la velocidad de perforación sea óptima, no haya deterioros en los barrenos y la emisión de polvo sea mínima.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación manual.
- Emplear los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación.

C3: Demostrar cierta autonomía, a su nivel y en el marco de sus responsabilidades, en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.1 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.
CE3.2 Organizar y planificar las tareas que le corresponden, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, y en el marco de las instrucciones técnicas recibidas.
CE3.3 Integrarse en los equipos de trabajo que le corresponden, coordinando su trabajo con el del grupo para lograr los objetivos establecidos.
CE3.4 Resolver problemas y tomar decisiones individuales, de carácter técnico u organizativo, siempre en el marco de las normas establecidas o procedimientos definidos.
CE3.5 Demostrar capacidad para autoevaluar, y en su caso corregir, el trabajo realizado.

Contenidos

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

2. **Procedimiento para la perforación con equipo manual.**
   - Selección de las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.
   - Conexiones de mangueras a las redes de agua y energía, así como al equipo perforador, y las reparaciones necesarias en su caso.
   - Emplazamiento y orientación del equipo de perforación, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.
   - Regulación del caudal de agua y el empuje durante la perforación de forma que no se produzcan atascos, con velocidad optima de perforación, sin deterioros en los barrenos y con mínima emisión de polvo.
   - Mantenimiento de primer nivel según el manual del fabricante. Principios elementales del engrase. Operaciones a realizar.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PERFORACIÓN CON JUMBO

Código: UF0772

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 4 Y RP 5.

Capacidades y criterios de evaluación

cve: BOE-A-2011-10676

C1: Realizar las operaciones necesarias para emplazar el jumbo en su posición de trabajo, realizando las comprobaciones y conexiones necesarias para realizar la perforación con eficacia y seguridad.

CE1.1 Distinguir los diferentes tipos de jumbo (manual, automático y semiautomático), identificando sus componentes y su función en el equipo.

CE1.2 Explicar el funcionamiento de los diferentes tipos de jumbo, de acuerdo con su documentación técnica.

CE1.3 Definir las condiciones de traslado y emplazamiento de los diferentes tipos de jumbo, con especial atención a la rasante, nivelación y gálibos, de acuerdo con el manual de funcionamiento.

CE1.4 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía, y conexiones de la instalación.

CE1.5 Distinguir las bocas de perforación y varillaje, para seleccionar las más adecuadas de acuerdo con sus características y en función del tipo de terreno.

CE1.6 Citar las normas sobre comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, para evitar la electrocución por contacto indirecto.

CE1.7 En una situación específica:

- Trasladar, emplazar y orientar el equipo de perforación, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.
- Seleccionar las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno.
- Realizar las operaciones de montaje del varillaje y colocación en la deslizadera con los acoplamientos adecuados.
- Realizar las conexiones de mangueras a las redes de agua y energía, así como al equipo perforador, y las reparaciones necesarias en su caso.

C2: Operar con el jumbo, de acuerdo con los esquemas de perforación y el manual de funcionamiento del equipo.

CE2.1 Identificar los valores óptimos de las presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración del jumbo.

CE2.2 Describir el procedimiento para operar los jumbos manuales, automáticos y semiautomáticos, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE2.3 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipo y elementos de conexión para asegurar el buen funcionamiento durante la perforación y evitar averías.

CE2.4 Enumerar las medidas de prevención para los riesgos más específicos de la perforación con jumbo: atmósfera, caída de rocas, ruido, polvo, impactos o aprisionamientos con elementos móviles y varillaje.

CE2.5 En una situación específica:

- Realizar la perforación, regulando el empuje de forma que no se produzcan atascos, la velocidad de perforación sea óptima y no haya deterioros en los barrenos.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación con jumbo.
- Emplear los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación.

Contenidos

1. Características de los jumbos, elementos, componentes y riesgos.

- Jumbos de perforación manuales, automáticos y semiautomáticos.
- Órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos del jumbo.
- Elementos del equipo y montaje.
- Condiciones de presión y temperatura.

cve: BOE-A-2011-10676

- Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
- Tipos de barrenas, varillas y bocas de perforación.
- Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras.
- Control de aislamiento. Aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas.
- Evaluación de riesgos y medidas preventivas tipo del puesto de trabajo de perforación con jumbo:
  - Atmosfera.
  - Caída de rocas.
  - Ruido.
  - Polvo.
  - Impactos.
  - Aprisionamientos con elementos móviles y varillaje.

2. Procedimiento de perforación con jumbo.

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

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: OPERACIONES CON PERFORADORAS ROTATIVAS NEUMÁTICAS O ELECTROHIDRÁULICAS

Código: UF0773

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas, de acuerdo con el esquema de perforación y el manual de funcionamiento del equipo.

CE1.1 Identificar los elementos del equipo de perforación y su función, explicando el montaje y funcionamiento del equipo perforador, de acuerdo con su documentación técnica.

CE1.2 Establecer las características que debe reunir el emplazamiento y orientación del equipo según su funcionalidad.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.3 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía, y conexiones de la instalación.
CE1.4 Distinguir las bocas de perforación y varillaje, para seleccionar las más adecuadas por sus características y en función del tipo de terreno.
CE1.5 Citar las normas sobre comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos.
CE1.6 Describir el procedimiento para operar la perforadora rotativa de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
CE1.7 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipo y sus elementos de conexión para asegurar el buen funcionamiento durante la perforación y evitar averías.
CE1.8 Enumerar las medidas de prevención de los riesgos más específicos de la perforación con perforadoras rotativas: atmósfera, impactos o aprisionamientos por desplazamientos del equipo perforador y manipulación del varillaje.
CE1.9 En una situación específica:
- Emplazar y orientar el equipo de perforación, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.
- Seleccionar las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.
- Realizar las operaciones de montaje del varillaje y colocación en la deslizadera con los acoplamientos adecuados de acuerdo con las normas de funcionamiento del equipo perforador.
- Realizar las conexiones de mangueras a las redes de agua y energía, así como al equipo perforador, y las reparaciones necesarias en su caso.
- Realizar la perforación, regulando el empuje de forma que no se produzcan atascos, la velocidad de perforación sea óptima y no haya deterioros en los barrenos.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación con perforadoras rotativas.
- Emplear los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación.

Contenidos

1. **Componentes, elementos y riesgos de las perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas.**
   - Órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de las perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas.
   - Elementos del equipo y montaje.
   - Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.
   - Tipos de barrenas, varillas y bocas de perforación.
   - Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras.
   - Control de aislamiento. Aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas.
   - Evaluación de riesgos y medidas preventivas tipo del puesto de trabajo de perforación con perforadoras rotativas.

2. **Procedimiento de operación con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas.**
   - Emplazamiento y orientación del equipo de perforación rotativa neumática o electrohidráulica, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Bocas de perforación y varillaje: adecuación en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.
- Operaciones de montaje del varillaje y colocación en la deslizadera con los acoplamientos adecuados de acuerdo con las normas de funcionamiento del equipo perforador.
- 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.
- Mantenimiento de primer nivel según el manual del fabricante. Principios elementales del engrase. Operaciones a realizar.
- Aplicación de las medidas preventivas establecidas para la perforación con perforadoras rotativas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0770	60	50
Unidad formativa 2 - UF0771	30	20
Unidad formativa 3 - UF0772	90	50
Unidad formativa 4 - UF0773	60	40

Secuencia:

Las unidades formativas, primera y segunda, correspondientes a este módulo formativo deberán programarse de manera secuencial, mientras que las unidades formativas tercera y cuarta podrán programarse de forma independiente y posteriormente a las dos primeras.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: VOLADURAS SUBTERRÁNEAS

Código: MF0418_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0418_2: Realizar voladuras subterráneas.

Duración: 150 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

cve: BOE-A-2011-10676

Código: UF0770

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP 2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, identificando especialmente los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características singulares de los huecos subterráneos, señalando su influencia sobre las actividades que en ellos se realizan.

CE3.2 Enumerar las principales finalidades de los huecos subterráneos y su carácter permanente o temporal.

CE3.3 Describir las actividades principales que se realizan una excavación subterránea.

CE3.4 Describir las distintas técnicas y procedimientos de excavación (perforaciones y voladuras y medios mecanizados), identificando sus características principales.

CE3.5 Describir de forma general la secuencia de operaciones para la excavación subterránea con perforación y voladura, relacionándola con los principales medios que se emplean.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.6 Definir la perforación de barrenos, sostenimiento, voladura señalando sus características, aplicaciones y técnicas empleadas.
CE3.7 Identificar los riesgos genéricos en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de seguridad.

C4: Emplear los equipos de protección individual adecuados para las diferentes tareas en excavación subterránea, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.
CE4.1 Describir los riesgos específicos de la perforación relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación en función de los riesgos.
CE4.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) están dentro de los límites permitidos para realizar la perforación con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.1 Describir el funcionamiento de la ventilación principal y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.
CE5.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.3 Identificar los diferentes tipos de terreno a perforar, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.
CE5.4 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
CE5.5 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo.
CE5.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
CE5.7 Definir las características de los barrenos fallidos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.8 Definir las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.9 En una situación específica:
- Comprobar la ventilación.
- Medir los gases.
- Comprobar la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
- Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Principios, riesgos y condiciones de seguridad en excavaciones subterráneas con explosivos.

- Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas.
- Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras.
- Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad.
- Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad.
- Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación.
- 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 en las voladuras subterráneas.
- En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos.
- Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos.
- Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles.

cve: BOE-A-2011-10676

- Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual
- Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación.
- Sostenimiento de los huecos excavados:
  - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.
  - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos.
  - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección.
  - 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.
  - Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.
- Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación.
- Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:
  - Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
  - Atmósfera de mina.
- Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente).
- Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
- Normativa general sobre ventilación.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Barrenos fallidos y fondos de barreno:
  - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
  - Fondos de barreno y señalización.
- Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
  - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno.
  - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos.
  - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.
- Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
  - Comprobación de la ventilación.
  - Medición de los gases en el frente.
  - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
  - Saneamiento del frente.
  - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: VOLADURAS SUBTERRÁNEAS

Código: UF0774

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 3, RP4, RP5, RP6 y RP7.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación utilizados en las voladuras subterráneas, relacionándolos con las distintos clases de voladura y las distintas aplicaciones, e indicando las condiciones generales para su manipulación, según establece la normativa vigente.

CE1.1 Reconocer los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación autorizados según la normativa vigente para las voladuras subterráneas, identificando los distintos tipos y grupos, sus características y aplicaciones.

CE1.2 Seleccionar los distintos tipos de explosivos y sistemas de iniciación en función del tipo y clase de voladura, la clase de labor y modalidad de disparo, de acuerdo con la normativa vigente.

CE1.3 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para elegir el tipo de explosivo, sistemas de iniciación y cantidad.

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar, manipular y almacenar los explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, de acuerdo con la normativa vigente.

CE2.1 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.

CE2.2 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.

CE2.3 Identificar los vehículos o recipientes autorizados para realizar el transporte de explosivos y accesorios en el recinto de la explotación.

CE2.4 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.

CE2.5 Citar las normas de seguridad y procedimientos a seguir en el transporte de explosivos y sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.

CE2.6 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.

CE2.7 En una situación específica:

- 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.

C3: Aplicar los procedimientos establecidos en las voladuras subterráneas para instalar en las pegas eléctricas la línea de tiro, comprobar su continuidad y aislamiento eléctrico de acuerdo con la normativa vigente.

CE3.1 Distinguir los cables adecuados y homologados para instalar la línea de tiro.

CE3.2 Citar las normas de seguridad establecidas en la normativa vigente para efectuar la instalación de la línea de tiro.

CE3.3 Calcular la resistencia eléctrica teórica de la línea de tiro y del circuito de disparo.

CE3.4 Emplear el óhmetro para medir la resistencia eléctrica del circuito.

CE3.5 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.6 Describir las operaciones para dejar la línea de tiro aislada y en cortocircuito, de acuerdo con la normativa vigente.
CE3.7 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.
CE3.8 En una situación específica:
- Instalar la línea de tiro, en las pegas eléctricas.
- Verificar el aislamiento de la línea de tiro.
- Aislar y cortocircuitar la línea de tiro.

C4: Aplicar los procedimientos establecidos para realizar, en las voladuras subterráneas, la preparación del cartucho-cebo, la carga, el retacado y las conexiones de los sistemas de iniciación siguiendo las normas de seguridad vigentes.
CE4.1 En labores con riesgo de explosión, citar los límites de gases permitidos para proceder con seguridad a la carga de explosivos, de acuerdo con la normativa vigente.
CE4.2 Interpretar las instrucciones del plano de tiro para proceder a la carga.
CE4.3 Describir el procedimiento de preparación del cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.
CE4.4 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.
CE4.5 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.
CE4.6 Describir los procedimientos y normas de ejecución del retacado de los barrenos para las distintas clases de voladuras, de acuerdo con la normativa vigente.
CE4.7 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.
CE4.8 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.
CE4.9 En una situación específica:
- 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.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para disparar la voladura subterránea en condiciones de seguridad, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.1 En labores con riesgo de explosión, citar los límites de gases permitidos en la labor y en el refugio, para proceder con seguridad al disparo de explosivos, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.2 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.
CE5.3 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.4 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.
CE5.5 Identificar el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación de la voladura, en cada caso, y al conjunto de la voladura.
CE5.6 Describir el procedimiento de disparo, para los diferentes sistemas de iniciación de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.7 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.
CE5.8 En una situación específica:
- 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.

C6: Aplicar los distintos procedimientos para destruir explosivos y sistemas de iniciación siguiendo las disposiciones internas de seguridad.
CE6.1 Identificar los signos de deterioro de los explosivos y sistemas de iniciación y la fecha de caducidad, de acuerdo con la normativa vigente.
CE6.2 Describir los sistemas utilizados para la destrucción: por combustión, por explosión y por disolución química.
CE6.3 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los explosivos industriales.
CE6.4 Describir los sistemas y procedimientos de destrucción para los sistemas de iniciación.
CE6.5 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.
CE6.6 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.
CE6.7 En una situación específica:
- 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.

C7: Aplicar los distintos métodos establecidos para eliminar barrenos fallidos, de acuerdo con la normativa vigente.
CE7.1 Identificar las características de los barrenos fallidos.
CE7.2 Enumerar las medidas de seguridad y de señalización a adoptar ante la presencia de barrenos fallidos de acuerdo con la normativa vigente.
CE7.3 Describir los diferentes métodos utilizados en la eliminación de barrenos fallidos según la normativa vigente.
CE7.4 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CE7.5 En una situación específica de simulación de eliminación de barrenos fallidos:
- Identificar barrenos fallidos y señalizarlos.
- Realizar la eliminación de barrenos fallidos aplicando los diferentes métodos establecidos.

C8: 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.

CE8.1 Discriminar las fuentes de información, así como las relaciones técnico-profesionales que se establecen en las empresas.

CE8.2 Reconocer y respetar los procedimientos y normas internas de la empresa, identificando las responsabilidades inherentes a su puesto de trabajo.

CE8.3 Organizar y coordinar, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, su trabajo y, en su caso, el de sus ayudantes.

CE8.4 Asumir la responsabilidad en el control, manejo y mantenimiento adecuado de los equipos y herramientas que maneja.

CE8.5 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.

CE8.6 Valorar las medidas de prevención de riesgos laborales, responsabilizándose de la adopción de las medidas de seguridad correspondientes.

Contenidos

1. Explosivos. Tipos y características.
- 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. ANFO. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy Anfo. Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina.

2. 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 microrretardo 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:

cve: BOE-A-2011-10676

- Procedimiento de recepción de los explosivos y sistemas de iniciación: carga en los vehículos o recipientes autorizados.
- Depósitos y polvorines. Normas de almacenamiento.

- Distribución de explosivos:
  - Envases o mochilas y normas de distribución.
  - Distribución de explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo.
- Procedimiento de instalación de la línea de tiro en las pegas eléctricas:
  - Verificación del aislamiento de la línea de tiro.
  - Aislamiento y cortocircuitado la línea de tiro.

3. 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 microrretardo. 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. Carga en tubo omega (sutirajes en minas de carbón). 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 microrretardo. Mecha.
- Conexión de los diferentes sistemas de iniciación entre sí, en diferentes tipos y clases de voladuras.
- 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.
- Preparación del cartucho-cebo para los distintos sistemas de iniciación.
- 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.

4. Plano de tiro, interpretación y sistema de iniciación.

- 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.
- Conexión de los diferentes sistemas de iniciación con la línea de tiro.
- Comprobación de la continuidad y aislamiento del circuito de disparo en las pegas eléctricas.
- Realización del disparo con el aparato explosor adecuado al sistema de iniciación y al conjunto de la voladura.

5. Eliminación de barrenos fallidos y destrucción de 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.

cve: BOE-A-2011-10676

- 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.
- Realización de una destrucción simulada de explosivos, siguiendo todos los pasos necesarios.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0770	60	50
Unidad formativa 2 - UF0774	90	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo formativo deberán programarse de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: SOSTENIMIENTO CON CUADROS, CERCHAS Y ANCLAJES

Código: MF0419_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0419_2: Realizar el sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes.

Duración: 240 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: UF0770

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP 2.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, identificando especialmente los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características singulares de los huecos subterráneos, señalando su influencia sobre las actividades que en ellos se realizan.

CE3.2 Enumerar las principales finalidades de los huecos subterráneos y su carácter permanente o temporal.

CE3.3 Describir las actividades principales que se realizan una excavación subterránea.

CE3.4 Describir las distintas técnicas y procedimientos de excavación (perforaciones y voladuras y medios mecanizados), identificando sus características principales.

CE3.5 Describir de forma general la secuencia de operaciones para la excavación subterránea con perforación y voladura, relacionándola con los principales medios que se emplean.

CE3.6 Definir la perforación de barrenos, sostenimiento, voladura señalando sus características, aplicaciones y técnicas empleadas.

CE3.7 Identificar los riesgos genéricos en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de seguridad.

C4: Emplear los equipos de protección individual adecuados para las diferentes tareas en excavación subterránea, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.1 Describir los riesgos específicos de la perforación relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación en función de los riesgos.
CE4.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) están dentro de los límites permitidos para realizar la perforación con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.1 Describir el funcionamiento de la ventilación principal y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.
CE5.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.3 Identificar los diferentes tipos de terreno a perforar, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.
CE5.4 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
CE5.5 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo.
CE5.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
CE5.7 Definir las características de los barrenos fallidos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.8 Definir las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.9 En una situación específica:
- Comprobar la ventilación.
- Medir los gases.
- Comprobar la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
- Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Principios, riesgos y condiciones de seguridad en excavaciones subterráneas con explosivos.

- Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas
- Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras.
- Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad.
- Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad.
- Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación.
- 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 en las voladuras subterráneas
- En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos.
- Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos.
- Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles.
- Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual
- Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación.
- Sostenimiento de los huecos excavados:
  - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.
  - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos.
  - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección.

cve: BOE-A-2011-10676

- 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.
- Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.

- Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación.
- Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:
  - Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
  - Atmósfera de mina.
- Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente).
- Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
- Normativa general sobre ventilación.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Barrenos fallidos y fondos de barreno
  - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
  - Fondos de barreno y señalización.
- Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
  - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno.
  - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos.
  - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.
- Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
  - Comprobación de la ventilación.
  - Medición de los gases en el frente.
  - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
  - Saneamiento del frente.
  - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SOSTENIMIENTO CON CUADROS O CERCHAS METÁLICAS

Código: UF0775

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el sostenimiento con cuadros o cerchas metálicas siguiendo el procedimiento establecido, de modo que se consiga la estabilización del hueco con seguridad y con la sección prevista.

CE1.1 Identificar los distintos elementos del cuadro o cercha, los accesorios de unión y materiales de recubrimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.2 Describir las operaciones de montaje de los elementos del cuadro o cercha, aplicando las distancias de solape entre las distintas piezas del cuadro o cercha.
CE1.3 Describir el procedimiento de trabajo establecido para adelantar y fijar la vigueta de sostenimiento, de acuerdo con la distancia de entibación.
CE1.4 Describir el procedimiento de trabajo establecido para colocar las coronas por encima de la vigueta y realizar la unión con tresillones al cuadro anterior.
CE1.5 Enumerar la secuencia de operaciones establecida para colocar los postes y unir estos con las coronas, y con el cuadro o cercha anterior.
CE1.6 En secciones grandes, explicar las operaciones necesarias para montar el cuadro o cercha previamente, uniendo las diferentes piezas, y colocándolo posteriormente con plataforma y uniéndolo con tresillones al cuadro anterior.
CE1.7 Identificar el recubrimiento adecuado y describir su colocación, de modo que el grado de empaquetamiento y estabilidad dificulte el desplazamiento de terrenos del perímetro excavado.
CE1.8 Enumerar las medidas de prevención para los riesgos más específicos de la colocación de cuadros o cerchas: atmósfera, caída de rocas, golpes o impactos con cuadros o cerchas metálicos y lesiones musculoesqueléticas derivadas de la manipulación de cargas pesadas y posturas inadecuadas.
CE1.9 En una situación específica:
- Mover la vigueta hacia delante.
- Colocar las coronas y unir al último cuadro o cercha.
- Realizar las balsas, colocar los postes, y unir al último cuadro.
- Emplear la llave dinamométrica para comprobar la presión de apriete de los elementos de unión de los distintos elementos.
- Colocar el recubrimiento.
- Montar un cuadro o cercha completo para su posterior colocación en secciones grandes con plataforma.

C2: Adaptarse a la organización específica de la empresa y responsabilizarse del trabajo a desarrollar, en especial en todo lo relativo al cumplimiento de las condiciones de seguridad.
CE2.1 Identificar, valorar y asumir los procedimientos y normas internas de la empresa.
CE2.2 Identificar las relaciones técnico-laborales que se establecen en la empresa.
CE2.3 Identificar y asumir la responsabilidad que le corresponde sobre su propio trabajo, en el marco del trabajo en equipo y de las relaciones con sus superiores y ayudantes, en su caso.
CE2.4 Asumir la responsabilidad en el control, manejo y mantenimiento adecuado de los equipos, máquinas y herramientas que maneja, así como en el orden y limpieza de su entorno de trabajo.
CE2.5 Demostrar interés por la identificación de riesgos laborales y responsabilizarse de la adopción y respeto de las mediadas de seguridad que le corresponden.

Contenidos

1. **Sostenimiento pasivo: cuadros o cerchas metálicos.**
   - Características de la entibación: Resistencia. Flexibilidad. Estabilidad.
   - Elementos de la entibación: Armazón. Arriostramiento. Recubrimiento.
   - Entibación metálica deslizante, perfil TH. Elementos del armazón: postes y coronas.
   - Elementos de unión: grapas. Elementos de arriostramiento: trabanquillas y tresillones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Procedimientos de montaje y de trabajo establecidos (solapes, distancias, etc.).
- Interpretación de un catálogo de cuadros metálicos TH.
- Cerchas metálicas. Tipos de perfiles utilizados.
- Herramientas, utillaje y accesorios:
  - Llaves: fija y de impactos. Mantenimiento de primer nivel
  - Martillo picador. Despiece y mantenimiento de primer nivel.
  - Principios de funcionamiento de los órganos mecánicos, oleohidráulicos y neumáticos
  - Principios elementales del engrase: filtros, engrasadores, lubrificantes
  - Mangueras de aire comprimido, uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras.
  - Llave dinamométrica.
  - Barrillas, mazas, etc.
- Recubrimiento. Grado de compactación y estabilidad. Materiales: madera, parrilla, chapas metálicas, escombros y otros materiales. Procedimientos de trabajo establecidos.

2. Colocación de cuadros o cerchas.

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

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SOSTENIMIENTO CON DIFERENTES TIPOS DE BULONES

Código: UF0776

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar el sostenimiento con diferentes tipos de bulones, de acuerdo con las especificaciones técnicas de fijación, de modo que se consiga el sostenimiento del hueco excavado, con seguridad y con la sección prevista.

CE1.1 Interpretar correctamente el esquema de perforación y bulonado.

CE1.2 Distinguir los distintos tipos de bulones, relacionando sus características técnicas con las aplicaciones adecuadas.

CE1.3 Reconocer los diferentes tipos de cartuchos de resina o componentes de morteros para la fijación de bulones de anclaje repartido, interpretando sus especificaciones técnicas.

CE1.4 Explicar el funcionamiento de los bulones de anclaje puntual, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

CE1.5 Describir las operaciones de introducción y fijación de los bulones, relacionando los diferentes tipos de bulones con los distintos sistemas de fijación, de forma manual o mecanizada.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.6 En la fijación de bulones con morteros, identificar, a partir de las especificaciones del fabricante, las proporciones adecuadas de los componentes y el tiempo de elaboración y fraguado.
CE1.7 Enumerar las medidas de prevención para los riesgos más específicos del sostenimiento con bulones: caída de rocas, ruido, y contactos con productos químicos en su caso.
CE1.8 En una situación específica:
- Realizar la limpieza de barrenos mediante soplado.
- Introducir diferentes tipos de bulones y fijarlos con las diversas técnicas empleadas.
- Reconocer la correcta sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con lechada de cemento.
- Comprobar el grado de fijación de los diferentes tipos de bulones con los sistemas adecuados para cada tipo.

Contenidos

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

2. Procedimiento para el bulonaje.
- Limpieza de barrenos mediante soplado.
- Introducción y fijación de diferentes tipos de bulones
- Correcta sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con lechada de cemento.
- Comprobación del grado de fijación de los diferentes tipos de bulones con los sistemas adecuados para cada tipo.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: TÉCNICAS DE ESTAJA Y LEVANTAMIENTO DE HUNDIMIENTOS

Código: UF0777

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP 5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las técnicas de estaja y levantamiento de hundimientos en la ampliación o recuperación de secciones de huecos excavados, en las condiciones de seguridad establecidas.
CE1.1 Interpretar correctamente los planos de ampliación a la nueva sección.
CE1.2 Identificar los distintos tipos de elementos de refuerzo establecidos para asegurar el sostenimiento de la zona próxima a estajar o levantar

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.3 Enumerar las operaciones necesarias para retirar el sostenimiento anterior de la sección a ampliar o recuperar.
CE1.4 Describir las operaciones de empiquetado desde el último sostenimiento colocado para evitar desprendimientos importantes de rocas al efectuar la estaja o levantamiento.
CE1.5 Identificar las operaciones necesarias para franquear la nueva sección, mediante martillo picador o perforación y voladura, en función de la naturaleza y estado del terreno.
CE1.6 Enumerar las secuencia de los trabajos establecidos para colocar el nuevo sostenimiento en la sección recuperada.
CE1.7 Identificar las medidas de prevención para los riesgos más específicos del trabajo en estajas y levantamientos: caída de rocas, generación de polvo, ruido, golpes y lesiones musculoesqueléticas derivadas de la manipulación de cargas pesadas y posturas inadecuadas.
CE1.8 En una situación específica:
- Realizar el refuerzo de la zona próxima a estajar.
- Retirar el sostenimiento de la zona a estajar, en su caso.
- Retirar los escombros y materiales del frente.
- Realizar el franqueo a martillo picador empiquetando.
- Realizar el franqueo con perforación y voladura.
- Colocar el nuevo sostenimiento.

Contenidos

1. Ampliación o recuperación de gálibos.
- Interpretación de planos de ampliación de sección.
- Elementos de refuerzo de la entibación o del hueco a ampliar.
- Empiquetado.
- Componentes de morteros
- Cartuchos de resina
- Anclaje puntual e instrucciones del fabricante
- Fijación manual y mecanizada
- Tiempo de elaboración y fraguado
- Procedimientos de trabajo establecidos para empiquetar.
- Procedimientos de trabajo establecidos para estajar o levantar hundimientos.
- Colocación del sostenimiento.

2. Procedimiento de estaja o levantamiento.
- Refuerzo de la zona próxima a estajar.
- Retirar el sostenimiento de la zona a estajar, en su caso.
- Retirar los escombros y materiales del frente.
- Franqueo a martillo picador empiquetando.
- Franqueo con perforación y voladura.
- Colocación del nuevo sostenimiento.

3. Riesgos laborales específicos en estajas y levantamientos de hundimientos.
- Caída de rocas
- Generación de polvo
- Ruido
- Golpes y lesiones
- Posturas inadecuadas

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0770	60	50
Unidad formativa 2 - UF0775	60	30
Unidad formativa 3 - UF0776	60	30
Unidad formativa 4 - UF0777	60	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo formativo deberán programarse de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PROYECCIÓN DE HORMIGONES

Código: MF0420_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0420_2: Realizar proyecciones de hormigones.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: UF0770

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2, en lo relativo a riesgos laborales.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.
CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.
CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.
CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.
CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.
CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:
- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, identificando especialmente los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.
CE3.1 Definir las características singulares de los huecos subterráneos, señalando su influencia sobre las actividades que en ellos se realizan.
CE3.2 Enumerar las principales finalidades de los huecos subterráneos y su carácter permanente o temporal.
CE3.3 Describir las actividades principales que se realizan una excavación subterránea.
CE3.4 Describir las distintas técnicas y procedimientos de excavación (perforaciones y voladuras y medios mecanizados), identificando sus características principales.
CE3.5 Describir de forma general la secuencia de operaciones para la excavación subterránea con perforación y voladura, relacionándola con los principales medios que se emplean.
CE3.6 Definir la perforación de barrenos, sostenimiento, voladura señalando sus características, aplicaciones y técnicas empleadas.
CE3.7 Identificar los riesgos genéricos en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de seguridad.

C4: Emplear los equipos de protección individual adecuados para las diferentes tareas en excavación subterránea, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.
CE4.1 Describir los riesgos específicos de la perforación relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación en función de los riesgos.
CE4.3 Explicar el funcionamiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

cve: BOE-A-2011-10676

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) están dentro de los límites permitidos para realizar la perforación con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.1 Describir el funcionamiento de la ventilación principal y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.

CE5.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.3 Identificar los diferentes tipos de terreno a perforar, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.

CE5.4 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.

CE5.5 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo.

CE5.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.

CE5.7 Definir las características de los barrenos fallidos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.8 Definir las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE5.9 En una situación específica:

- Comprobar la ventilación.
- Medir los gases.
- Comprobar la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
- Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Principios, riesgos y condiciones de seguridad en excavaciones subterráneas con explosivos.

- Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas
- Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras.
- Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad.
- Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad.
- Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación.
- 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 en las voladuras subterráneas
- En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos.
- Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos.
- Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles.
- Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual
- Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación.
- Sostenimiento de los huecos excavados:
  - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.
  - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos.
  - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección.
  - 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.
  - Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.
- Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación.
- Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:

cve: BOE-A-2011-10676

- Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
- Atmósfera de mina:

- Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente).
- Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
- Normativa general sobre ventilación.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Barrenos fallidos y fondos de barreno:
  - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
  - Fondos de barreno y señalización.
- Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
  - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno.
  - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos.
  - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.
- Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
  - Comprobación de la ventilación
  - Medición de los gases en el frente
  - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
  - Saneamiento del frente
  - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREPARACIÓN Y PROYECCIÓN DE HORMIGONES

Código: UF0778

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP 2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones necesarias para preparar el equipo de proyección en su posición de trabajo y su posterior retirada, realizando las comprobaciones necesarias para ejecutar la proyección con eficacia y seguridad.

CE1.1 Identificar los diferentes equipos de proyección y sus componentes.

CE1.2 Explicar el funcionamiento de los equipos de acuerdo con su documentación técnica.

CE1.3 Definir las condiciones de traslado y emplazamiento del equipo, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y manual de funcionamiento.

CE1.4 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía y conexiones de la instalación.

CE1.5 Citar las normas sobre comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos.

CE1.6 Describir las operaciones de colocación y fijación de los elementos móviles de la máquina para su traslado de acuerdo con el manual del fabricante.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 Describir las operaciones de limpieza y mantenimiento de primer nivel de la máquina de proyección, según manual del fabricante.

C2: Proyectar hormigones, según las especificaciones de cada producto, de modo que se consiga una proyección eficaz y un acabado correcto.

CE2.1 Reconocer si la superficie a revestir está regularizada, saneada y drenada para la correcta aplicación de la proyección.

CE2.2 Describir las operaciones necesarias para colocar la malla metálica en los bordes del hueco, de acuerdo con los solapes y elementos de sujeción establecidos.

CE2.3 Describir las medidas de prevención a los riesgos más específicos de la proyección de hormigón: generación de polvo y contactos con productos químicos.

CE2.4 En una situación específica:

- Realizar las mezclas de componentes en las proporciones establecidas.
- Operar el equipo de proyección de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- Realizar la proyección de hormigones por vía seca y húmeda, de forma uniforme y con el espesor establecido.
- Limpiar la máquina de proyección de hormigón y realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

Contenidos

1. Hormigones y morteros: características, equipos, accesorios y riesgos.

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

2. Procedimiento para la proyección de hormigón.

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

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0770	60	50
Unidad formativa 2 - UF0778	60	30

cve: BOE-A-2011-10676

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo formativo deberán programarse de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: MP0160

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en los procesos de trabajo colaborando en las operaciones de perforación:

CE1.1 Comprobar la ventilación, medir los gases y detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

CE1.2 Establecer la dirección correcta de la perforación, interpretando planos y datos topográficos.

CE1.3 Seleccionar las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.

CE1.4 Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación.

CE1.5 Emplear los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación.

CE2.6 Identificar barrenos fallidos y señalizarlos.

C2: Colaborar en los procesos de trabajo manejando el material necesario para realizar una voladura subterránea.

CE2.1 Distribuir los explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo.

CE2.2 Realizar la limpieza de barrenos mediante soplado o empleo de otros útiles permitidos en la normativa vigente.

CE2.3 Verificar el aislamiento de la línea de tiro.

CE2.4 Establecer la vigilancia o señalización adecuada en el perímetro de la zona de destrucción de acuerdo con las distancias de seguridad.

CE2.5 Establecer la ubicación adecuada para el personal que va a realizar la destrucción.

CE2.6 Identificar barrenos fallidos y señalizarlos.

C3: Participar en los procesos de trabajo colaborando en el sostenimiento de una galería.

CE3.1 Emplear la llave dinamométrica para comprobar la presión de apriete de los elementos de unión de los distintos elementos.

CE3.2 Reconocer la correcta sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con lechada de cemento.

CE3.3 Limpiar la máquina de proyección de hormigón y realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE4.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos:

1. **Comprobaciones previas de seguridad al comienzo de cualquier trabajo en una galería en avance.**
   - Control de la ventilación.
   - Medición de los gases.
   - Comprobación de desprendimientos de rocas y estabilidad del sostenimiento.
   - Detección de barrenos fallidos y fondos de barreno.

2. **Perforación con equipo manual, con jumbo y con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas.**
   - Selección de las bocas de perforación y varillaje adecuados en función del tipo de terreno y las instrucciones de trabajo.
   - Emplazamiento y orientación del equipo de perforación, para emboquillar los barrenos de acuerdo con el esquema de perforación.
   - Medidas preventivas establecidas para la perforación manual.
   - Utilización de los equipos de protección individual adecuados a las actividades de perforación.

3. **Voladuras subterráneas.**
   - Distribución de los explosivos y sistemas de iniciación al frente de trabajo.
   - Limpieza de barrenos mediante soplado o empleo de otros útiles permitidos en la normativa vigente.
   - Verificación del aislamiento de la línea de tiro.
   - Introducción del cartucho-cebo y la carga de explosivos.
   - Vigilancia o señalización adecuada en el perímetro de la zona de destrucción de acuerdo con las distancias de seguridad.
   - Ubicación adecuada para el personal que va a realizar la destrucción.
   - Eliminación de barrenos fallidos aplicando los diferentes métodos establecidos.

4. **Sostenimiento pasivo con cuadros o cerchas metálicos, sostenimiento activo: bulonaje, ampliación o recuperación de gálibos (estajas), proyección de hormigones y morteros.**
   - Colocación de las coronas y unión al último cuadro o cercha.
   - Utilización de la llave dinamométrica para comprobar la presión de apriete de los elementos de unión de los distintos elementos.
   - Introducción de diferentes tipos de bulones y fijación.
   - Comprobación del grado de fijación de los diferentes tipos de bulones con los sistemas adecuados para cada tipo.
   - Refuerzo de la zona próxima a estajar.
   - Mezcla de componentes en las proporciones establecidas para la proyección.
   - Limpieza de la máquina de proyección de hormigón y operaciones de mantenimiento de primer nivel.

cve: BOE-A-2011-10676

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0417_2: Perforación subterránea	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0418_2: Voladuras subterráneas	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Cartilla de Artillero	1 año	3 años
MF0419_2: Sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0420_2: Proyección de hormigones	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de prácticas para excavación subterránea con explosivos	200	250
Campo de prácticas para excavación subterránea con explosivos	500	600
Almacén para excavación subterránea con explosivos	50	50

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de prácticas para excavación subterránea con explosivos	X	X	X	X	X
Campo de prácticas para excavación subterránea con explosivos	X	X	X	X	X
Almacén para excavación subterránea con explosivos	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de prácticas para excavación subterránea con explosivos	- Equipos: ▫ Jumbo. ▫ Martillo picador. ▫ Martillos perforadores rotativos. ▫ Martillos perforadores manual. ▫ Gato hidráulico. ▫ Grupo de soldadura eléctrica. ▫ Equipo de soldadura oxiacetilénica. ▫ Pala cargadora electrohidráulica. ▫ Retroexcavadora. ▫ Máquina saneadora. ▫ Máquina bulonadora. ▫ Gunitadora. ▫ Polipastos. ▫ Sierra neumática. ▫ Cabrestantes. ▫ Ventiladores. ▫ Bomba de inyección de agua. ▫ Grisuómetro. ▫ Medidor de CO. ▫ Comprobador de línea. ▫ Óhmetro o comprobador. ▫ Explosor. ▫ Compresores. ▫ Contenedores de residuos. ▫ Cuadros eléctricos para arranque y control de las máquinas. ▫ Cuadros metálicos. ▫ Mampostas de fricción e hidráulicas. ▫ Maquinaria de perforación subterránea. - Herramientas: ▫ Barra de saneo. ▫ Barras estabilizadoras. ▫ Barrenas. ▫ Brocas de perforación. ▫ Bulones ▫ Cinta métrica. ▫ Gato de cremallera. ▫ Hacha. ▫ Juegos de llaves. ▫ Martillo ▫ Maza ▫ Nivel. ▫ Navaja ▫ Pala. ▫ Picachón ▫ Pica de mano. ▫ Plomada. ▫ Punterola. ▫ Taladros ▫ Tenaza. ▫ Trácter. ▫ Detonadores y explosivos simulados. ▫ Explosor.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
	▫ Bulones. ▫ Parrilla. ▫ Plantilla de vía. ▫ Plantilla de pendiente. ▫ Plantilla de peralte. ▫ Tráctel. ▫ Barrenas. ▫ Bocas de perforación. ▫ Varillas. ▫ Varillaje del jumbo. ▫ Barras estabilizadoras. ▫ Triconos.
Almacén para excavación subterránea con explosivos	- Estanterías. - Maquinaria de transporte: Traspales, carretilla elevadora o pala.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO VIII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: OPERACIONES EN INSTALACIONES DE TRANSPORTE SUBTERRÁNEAS EN INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

Código: IEXM0509

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Área Profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Cualificación profesional de referencia:

IEX269_2: Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas. (RD 873/2007, de 2 de julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0861_2: Realizar el transporte con vagones sobre vía en excavaciones subterráneas.
UC0862_2: Realizar el transporte con medios continuos.
UC0863_2: Realizar el transporte con sistemas de tracción por cable.
UC0864_2: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas.

Competencia general:

Realizar el transporte de graneles, materiales y personal en las instalaciones subterráneas, por medios continuos o discontinuos, para la extracción de los recursos minerales o para la construcción de obras civiles subterráneas, conforme con la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la actividad extractiva subterránea o a la ejecución de obras subterráneas en general. Desempeña actividades de carácter técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de un nivel superior, de los cuales recibirá instrucciones generales y a los cuales informará. Los trabajadores de explotaciones mineras subterráneas deben ser instruidos previamente sobre las normas elementales de seguridad. La actividad profesional de conductores y maquinistas de vehículos automotores para el transporte en explotaciones de interior y operador de máquina de extracción está sujeta a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos. Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra, arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro, etc. Y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8111.1060 Operadores de máquinas para la extracción de minerales, en general.
8331.1180 Conductor- operador de maquinaria minera.
8332.1142 Minero de transporte y extracción (minas).
Conductor-operador de maquinaria minera de movimiento de tierras.
Maquinista de tren (minas y canteras).
Guardagujas-enganchador de trenes.

cve: BOE-A-2011-10676

Conductor-operador de maquinaria de vías.
Conductor-operador de vagoneta lanzadera (minas).
Embarcador-comportero.
Maquinista de extracción.
Maquinista de pozo balanza.
Enganchador.
Maquinista de plano.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Para el transporte con vagones sobre vía, disponer de un certificado de aptitud expedido por la Autoridad Minera competente, como establece el RD 863/1985, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC 04.5.04).

Para el transporte con máquinas de extracción, disponer de un certificado de aptitud expedido por la Autoridad Minera competente, como establece el RD 863/1985, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC 04.3.01).

Duración de la formación asociada: 520 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0861_2: Transporte con vagones sobre vía. (110 horas)
- UF0779: Transporte sobre vía en excavaciones subterráneas. (80 horas)
- UF0780: Seguridad en el transporte sobre vía. (30 horas)

MF0862_2: Transporte con medios continuos. (110 horas)
- UF0781: Transportadores continuos, cintas transportadoras y transportadores blindados. (80 horas)
- UF0782: Seguridad en el transporte con medios continuos. (30 horas)

MF0863_2: Transporte con sistemas de tracción por cable. (160 horas)
- UF0783: Transporte vertical. (80 horas)
- UF0784: Transporte por plano inclinado. (80 horas)

MF0864_2: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas. (50 horas)

MP0161: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva del módulo formativo MF0864_2 «Prevención de riesgos laborales en excavaciones subterráneas», proporciona la formación mínima necesaria para desempeñar las funciones de nivel básico de Prevención de Riesgos Laborales de acuerdo con el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

La formación establecida en el módulo formativo, MF0861_2: «Transporte con vagones sobre vía», del presente certificado de profesionalidad, proporciona el nivel de conocimientos necesarios para presentarse a las pruebas para la obtención del Certificado de Aptitud de Conductor y Maquinista de Vehículos Mineros, expedido

cve: BOE-A-2011-10676

por la autoridad minera competente, según el R.D. 863/1985 Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (ITC 04.5.04).

La formación establecida en el módulo formativo, MF0863_2: «Transporte con sistemas de tracción por cable», del presente certificado de profesionalidad, proporcionan el nivel de conocimientos necesarios para presentarse a las pruebas para la obtención del Certificado de Aptitud de Maquinista de Extracción, expedido por la autoridad minera competente, según el R.D. 863/1985 Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (ITC 04.3.01).

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR EL TRANSPORTE CON VAGONES SOBRE VÍA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Nivel: 2

Código: UC0861_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, equipos de seguridad, herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad el transporte con vagones sobre vía, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad.

CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas, manuales de operación y de mantenimiento de equipos, entre otros) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías son los adecuados, se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento, según lo establecido en los manuales del fabricante, y solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías (señales y carteles, lucha contra incendios entre otros) son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 Las herramientas y útiles auxiliares necesarios se preparan, solicitando del responsable inmediato aquellos que faltan o están en mal uso.

CR1.5 El mantenimiento de primer nivel de la locomotora se realiza, comprobando especialmente los dispositivos de seguridad: frenos, alumbrado, señal acústica, apagachispas y depurador de gases, y se colabora en el mantenimiento de segundo nivel con el personal de mantenimiento.

RP2: Formar el tren enganchando los vagones en el apartadero o embarque completando la composición, para su puesta en circulación de acuerdo con las disposiciones establecidas.

CR2.1 Los vagones se enganchan en el apartadero, cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.2 Las señales luminosas preceptivas, debidamente sujetas, se colocan en la locomotora y vagones que sea necesario.
CR2.3 El tren para el transporte de las personas se compone de vagones específicamente autorizados para ello, siguiendo las normas específicas de transporte de personas.
CR2.4 El transporte de materiales se realiza asegurando la adecuada composición del tren, comprobando que los materiales no sobrepasan los gálibos establecidos, y que están adecuadamente sujetos a las unidades de transporte.
CR2.5 El transporte de piezas especiales por sus dimensiones o peso, se lleva a cabo de forma que se respeten las normas específicas establecidas de carga, estiba y señalización.
CR2.6 El parte con las anomalías observadas se confecciona, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos, remitiéndolo al superior inmediato.

RP3: Realizar las maniobras necesarias con la locomotora para desplazar la composición entre los puntos de carga y descarga, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones internas de seguridad.
CR3.1 Se conduce el tren hasta el punto de carga, respetando las disposiciones internas de seguridad que regulan la circulación de los trenes.
CR3.2 Las operaciones de carga, transporte y descarga de los vagones se realizan según instrucciones, y siguiendo las secuencias, avisos y normas de seguridad establecidas.
CR3.3 Se sitúa cada vagón, con la locomotora o sistema de arrastre previsto, debajo del punto de carga, no realizando ninguna maniobra sin previo aviso del ayudante.
CR3.4 El tren se conduce hasta el punto de descarga, procurando que en el arranque los vagones se separen uno a uno lentamente.
CR3.5 El personal se transporta respetando y haciendo cumplir las normas específicas de transporte de personas en los trenes.
CR3.6 Los materiales especiales se transportan circulando según normas específicas de seguridad (velocidad limitada, límite de pesos, señalizaciones).
CR3.7 La velocidad de la corriente de aire de ventilación se tiene en cuenta en la determinación de la velocidad de transporte.
CR3.8 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos durante las labores de producción.
CE3.9 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.

RP4: Encarrilar los vagones cargados o vacíos y las locomotoras, con encarriladeras y gatos elevadores para recomponer el tren, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR4.1 El tren se para, en caso de descarrilamiento, colocando los calzos a los vagones que están detrás del vagón descarrilado.
CR4.2 El vagón descarrilado se desengancha, arrastrándolo y separándolo de los anteriores.
CR4.3 Se colocan las encarriladeras a las ruedas descarriladas, arrastrando el vagón hasta que las ruedas se sitúen sobre la vía.
CR4.4 Los calzos se quitan, enganchando los vagones y poniendo el tren en funcionamiento, previa comprobación de que no se han ocasionado otros daños.
CR4.5 La locomotora o los vagones se encarrilan con gatos elevadores, separándola previamente del tren y frenando éste.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.6 Las disposiciones de seguridad referentes a estas maniobras se respetan en todo momento.

Contexto profesional

Medios de producción
Locomotoras y vagones, vagones de personal, plataformas, mesillas. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Elementos de sujeción y fijación de la carga: cables, cuerdas, ganchos, eslingas. Equipos de protección individual. Equipos de protección colectiva: señales, lucha contra incendios.

Productos y resultados
Materiales y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR EL TRANSPORTE CON MEDIOS CONTINUOS

Nivel: 2

Código: UC0862_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad el transporte con medios continuos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad.

CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, manuales de operación y de mantenimiento de equipos) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en la operación de transporte con medios continuos se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento según lo establecido en los manuales del fabricante, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte continuo (señales, lucha contra incendios y otros) son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 El funcionamiento correcto de los dispositivos de seguridad y sistema de parada de emergencia, así como el aviso de prearranque, se comprueba que funcionan correctamente.

CR1.5 Las herramientas, útiles y consumibles necesarios se preparan y quedan dispuestos para su uso.

cve: BOE-A-2011-10676

RP2: Realizar el transporte con cintas transportadoras, conforme a los procedimientos establecidos, controlando su funcionamiento y corrigiendo anomalías mediante la realización de las operaciones de mantenimiento adecuadas, para evitar que se produzcan accidentes o daños a las instalaciones.

CR2.1 Se comprueba que no existan acumulaciones de material que impidan o estorben el buen funcionamiento de los elementos móviles o de limpieza, antes de poner en marcha la cinta.

CR2.2 El buen funcionamiento de las guías rascadores, y la tensión de la banda, así como el estado de los empalmes se controlan con la periodicidad y procedimientos establecidos, anotando las anomalías observadas.

CR2.3 Los rodillos y estaciones autocentradoras se supervisan, comprobando que puedan girar libremente.

CR2.4 La descarga del material se realiza de un modo regular y continuado:

- Controlando que el material no desciende en la tolva por debajo de un límite determinado.
- Eliminando atascos.
- Eliminando objetos extraños.

CR2.5 Se observan las anomalías que puedan afectar a la seguridad según la normativa específica, corrigiendo las que sean de su competencia y comunicando el resto al responsable inmediato, en entornos de trabajo con riesgos específicos (minas subterráneas, atmósferas explosivas o corrosivas).

CR2.6 El mantenimiento de primer nivel se realiza siguiendo las instrucciones de manual del fabricante, y se colabora con el personal de mantenimiento en el mantenimiento de segundo nivel y en montaje, alargamiento y acortamiento de las cintas.

CR2.7 El transporte de personal en las cintas se realiza con arreglo a las disposiciones de seguridad establecidas.

CR2.8 La parada del circuito de bandas se realiza según la secuencia y procedimientos establecidos.

CR2.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de demoras, desperfectos o averías en los equipos durante las labores de producción.

CR2.10 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido

RP3: Realizar la retirada del material con transportadores blindados siguiendo los procedimientos establecidos, controlando su funcionamiento y el material transportado, corrigiendo anomalías mediante la realización de las operaciones de mantenimiento adecuadas, para evitar que se produzcan accidentes o daños a las instalaciones.

CR3.1 El transportador blindado se monta, desmonta, alarga o acorta siguiendo los procesos establecidos.

CR3.2 La tensión de la cadena se realiza mediante los tensores de cabeza y cola.

CR3.3 Se monta, se desmonta y se realiza la conservación de las chapas de realce, conforme a los procedimientos establecidos.

CR3.4 La alimentación del transportador se controla, rompiendo y retirando los bloques gruesos, y evitando vertido del material fuera de las canales.

CR3.5 El ripado del transportador se realiza con los equipos auxiliares adecuados y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.6 El transportador se desmonta siguiendo el orden y proceso establecido, dejándolo preparado para su transporte.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel se realizan siguiendo las instrucciones del manual del fabricante y se colabora con el personal de mantenimiento en las operaciones de mantenimiento de segundo nivel.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.8 El transporte de equipos y materiales se realiza siguiendo las instrucciones establecidas, avisando al personal próximo al transportador.
CR3.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.
CR3.10 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción
Cintas transportadoras. Transportadores blindados. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de protección colectiva: sistemas de parada de emergencia, lucha contra incendios, prearranque.

Productos y resultados
Material y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Partes de trabajo y de incidencias.

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR EL TRANSPORTE CON SISTEMAS DE TRACCIÓN POR CABLE

Nivel: 2

Código: UC0863_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar las máquinas y los equipos de protección individual y colectiva, verificando los sistemas de seguridad y comunicación para realizar con eficacia y seguridad el transporte con sistemas de tracción por cable, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de seguridad vigente.

CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, manuales de operación y de mantenimiento de equipos) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.
CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en la operación de transporte con sistemas de tracción por cable se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento según lo establecido en los manuales del fabricante, y solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.
CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte por cable (señales, lucha contra incendios y otros), son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.4 Los elementos de seguridad, control y protección se verifican, de acuerdo con los procedimientos establecidos, comunicando al responsable superior las anomalías encontradas.
CR1.5 El estado del cable se observa de acuerdo con los procedimientos establecidos, anotando las observaciones en el libro de cables y comunicando las anomalías según los procedimientos establecidos.
CR1.6 Se utiliza en todo momento el sistema de comunicación entre maquinista y puntos de embarque, durante las maniobras de transporte
CR1.7 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel se realizan, siguiendo las instrucciones del manual del fabricante y se colabora en el mantenimiento de segundo nivel con el personal de mantenimiento.

RP2: Operar la máquina de extracción siguiendo las instrucciones recibidas y las normas establecidas para realizar las maniobras con seguridad.
CR2.1 La máquina se arranca y opera, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.
CR2.2 El transporte de equipos o materiales singulares se realiza, siguiendo las instrucciones establecidas.
CR2.3 El transporte de personas se realiza, según las instrucciones recibidas.
CR2.4 Las operaciones de cambio de la planta de extracción en las máquinas de tambor, se realizan con la máquina desembragada y siguiendo las disposiciones de seguridad establecidas.
CR2.5 Las operaciones de fin del ciclo de trabajo se realizan dejando correctamente ubicada la máquina y sus componentes de acuerdo con los procedimientos establecidos.
CR2.6 Se permanece invariablemente en el puesto en las operaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones de la caña del pozo, comunicando en todo momento con la persona que realiza estos trabajos y llevando a cabo los procedimientos establecidos.
CR2.7 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.
CR2.8 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

RP3: Operar la máquina de extracción por planos inclinados, para transportar los vagones entre los embarques y el exterior, de acuerdo con la normativa establecida.
CR3.1 La máquina se arranca y opera, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.
CR3.2 Las unidades que forman la composición se enganchan entre sí, y al cable tractor, colocando los enganches de seguridad.
CR3.3 Los materiales, vagones y personal se embarcan y desembarcan en las jaulas o skips, utilizando medios mecánicos o manuales, siguiendo instrucciones y según los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad.
CR3.4 El transporte de personas y de equipos o materiales singulares se realiza, siguiendo las instrucciones establecidas y cumpliendo las disposiciones de seguridad específicas al respecto.
CR3.5 El ascenso y descenso de la composición por el plano inclinado se realiza, previa comprobación de la ausencia de personal en los tránsitos, controlando la maniobra y parándola si se observase alguna anomalía.
CR3.6 La posición del retenedor se comprueba que es la adecuada para impedir el retroceso del material al plano inclinado.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.7 Se permanece invariablemente en el puesto y se está comunicado en todo momento con la persona que realiza las operaciones de encarrilado en el plano, llevando a cabo los procedimientos establecidos.
CR3.8 Las operaciones de fin del ciclo de trabajo se realizan, dejando correctamente ubicada la máquina y sus componentes de acuerdo con los procedimientos establecidos.
CR3.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos durante las labores de producción.
CR3.10 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

RP4: Operar el monorraíl para acarrear materiales a los frentes de trabajo, controlando su funcionamiento y siguiendo los procedimientos establecidos.
CR4.1 Se verifica el correcto funcionamiento del aviso óptico de funcionamiento, antes de poner en marcha el monorraíl.
CR4.2 La máquina se arranca y opera siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.
CR4.3 El tren de arrastre para el transporte de materiales se forma, según necesidades.
CR4.4 El transporte de equipos o materiales singulares se realiza siguiendo las instrucciones establecidas.
CR4.5 Se vigila que se realice con arreglo a las disposiciones de seguridad establecidas, cuando se transporta personal en el monorraíl.
CR4.6 Se controla el buen funcionamiento del monorraíl, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas.
CR4.7 Se colabora con el personal de mantenimiento en las labores de alargamiento del monorraíl y en otras operaciones de mantenimiento de segundo nivel.
CR4.8 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.
CR4.9 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción
Máquina de extracción. Monorraíl. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad.

Productos y resultados
Material y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias.

cve: BOE-A-2011-10676

Unidad de competencia 4

Denominación: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Nivel: 2

Código: UC0864_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva, para trabajar con eficacia y seguridad, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales para excavaciones subterráneas.

CR1.1 Los riesgos y las medidas preventivas de carácter general establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad de la empresa se identifican y se adoptan de forma sistemática y rigurosa.

CR1.2 Los riesgos laborales en la excavación subterránea se identifican, comunicando las variaciones o alteraciones, siguiendo lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.3 Los equipos de protección individual que se utilizan en las excavaciones subterráneas son los adecuados, están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza, siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.5 Las medidas de protección colectiva de carácter general (señalizaciones, balizamientos, protecciones, avisos al personal) establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad se identifican, y se colabora en su colocación y mantenimiento, avisando al responsable de cualquier anomalía detectada.

CR1.6 Los trabajos especiales (que suponen riesgos singulares para el operador o para terceros) se identifican, adoptando de forma sistemática el procedimiento establecido, en cada caso, para su ejecución.

CR1.7 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación previstos en el plan de seguridad ante eventuales situaciones de peligro.

RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las mediciones realizadas con los equipos de seguridad se comprueba que están dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía en los mismos.

CR2.2 La zona de trabajo se revisa para comprobar la ventilación, el estado del techo, del sostenimiento próximo y las condiciones pulvígenas y de ruido, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR2.3 El entorno de trabajo se comprueba que está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles, y el recorrido de las máquinas se encuentra libre de obstáculos.

CR2.4 Se avisa al personal del inicio de los trabajos para asegurar que la operación no conlleva ningún riesgo, y se prohíbe la presencia de personal en la zona de riesgo del entorno de las máquinas.

CR2.5 Los riesgos para el medio ambiente en excavaciones subterráneas se identifican, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.6 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o en el vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.7 Las herramientas, útiles y materiales se retiran, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos una vez finalizados los trabajos.

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación en excavaciones subterráneas de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La identificación del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.5 Se identifican las diferentes situaciones de emergencia y las actuaciones a seguir en cada caso, en el plan de emergencia.

CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia, en casos de emergencia.

CR3.7 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia, en casos de evacuación.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

cve: BOE-A-2011-10676

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: TRANSPORTE CON VAGONES SOBRE VÍA

Código: MF0861_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0861_2: Realizar el transporte con vagones sobre vía en excavaciones subterráneas.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRANSPORTE SOBRE VÍA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Código: UF0779

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar la composición del tren cumpliendo las disposiciones específicas de seguridad establecidas al respecto.

CE1.1 Describir los diferentes tipos de locomotoras, identificando sus características, principales componentes, funcionamiento, capacidades y limitaciones, y dispositivos de seguridad.

CE1.2 Determinar el número de vagones según las características de la locomotora (potencia, peso), el material a transportar y la pendiente de la vía.

CE1.3 Describir el procedimiento para la formación del tren, indicando las disposiciones de seguridad específicas para esta maniobra.

CE1.4 Describir los distintos tipos de unidades de transporte (plataformas, mesillas) utilizados para transporte de materiales que rebasan los gálibos establecidos: tuberías, raíles, elementos de entibación.

CE1.5 Señalar las características de los vagones especiales para el transporte de personal.

CE1.6 Describir los procedimientos para enganchar vagones a fin de evitar accidentes por atropamientos, justificando la conveniencia de que los topes sobresalgan de las cajas en la longitud adecuada para evitar aprisionamientos.

CE1.7 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipamiento conforme a las instrucciones recibidas

CE1.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con vagones sobre vía en excavaciones:

- Comprobar, antes de iniciar la marcha, los dispositivos que afectan a la seguridad: frenos, alumbrado y enganches.
- Elegir el tipo de unidad de transporte en función de la naturaleza y tipo de carga a transportar

cve: BOE-A-2011-10676

- Decidir el número de vagones en función de las características de la locomotora y la carga a transportar.
- Efectuar las maniobras previstas para la formación del tren.
- Enganchar los vagones en el apartadero designado para ello.

C2: Realizar el transporte por medio de vagones sobre vía cumpliendo las disposiciones de circulación y de seguridad establecidas.

CE2.1 Reconocer los diferentes códigos y tipos de señalización utilizados en la circulación de trenes.

CE2.2 Describir los procedimientos para operar la locomotora, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE2.3 Establecer la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, conducción y maniobras, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, estacionamiento, fin de jornada), señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE2.4 Describir los diferentes sistemas de circulación entre puertas de ventilación y su modo de funcionamiento al paso del tren.

CE2.5 Enumerar los diferentes sistemas de cambios de vía y su modo de accionamiento.

CE2.6 Interpretar las normas específicas de circulación para el transporte de personal.

CE2.7 Describir las normas específicas de circulación para transporte de materiales que rebasan el gálibo establecido.

CE2.8 Explicar la razón por la que la ventilación del tren no debe coincidir con la velocidad de la corriente de aire.

Contenidos

1. Técnicas de transporte por ferrocarril.

- Infraestructura de circulación: carriles, elementos de unión y fijación, traviesas, balasto.
- Elementos auxiliares:
  - Cambios
  - Cruces de vía
  - Placas
  - Señalizaciones de circulación, semáforos.
- Locomotoras con motores de combustión interna. Características y modo de funcionamiento.
- Locomotoras de acumuladores. Características y modo de funcionamiento. Cambio de baterías.
- Adherencia y esfuerzo de gancho.
- Capacidad de transporte: potencia de la locomotora, características de la carga y pendiente de la vía.
- Equipos de seguridad de la locomotora: Iluminación. Señalización. Frenos. Enganches.
- Elementos auxiliares:
  - Encarriladeras.
  - Trancas.
  - Polipastos.
  - Cabrestantes.
  - Gatos de cremallera e hidráulicos.
- Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de las locomotoras.
- Utilizar y realizar trabajos con gatos de cremallera e hidráulicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Mantenimiento de primer nivel de las locomotoras.
- Mantenimiento básico de todos los equipos utilizados.
- Uniones de carriles, utilizando traviesas, elementos de unión y fijación con las herramientas manuales necesarias.
- Uso de polipastos, gatos.

2. Formación del tren de transporte.

- Operaciones a realizar:
  - Enganche del tren.
  - Procedimiento operativo.
  - Disposiciones internas de seguridad.
- Tipos unidades de transporte:
  - Vagones.
  - Plataformas.
  - Mesillas.
  - Vagones especiales para transporte de personal.
- Vagones. Capacidades y dimensiones. Tipos de descarga. Rodámenes. Acoplamientos y enganches. Topes.
- Gálibo de obra y gálibo de carga.
- Número de vagones en función de las características de la locomotora, del material a transportar y de la pendiente de la vía.
- Formación de tren de personal.
- Formación de tren para transportes especiales. Sistemas de colocación, fijación y señalización de la carga.
- Operaciones de enganche y desenganche atendiendo a la normativa en seguridad correspondiente.
- Procedimientos para el manejo correcto de la locomotora.

3. Circulación de locomotoras y vagones.

- Manual de funcionamiento y operación de la locomotora.
- Puesta en marcha.
- Parámetros de funcionamiento.
- Conducción. Circulación.
- Cambio de vías.
- Maniobras de posicionamiento en el punto de carga o descarga:
  - Carga: colocación del material en los vagones. Capacidades y limitaciones. Condiciones de seguridad.
  - Descarga: colocación del material en la zona de descarga. Pérdidas de material. Condiciones de seguridad.
  - Condiciones especiales: transporte de personal, transporte de materiales especiales (tuberías, raíles). Normas de circulación específicas.
  - Estacionamiento.
- Operaciones de fin de jornada.
- Partes de trabajo.
- Transporte del mineral. Condiciones de seguridad.
- Procedimientos necesarios para formar el tren y proceder a la circulación del mismo hasta la zona de carga y descarga.
- Maniobras a tope según normativa vigente.
- Procedimientos necesarios para el transporte de materiales especiales.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE SOBRE VÍA.

Código: UF0780

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Utilizar los equipos de protección individual y colectiva para el transporte con vagones sobre vía, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Describir los riesgos específicos del transporte con vagones sobre vía, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Describir los riesgos asociados a la composición del tren, sus maniobras y parada.

CE1.3 Interpretar las disposiciones internas de seguridad referentes a la naturaleza y tipo de carga (personal, materiales, materiales especiales, mineral, escombro), condiciones de carga y circulación de trenes.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías en función de los riesgos.

CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.6 Identificar los equipos de protección colectiva (señalizaciones, depuración de gases, lucha contra incendios.) relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.7 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

CE1.8 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con vagones sobre vía, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte sobre vías:

- Señalar los riesgos laborales y medioambientales.
- Establecer las medidas preventivas a adoptar.
- Seleccionar y preparar los equipos de protección individual.
- Seleccionar y preparar los equipos de protección colectiva.

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para encarrilar vagones y locomotoras, empleando las herramientas y útiles adecuados y siguiendo la normativa específica de seguridad.

CE2.1 Interpretar las disposiciones internas de seguridad específicas sobre encarrilamiento de vagones y locomotoras, con especial atención a las señalizaciones y balizamientos específicos de estas operaciones.

CE2.2 Elegir el tipo de herramientas y útiles necesarios para encarrilar vagones y locomotoras cumpliendo con la normativa en seguridad.

CE2.3 Describir el procedimiento a seguir para encarrilar vagones y locomotoras, indicando el modo de funcionamiento de los gatos de cremallera e hidráulicos y resto de herramientas utilizadas.

CE2.4 Describir las situaciones de riesgo que pueden presentarse en los encarrilamientos de vagones y el modo de evitarlos.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con vagones sobre vía en excavaciones:

- Señalizar la zona.
- Desenganchar el vagón descarrilado separándolo del tren.
- Utilizar los gatos elevadores o las encarriladoras para el encarrilar el vagón.
- Enganchar el vagón.

cve: BOE-A-2011-10676

- Retirar las señalizaciones.
- Poner el tren en funcionamiento.

Contenidos

1. Riesgos específicos y medidas preventivas en el transporte sobre vía.

- Normas básicas de seguridad minera aplicables. Disposiciones internas de seguridad.
- Riesgos específicos en el transporte sobre vías:
  - Colisiones, alcances,
  - Choques con elementos e instalaciones en la zona de trabajo.
  - Descarrilamientos. Vuelcos. Atrapamientos.
  - Atropellos.
- Medidas de prevención de riesgos laborales a adoptar.
- Medios de prevención colectivos:
  - Dispositivos de seguridad.
  - Protecciones de máquinas.
  - Zona de riesgo del entorno del tren.
  - Señalización en el área de trabajo.
  - Códigos *y tipos de señalización para la circulación de trenes.*
- Condiciones de circulación compatibles con los sistemas de ventilación.
- Encarrilamiento del tren:
  - Procedimiento operativo.
  - Herramientas y útiles (polipasto, encarriladeras, gato): características y utilización.
  - Disposiciones internas de seguridad.
- Partes de incidentes.
- Normas de prevención de la contaminación ambiental específicas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0779	80	60
Unidad formativa 2 - UF0780	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 1 debe haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: TRANSPORTE CON MEDIOS CONTINUOS

Código: MF0862_2

cve: BOE-A-2011-10676

Nivel de la cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0862_2: Realizar el transporte con medios continuos.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRANSPORTADORES CONTINUOS, CINTAS TRANSPORTADORAS Y TRANSPORTADORES BLINDADOS

Código: UF0781

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los sistemas de transporte continuo, distinguiendo los principales equipos, sus características y aplicaciones.

CE1.1 Describir los tipos y modo de funcionamiento de las cintas transportadoras y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.2 Reconocer las condiciones en que se hace conveniente la instalación de una cinta transportadora según las características del circuito de transporte.

CE1.3 Identificar las características de las cintas transportadoras para comprobar el cumplimiento de las especificaciones reglamentarias.

CE1.4 Describir los tipos y modo de funcionamiento de los transportadores blindados y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.5 Reconocer la distancia al frente a la que debe mantenerse el transportador.

CE1.6 Distinguir la longitud máxima que debe tener un transportador blindado de acuerdo con sus características.

CE1.7 Describir los tipos y modo de funcionamiento de los distintos sistemas de transporte hidráulico y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.8 Identificar las características físicas del sólido a transportar (peso específico, friabilidad y resistencia al desgaste y en especial su tamaño máximo), relacionándolo con los requisitos de la proporción de la mezcla sólido-líquido y los límites entre los cuales se debe mantener para realizar el transporte con regularidad.

CE1.9 Identificar la presión deseable para bombear el «slurry» y los tipos de bombas más apropiadas para mantener las condiciones óptimas de servicio, reconociendo los límites de pérdida de carga (rozamiento, densidades y tamaño de los sólidos).

CE1.10 Describir la instalación del transporte hidráulico: equipos para la preparación de la mezcla, equipos de bombeo, tendido de tuberías de abastecimiento de agua y de mezcla sólido-líquido y equipos de deshidratación.

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar materiales con cintas transportadoras conforme a las instrucciones de funcionamiento de la instalación.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.1 Describir los procedimientos para operar las cintas transportadoras, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
CE2.2 Establecer la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, parada) señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.
CE2.3 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de las cintas transportadoras para asegurar el correcto funcionamiento, de acuerdo con los manuales del fabricante.
CE2.4 Describir los métodos operativos para la realización de un empalme de la banda y la secuencia de pasos para acortar o alargar la misma.
CE2.5 Identificar los riesgos posibles en el cambio de rodillos y las medidas a adoptar para realizar la operación con seguridad.
CE2.6 Describir el procedimiento para efectuar el tensado o destensado de la banda.
CE2.7 Reconocer los distintos tipos de alimentadores de la cinta transportadora y su modo de regulación.
CE2.8 Identificar las alarmas (tensado, captador de CO) de las cabezas motrices y las medidas de seguridad a adoptar.
CE2.9 Reconocer los sistemas de limpieza de la banda para asegurar que llega limpia a los tambores motrices y de reenvío.
CE2.10 Identificar los puntos de iluminación de las cabezas motrices, puntos de descarga y transferencia.
CE2.11 Describir el procedimiento a seguir en relación al transporte del personal, señalando las disposiciones de seguridad establecidas al respecto.
CE2.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte con medios continuos:
- Comprobar la operatividad de los dispositivos de protección, iluminación y control.
- Arrancar la cinta siguiendo los procedimientos operativos previstos.
- Arrancar el alimentador y graduar convenientemente la carga de la cinta evitando derrames.
- Efectuar el centrado y alineación de la banda, según los sistemas establecidos.
- Accionar los sistemas de parada de emergencia de seta y de tirón.

C3: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar materiales con transportadores blindados, siguiendo las instrucciones de funcionamiento establecidas.
CE3.1 Describir las operaciones a realizar y los útiles y herramientas a utilizar para montar el transportador: colocación de chapas, cadenas, racletas y estaciones de accionamiento y de reenvío y chapas de realce.
CE3.2 Describir los procedimientos para operar los transportadores blindados, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
CE3.3 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, parada) señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.
CE3.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los transportadores blindados para asegurar el correcto funcionamiento, de acuerdo con los manuales del fabricante.
CE3.5 Describir los procedimientos para alargar o acortar el transportador, así como para montarlo y desmontarlo.
CE3.6 Describir los sistemas de regulación de tensión de las cadenas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con medios continuos:
- Avisar de la puesta en marcha del transportador.
- Arrancar el transportador siguiendo el procedimiento previsto.
- Controlar la alimentación para ajustarla a la capacidad del transportador, evitando desbordamientos y bloques gruesos.
- Comprobar la *operatividad de los sistemas de parada de emergencia*

Contenidos

1. Sistemas de transporte continuo.
- Cintas transportadoras: Tipos, características y funcionamiento.
- Alimentadores: Tipos y regulación.
- Bandas. Tipos, características y uniones.
- Estructura de la cinta transportadora:
  - Cabeza motriz.
  - Tambor de retorno.
  - Bastidores.
  - Rodillos portantes y de retorno.
  - Rascadores y elementos de limpieza.
- Estaciones de transferencia: Tolvas, tolvines y estaciones de carga.
- Transportadores blindados: Tipos, características y funcionamiento.
- Condiciones de aplicación. Longitudes operativas.
- Estructura del transportador blindado. Accionamiento.
  - Cadenas de arrastre.
  - Racletas o rastras.
  - Chapas de fondo y laterales.
  - Sistemas de tensado.
- Equipos de transporte hidráulico. Tipos. Características y funcionamiento.
- Fundamentos del sistema hidráulico de transporte.
- Condiciones de aplicación. Granulometrías del sólido. Friabilidad. Resistencia al desgaste. Abrasividad.
- Preparación de la mezcla sólido-líquido. Porcentaje de sólidos. Equipos de mezcla.
- Equipos de bombeo: Características. Tipos de bombas. Presiones de bombeo.
- Pérdidas de carga por fricción. Velocidad de sedimentación.
- Equipos de regeneración: Deshidratación.
- Centrifugación. Filtrado. Secado.

2. Transporte con cintas transportadoras.
- Accionamiento de la cinta. Tensado y destensado. Centrado, alineación, almacenamiento y reserva de banda.
- Rodillos: cambio de rodillos,
- Manual de funcionamiento de los equipos. Parámetros de funcionamiento de los equipos.
- Procedimiento operativo:
  - Conexión.
  - Puesta en marcha.
  - Carga, transporte y descarga.
  - Parada y estacionamiento.
  - Normas de seguridad para cada operación.
- Control de la carga. Atascos y desbordamientos. Procedimiento operativo.
- Dispositivos de protección, iluminación y control.
- Transporte de personal. Disposiciones de seguridad específicas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Mantenimiento de primer nivel de las cintas transportadoras. Manuales de mantenimiento.
- Montaje de la cinta. Procedimiento operativo.
- Alargamiento y acortamiento de la cinta. Procedimiento operativo.
- Dispositivos de seguridad: tirones, manejo.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de cintas en condiciones de seguridad.
- Operaciones de cambio de rodillos.

3. Transporte con transportador blindado.

- Manual de funcionamiento de los equipos.
- Procedimiento operativo:
  - Conexión.
  - Puesta en marcha.
  - Carga, transporte y descarga.
  - Parada y estacionamiento.
  - Normas de seguridad para cada operación.
- Control de la carga. Atascos y desbordamientos. Procedimiento operativo.
- Mantenimiento de primer nivel de transportadores blindados. Manuales de mantenimiento
- Montaje del transportador. Procedimiento operativo.
- Alargamiento y acortamiento de los transportadores. Procedimiento operativo.
- Regulación de la tensión de las cadenas.
- Procedimientos de montaje y desmontaje del transportador.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de transportadores en condiciones de seguridad.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE POR MEDIOS CONTINUOS

Código: UF0782

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Utilizar los equipos de protección individual y de señalización y advertencia para el transporte con medios continuos, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos del transporte con medios continuos, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con medios continuos en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con medios continuos, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.4 Identificar los equipos de protección colectiva (señalizaciones, protecciones, lucha contra incendios, paradas de emergencia y aviso de prearranque) a utilizar en las operaciones de transporte en función de los riesgos.

CE1.5 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.6 Identificar los puntos críticos de los medios de transporte continuo que precisan protecciones tanto en los puestos de control como en todo el recorrido.
CE1.7 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con medios continuos, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar.
CE1.8 Reconocer los puntos de ubicación de los equipos de detección del monóxido de carbono que puede producirse por calentamiento de la banda.

Contenidos

1. Seguridad en las operaciones de transporte continuo.

- Riesgos específicos en el trabajo con cintas transportadoras:
  - Atrapamientos por rodillos, retornos o cabezas motrices.
  - Incendios.
  - Proyecciones.
  - Rotura de cintas.
- Medidas preventivas en cintas transportadoras:
  - Dispositivos de seguridad: parada de emergencia, prearranque, medidores de CO, deslizamiento de banda transportadora.
  - Protecciones en la cabeza motriz y de retorno
  - Lucha contra incendios
- Riesgos específicos en el trabajo con transportadores blindados:
  - Atrapamientos por la cadena.
  - Proyecciones.
  - Arrastres y deslizamientos.
  - Roturas de cadenas.
- Medidas preventivas en transportadores blindados:
  - Dispositivos de seguridad: parada de emergencia, prearranque
  - Lucha contra incendios, medidor de CO
  - Control de racletas.
  - Señalizaciones.
  - Protecciones en cabeza motriz y de retorno. Zona de riesgo.
- Medidas específicas de protección ambiental aplicables. Equipos de captación de polvo.
- Tipos de gases. Aparatos de medida.
- Tipos ventilación.
- Equipos de protección individual: Autorrescatadores

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1- UF0781	80	60
Unidad formativa 2- UF0782	30	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 1 debe haberse superado la unidad formativa 2.

cve: BOE-A-2011-10676

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: TRANSPORTE CON SISTEMAS DE TRACCIÓN POR CABLE

Código: MF0863_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0863_2: Realizar el transporte con sistemas de tracción por cable.

Duración: 160 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: TRANSPORTE VERTICAL

Código: UF0783

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Emplear los equipos de protección individual y de señalización y advertencia para el transporte vertical con sistemas de tracción por cable, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos del transporte vertical con sistemas de tracción por cable, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte vertical con sistemas de tracción por cable en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.4 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

CE1.5 Identificar los puntos críticos de los medios de transporte con sistemas de tracción por cable que precisan protecciones, así como los sistemas de parada o de aviso de emergencia, tanto en los puestos de control como en todo el recorrido.

CE1.6 Verificar el estado de funcionamiento de la señalización acústica y óptica, así como de los dispositivos de control de la velocidad.

CE1.7 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

C2: Identificar los tipos de cables de máquinas de extracción y sus elementos auxiliares, señalando los procesos para su revisión y sustitución.

CE2.1 Identificar los tipos de cables, denominaciones, características y aplicaciones.

CE2.2 Identificar los tipos de cables para máquinas de extracción y su comportamiento.

CE2.3 Identificar los sistemas de revisión del cable: manual, visual y análisis no destructivo (magnético, eléctrico), indicando los criterios que determinan la sustitución del cable, según la normativa de seguridad establecida, así como las operaciones necesarias para la sustitución.

CE2.4 Identificar los tipos, características y aplicaciones de los sistemas de amarre de cables.

CE2.5 Describir las operaciones necesarias para la sustitución de los amarres.

CE2.6 Describir las operaciones necesarias en el amarre para la obtener el cable testigo.

CE2.7 Identificar el tipo de cable utilizado para la extracción de cargas no guiadas en profundización de pozos.

CE2.8 Identificar los tipos de cables utilizados en la extracción por planos inclinados, así como la función de los amarres con guardacabos a los elementos de transporte: vasijas, plataformas o directamente vagones.

CE2.9 Identificar los tipos de apoyo y guiado de los cables de extracción en los planos inclinados.

C3: Transportar el material y/o personal mediante máquinas de extracción por pozos verticales situados en superficie o en el interior, para el servicio entre plantas, sujetándose a la normativa de seguridad establecida.

CE3.1 Describir los diferentes tipos de máquinas de extracción, características y modo de funcionamiento.

CE3.2 Identificar los diferentes tipos de sistemas de extracción con vasijas, jaulas o skips reconociendo las aplicaciones más apropiadas para cada uno.

CE3.3 Reconocer los elementos auxiliares del circuito de extracción, taquetes, tableros oscilantes, enganches en el interior y en el exterior, lazos de maniobra, empujadores y retenedores.

CE3.4 Diferenciar los tipos de guionaje y sus aplicaciones en función de la profundidad del pozo, velocidad de extracción y otros factores, comparando las ventajas e inconvenientes entre el guionaje rígido y el guionaje por cable.

CE3.5 Describir los códigos y señales empleados en la extracción de materiales y las precauciones especiales a observar en la extracción de personal.

CE3.6 Describir la secuencia de operaciones para embragar y desembragar las máquinas de tambor, en el cambio de planta y en la operación de centrado.

CE3.7 Describir los tipos de vaciado de jaulas y skips mediante basculado o compuertas y el circuito de evacuación del material.

CE3.8 Distinguir los dispositivos de seguridad de la instalación de extracción y la diferencia entre las actuaciones del freno de maniobra y del de seguridad.

CE3.9 Enumerar los principales riesgos que pueden surgir en las maniobras de extracción y comprobar la operatividad de compuertas y enclavamientos.

CE3.10 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la instalación de extracción, de fin de jornada y de colaboración en el mantenimiento de segundo nivel.

CE3.11 Describir los procedimientos para operar la máquina de extracción, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE3.12 Indicar las condiciones particulares para el transporte de personas y para el transporte de equipos y materiales singulares.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte, mediante máquinas de extracción:
- Identificar la señalización que se recibe previa a la puesta en marcha.
- Comprobar la operatividad de frenos, taquetes y barreras de seguridad del pozo.
- Efectuar la cordada y parada en la planta requerida.
- Comprobar el accionamiento del freno de seguridad.

CE3.14 En un supuesto práctico debidamente caracterizado realizar el cambio de planta según el procedimiento establecido.

Contenidos

1. Seguridad en las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable.

- Normas básicas de seguridad minera aplicables.
- Riesgos en operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable:
- Riesgos característicos en el trabajo con máquinas de extracción:
  - Atrapamientos en elementos móviles de la máquina.
  - Caídas.
  - Electrocución.
  - Incendios.
  - Ruidos.
  - Medidas de seguridad.
- Riesgos característicos en el trabajo con monorraíles:
  - Atrapamientos.
  - Choques.
  - Colisiones.
  - Caídas.
  - Caída de objetos.
  - Incendios.
  - Ruido.
- Medios de prevención colectivos:
  - Dispositivos de seguridad de las máquinas.
  - Protecciones en órganos móviles.
  - Lucha contra incendios.
  - Zona de riesgo del entorno de las máquinas, en embarques y enganches y en el recorrido del monorraíl.
  - Señalización.
  - Sistemas de comunicación.
  - Iluminación.
  - Códigos de aviso y maniobra.
  - Automatismos de seguridad.
  - Sistema de hombre muerto.
  - Finales de carrera.
- Medidas específicas de protección ambiental: grasas y aceites usados; cotón.
- Partes de anomalías.

2. Cables.

- Tipos de cables. Estructura del cable. Composición. Nomenclatura. Aplicaciones.
- Cables de extracción. Cables antigiratorios. Cables planos.
- Cargas. Coeficiente de seguridad.
- Accesorios: amarres, guardacabos.
- Mantenimiento. Almacenamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- Comportamiento de los cables de extracción. Aplastamiento, alargamiento, corrosión, desgaste, fatigas.
- Riesgo de rotura de cables. Medidas de seguridad.
- Revisiones reglamentarias. Distintas técnicas. Toma de muestras, ensayos.
- Sustitución de cables. Procedimiento operativo. Medidas de seguridad.
- Sustitución de los amarres. Procedimiento operativo. Medidas de seguridad.

3. Técnicas de transporte con sistemas de tracción por cable.

- Máquinas de extracción: Tipos, características y principios generales de funcionamiento.
- Cabrestantes. Tipos y características.
- Estaciones de embarque:
  - Empujadores y retenedores.
  - Taquetes.
  - Tableros oscilantes.
  - Automatismos.
- Guionaje rígido. Guionaje con cable. Limitaciones.
- Frenos de maniobra y de seguridad. Parada de emergencia.
- Forros de polea y recubrimiento de tambores.
- Cubas. Jaulas. Skips. Tipos y aplicaciones.
- Técnicas de mantenimiento de primer nivel.
- Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los equipos de transporte con sistemas de tracción por cable.
- Recambios y elementos de desgaste.
- Manuales de mantenimiento.

4. Operación de máquinas de extracción por planos verticales.

- Normativa de operación y transporte:
  - Normas básicas de seguridad minera.
  - Instrucciones técnicas complementarias.
  - Disposiciones internas de seguridad. Manuales de operación.
- Tipos de cordadas y sus aplicaciones.
- Puesta en marcha.
- Circulación.
- Paradas en embarques.
- Trasporte de piezas especiales.
- Transporte de personal
- Operaciones de cambio de planta y centrado de jaula.
- Operaciones de fin de jornada.
- Emergencias: tipos y actuaciones.
- Partes de producción.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: TRANSPORTE POR PLANO INCLINADO

Código: UF0784

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Transportar el material mediante máquinas de extracción en planos inclinados siguiendo las instrucciones de funcionamiento y la normativa de seguridad establecidas.

CE1.1 Describir los equipos de extracción utilizados en los planos inclinados y sus características.

CE1.2 Determinar el número de vagones cargados y vacíos que pueden transportarse, teniendo en cuenta la capacidad del plano inclinado.

CE1.3 Describir las precauciones a observar en el paso de la vía inclinada a la horizontal en el caso de enganche de vagones y las protecciones a implantar en el embarque inferior frente a los escapes de vagones.

CE1.4 Explicar el funcionamiento del mecanismo de detención que retiene los vagones que desciendan a gran velocidad por desenganches u otras causas.

CE1.5 Describir los dispositivos de seguridad, barreras, compuertas y enclavamientos.

CE1.6 Enumerar las operaciones a realizar al finalizar la jornada siguiendo las normas establecidas al respecto.

CE1.7 En el caso de transporte con más de un vagón, determinar la secuencia de enganche y desenganche de los mismos.

CE1.8 Describir los procedimientos para operar la máquina de extracción, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE1.9 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, desplazamiento y maniobras) para el transporte de mineral o escombros, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE1.10 Indicar las condiciones particulares para el transporte de personas y para el transporte de equipos y materiales singulares.

CE1.11 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la instalación de extracción por plano inclinado de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CE1.12 Describir las operaciones a realizar en caso de desencarrilado de un vagón a lo largo del plano inclinado, para restablecer la extracción siguiendo los procedimientos establecidos al respecto.

CE1.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte, mediante máquinas de extracción en planos inclinados:

- Identificar la señalización y dispositivos de seguridad antes de arrancar la máquina.
- Preparar las unidades que componen un tren colocando los enganches de seguridad.
- Efectuar el ascenso y descenso del tren hasta la planta definida, con la velocidad determinada en las disposiciones internas de seguridad.
- Accionar los frenos de maniobra y de seguridad.

C2: Transportar materiales a los frentes de trabajo mediante un monorraíl, siguiendo las instrucciones de funcionamiento y las disposiciones de seguridad.

CE2.1 Describir los diferentes tipos de monorraíl utilizados en la minería subterránea y sus componentes.

CE2.2 Identificar los tipos de cabrestantes utilizados y su modo de funcionamiento.

CE2.3 Reconocer los dispositivos, tales como diferenciales, utilizados para cargar las piezas en la jaula de transporte.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.4 Describir los procedimientos para montar las guiaderas, el carro freno y los rodámenes con los diferenciales y el contenedor de transporte: jaulas, plataformas o vagones, siguiendo la secuencia establecida.
CE2.5 Enumerar los pasos a seguir para alargar o acortar el monorraíl, según las necesidades del avance.
CE2.6 Determinar los elementos que deben formar el tren de arrastre, según el material a transportar.
CE2.7 Identificar el sistema de control del tensado del cable tractor.
CE2.8 Describir los procedimientos para operar el monorraíl, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual del fabricante.
CE2.9 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, desplazamiento y maniobras) para el transporte de materiales, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.
CE2.10 Describir los sistemas de control y verificación del cable de tracción.
CE2.11 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del monorraíl conforme a las instrucciones recibidas y de colaboración en las de mantenimiento de segundo nivel.
CE2.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte de materiales mediante monorraíl:
- Avisar de la puesta en marcha del monorraíl con la señalización del equipo.
- Efectuar el recorrido hasta el frente de trabajo.
- Estacionar el equipo en el lugar predeterminado siguiendo las indicaciones del operador de la estación de descarga.

Contenidos

1. Extracción de mineral y material por planos inclinados.
- Normativa de operación y transporte:
  - Normas básicas de seguridad minera.
  - Instrucciones técnicas complementarias.
  - Disposiciones internas de seguridad.
  - Manuales de operación.
- Tipos de cordadas y sus aplicaciones.
- Puesta en marcha.
- Circulación.

2. Operaciones y maniobras de transporte en máquinas de extracción.
- Paradas en embarques. Actuaciones de los mecanismos de detención.
- Transporte con más de un vagón: enganche y desenganche de vagones.
- Trasporte de piezas especiales.
- Transporte de personal.
- Operaciones de encarrilado de vagones.
- Operaciones de cambio de planta y centrado de jaula.
- Operaciones de fin de jornada.
- Emergencias: tipos y actuaciones.
- Partes de producción.

3. Características, componentes y funcionamiento de los monorraíles.
- Monorraíles: Tipos. Características y modo de funcionamiento.
- Cables y elementos auxiliares. Cabrestantes. Estación de tensado. Control y verificación del cable de tracción.
- Carro freno. Rodámenes. Jaulas. Barcas. Plataformas. Vagones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Vías. Garruchas. Retorno.
- Elementos auxiliares: Diferenciales. Polipastos.
- Manuales de funcionamiento de los equipos.
- Alargamiento de monorraíles.
- Puesta en marcha.
- Circulación.

4. Operación con monorraíl.

- Paradas en las estaciones de descarga.
- Carga y descarga del material.
- Trasporte de piezas especiales.
- Operaciones de fin de jornada.
- Emergencias: tipos y actuaciones.
- Partes de producción.
- Técnicas de mantenimiento de primer nivel.
- Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los monorraíles.
- Manejo monorraíl, riesgos y medidas preventivas.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1- UF0783	80	60
Unidad formativa 2- UF0784	80	50

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS

Código: MF0864_2

Nivel de la cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0864_2: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas.

Duración: 50 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería, construcción y obra civil) y su carácter permanente o temporal.

CE3.2 Describir las condiciones singulares de trabajo en un entorno subterráneo (horarios, confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos).

CE3.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.

CE3.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, chimeneas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido agua y desagüe) existentes en la excavaciones subterráneas, señalando la finalidad y características generales de cada una.

C4: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) cumplen con las normas de seguridad establecidas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.1 Describir el funcionamiento de la ventilación primaria y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.
CE4.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
CE4.3 Describir el modo de actuar ante la presencia de grisú en proporciones no tolerables.
CE4.4 Describir el modo de actuar ante la presencia de polvo inflamable o explosivo.
CE4.5 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
CE4.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
CE4.7 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.

C5: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.
CE5.1 Identificar los riesgos generales en excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.
CE5.2 Describir las distintas formas de generación de polvo, sus efectos nocivos, las medidas preventivas a adoptar, así como los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.
CE5.3 Enumerar los medios de protección colectiva generalmente utilizados en excavaciones subterráneas (señalizaciones, balizamientos, protecciones, señales acústicas y ópticas), asociándolos con los correspondientes riesgos.
CE5.4 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.
CE5.5 Asistir al técnico de prevención de riesgos de la explotación en las siguientes tareas:
- Nombrar los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
- Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
- Preparar, utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Revisar que las señales, balizaciones, protecciones, dispositivos de aviso y demás medidas de seguridad colectiva están bien colocados y en perfecto estado.

C6: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones subterráneas, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.
CE6.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.
CE6.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).
CE6.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.
CE6.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

C7: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuación para excavaciones subterráneas en los planes de prevención de riesgos laborales.

CE7.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CE7.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.

CE7.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.

CE7.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE7.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuanto a los recursos materiales requeridos.

CE7.6 En un caso de accidente:

- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
- Solicitar ayuda.
- Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE7.7 En una situación de emergencia:

- Identificar el tipo de emergencia.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: utilización de mascarillas, extintores, riego de agua.

CE7.8 En una situación de evacuación:

- Identificar el tipo de emergencia que exige la evacuación.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Identificar los circuitos y medios de evacuación.
- Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:

cve: BOE-A-2011-10676

- Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
- El fuego.

- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuaciones en casos de accidentes, emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Principios generales, riesgos generales y condiciones de seguridad en excavación subterránea.

- Distintas aplicaciones de las excavaciones subterráneas:
  - Minería.
  - Construcción.
  - Obra civil.
- Condiciones de entorno del hueco subterráneo:
  - Confinamiento.
  - Estabilidad.
  - Iluminación.
  - Ventilación.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruidos.
  - Temperatura, humedad, agua.
  - Características generales y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación subterránea:
  - Proceso productivo.
  - Fases.
- Principales actividades de la excavación subterránea:
  - Arranque.
  - Carga y transporte.
  - Sostenimiento: técnicas y procedimientos.
  - Principales equipos y maquinaria.
- Infraestructuras:
  - Accesos.
  - Tránsitos.
  - Pozos.
  - Chimeneas.
- Instalaciones y servicios:
  - Electricidad.
  - Transporte.
  - Ventilación.
  - Aire comprimido.
  - Agua.
  - Desagüe.

cve: BOE-A-2011-10676

- Condiciones ambientales en excavaciones subterráneas:
  - Ventilación primaria y secundaria: conceptos, equipos y distancias al frente.
  - Tipos de gases: características físico-químicas, daños fisiológicos, origen y localización, medidas preventivas y detección.
  - Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
  - Normativa general sobre ventilación.
  - Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Estabilidad del hueco excavado:
  - Comportamiento del hueco excavado en función del tipo y estado del terreno.
  - Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
- Riesgos y condiciones generales de seguridad y medioambiente:
  - Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea: caídas al mismo y distinto nivel, caída de objetos, atrapamientos y cortes, enfermedades dorsolumbares y otros.
  - Polvo: generación, características generales, daños fisiológicos, detección y medidas de lucha contra el polvo.
  - Agua: riesgo de avenidas e inundaciones.
  - Trabajos especiales.
  - Normas de seguridad específicas.
- Medidas de protección medioambiental:
  - Identificación de residuos: etiquetas.
  - Señalización.
  - Recogida de residuos y materiales desechables.
  - Almacenaje de residuos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo MF0864_2	50	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES EN INSTALACIONES DE TRANSPORTE SUBTERRÁNEAS EN INDUSTRIAS EXTRACTIVAS.

Código: MP0161

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Observar los riesgos en una excavación subterránea, e indicar las medidas de seguridad a adoptar identificando los equipos de protección individuales y colectivos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.1 Identificar los equipos de protección colectiva (medidores de gases en atmósferas peligrosas, señalizaciones, lucha contra incendios entre otros.), específicos de las operaciones de transporte subterráneo a realizar.
CE1.2 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.

C2: Colaborar en la preparación, instalación y mantenimiento de vías
CE2.1 Colocar las traviesas con la distancia, peralte y pendiente indicados.
CE2.2 Participar en la instalación de cambios de vías, placas de cambio y cruce siguiendo fielmente las instrucciones recibidas.

C3: Intervenir en los procedimientos para realizar el transporte.
CE3.1 Comprobar la operatividad de los dispositivos de seguridad de parada de emergencia: detectores de gases, desvíos de banda, tirones.
CE3.2 Acopiar herramientas, elementos y demás útiles en operaciones de transporte por medio de transportadores blindados.

C4: Colaborar en los procedimientos para realizar el transporte con sistemas de tracción por cable.
CE4.1 Comprobar la operatividad de frenos, taquetes, tableros oscilantes y barreras de seguridad del pozo.
CE4.2 Comprobar la operatividad de compuertas y enclavamientos.
CE4.3 Enganchar y desenganchar vagones.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE5.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Prevención de riesgos laborales en el transporte.**
   - Colaborar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos en un entorno real de trabajo.
   - Identificar los riesgos en las diferentes operaciones a realizar y las medidas preventivas a aplicar.

2. **Manejo de maquinaria, equipos y herramientas en diferentes tipos de transporte en minería subterránea según los procedimientos y la normativa de seguridad vigente.**
   - Maniobras de posicionamiento con la locomotora atendiendo a las normas de seguridad para carga, descarga, transporte de personas y transportes especiales.
   - Operaciones de encarrilamiento según los procedimientos establecidos.
   - Enganche y desenganche de vagones aplicando la normativa en seguridad.
   - Maniobras a tope.
   - Uniones de carriles, traviesas, elementos de unión y fijación con las herramientas manuales necesarias.

cve: BOE-A-2011-10676

- Operaciones en cintas transportadoras: mantenimiento de cintas (cambio de rodillos), puesto en marcha, parada y accionamiento de tirones. Limpieza.
- Comprobación de equipos de protección colectiva: detectores de gases, mangueras de agua.
- Operaciones en transportadores blindados: Control estado de racletas y cadena, accionamiento de tirones, control cabezas motrices y colas de reenvío. Comprobación de detectores de gases. Puesta en marcha y parada.
- Maniobras en el embarque.
- Maniobras de transporte en planos inclinados.
- Manejo de monorraíl.

3. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0861_2: Transporte con vagones sobre vía	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0862_2: Transporte con medios continuos	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0863_2: Transporte con sistemas de tracción por cable	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0864_2: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	Imprescindible titulación requerida en PRL

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de prácticas para instalaciones de transporte subterráneas	200	300
Almacén	50	50

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de gestión	X	X	X	X
Taller de prácticas para instalaciones de transporte subterráneas	X	X	X	X
Almacén	X	X	X	

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de prácticas para instalaciones de transporte subterráneas	- Equipos: ▫ Locomotora, vagones. Mesillas. ▫ Vías. ▫ Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. ▫ Elementos de sujeción y fijación de la carga: cables, cuerdas, ganchos, eslingas. ▫ Equipos de protección individual. ▫ Equipos de protección colectiva: señales, lucha contra incendios, parada de emergencia. ▫ Cinta transportadora. ▫ Transportador blindado. ▫ Máquina de extracción o simulador. ▫ Monorraíles. ▫ Cabrestantes. ▫ Simuladores a escala de diferentes sistemas de transporte. ▫ Herramientas: Picos, palas, mazas, polipastos, gatos hidráulicos, juego de llaves. Traviesas.
Almacén	- Estanterías.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO IX

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS.

Código: IEXM0709

Familia profesional: Industrias Extractivas

cve: BOE-A-2011-10676

Área profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX431_2: Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas. (RD 1956/2009, de 18 de diciembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.
UC1387_2: Montar y mantener instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas.
UC1388_2: Montar y mantener máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.
UC1389_2: Montar y mantener cintas transportadoras y transportadores blindados.
UC1390_2: Montar y mantener sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos.
UC1319_1: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.
UC0858_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Competencia general:

Realizar el montaje y mantenimiento de las distintas instalaciones y equipos que operan en situación estática y se desplaza autónomamente para cambiar de posición, en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, así como en plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y plantas de elaboración de piedra natural.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de mantenimiento de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la excavación subterránea y a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, así como en plantas de tratamiento, concentración y beneficio de minerales y rocas, y de elaboración de la piedra natural. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos –antracita, hulla, lignito y turba–, Extracción de minerales de uranio y torio, Extracción de minerales metálicos, Extracción de minerales no metálicos ni energéticos –piedra para construcción, piedra caliza, yeso y creta; arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros–. Industria de la piedra. Perforaciones y sondeos. Demolición y excavaciones. Grandes movimientos de tierras. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Obras singulares de ingeniería

cve: BOE-A-2011-10676

civil subterránea –construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros–.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7403.1021 Electromecánico de minas.
Oficial mecánico.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Para el ejercicio de la actividad minera de interior en general, disponer de «Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02) del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Duración de la formación asociada: 810 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0116_2: (Transversal) Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas)
- UF0620: Elementos y mecanismos de máquinas industriales. (60 horas)
- UF0621: Montaje de elementos de máquinas industriales. (90 horas)
- UF0622: Diagnóstico de averías en elementos de máquinas industriales. (60 horas)
- UF0623: Reparación de elementos de máquinas industriales. (60 horas)

MF1387_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas. (90 horas)
MF1388_2: Montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (110 horas)
- UF1144: Montaje y mantenimiento de equipos semimóviles de excavación, corte y perforación. (50 horas)
- UF1145: Montaje y mantenimiento de equipos de extracción y elementos de sostenimiento. (60 horas)

MF1389_2: Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados. (60 horas)
MF1390_2: Montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos. (60 horas)
MF1319_1: (Transversal) Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. (90 horas)
MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas)

MP0238: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF0858_1: «Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto», del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

cve: BOE-A-2011-10676

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: MONTAR Y MANTENER MAQUINARIA Y EQUIPO MECÁNICO

Nivel: 2

Código: UC0116_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Montar y poner en condiciones de funcionamiento subconjuntos y conjuntos mecánicos, a partir de hojas de procesos, planos y especificaciones técnicas, garantizando las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR1.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes del equipo mecánico se interpretan para conocer con claridad y precisión el montaje que se debe realizar.

CR1.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de cada pieza o equipo se comprueban para conseguir las condiciones de los acoplamientos y ajustes de montaje prescritas.

CR1.3 Las piezas o equipos se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje.

CR1.4 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los elementos y equipos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.

CR1.5 Los pretensados de bulones y espárragos se realizan con la herramienta y utillaje adecuados siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.6 Las superficies funcionales de los grupos mecánicos montados, se comprueba que están dentro de las tolerancias de forma y posición y de redondez en el giro especificadas, se aplican procedimientos establecidos, y se utilizan los equipos de medición y el utillaje requeridos.

CR1.7 Los subconjuntos que se constituyen en masas rotativas (poleas, volantes, ruedas dentadas, etc.) se equilibran estática y dinámicamente aplicando procedimientos establecidos y medios y útiles adecuados.

CR1.8 Los fluidos empleados para el engrase, lubricación y refrigeración del equipo montado se distribuyen adecuadamente en calidad y cantidad y en los lugares requeridos, y se comprueba su presencia en los circuitos previstos.

CR1.9 Las superficies de junta para acoplamiento estanco se preparan corrigiendo los defectos de planitud, se aplica la junta del material, calidad y dimensiones requeridas, se verifica la correcta posición de bulones o espárragos y se aprieta en el orden correcto con el par de apriete necesario, comprobando su estanqueidad.

CR1.10 Las operaciones de regulación y ajuste del conjunto montado se realizan según procedimientos establecidos, empleando los útiles adecuados para la comprobación o medición de los parámetros.

CR1.11 Las pruebas funcionales y de seguridad del equipo mecánico montado se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema, ruidos y vibraciones y se reajustan para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiéndose los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.12 Los dispositivos de anclaje para el transporte se colocan sobre los elementos del conjunto acabado que lo requieren para evitar su deterioro por sacudidas vibratorias que puedan producirse en el mismo.
CR1.13 El montaje se realiza en el tiempo previsto.
CR1.14 Los medios de transporte de piezas y componentes se manipulan bajo estrictas normas de seguridad.
CR1.15 Los elementos de transporte y elevación utilizados en el proceso se verifican que estén en perfectas condiciones de uso.
CR1.16 Los instrumentos de medida y útiles se conservan en perfecto estado de uso y se verifican con la periodicidad requerida para mantener su fiabilidad durante su aplicación.
CR1.17 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se registran y se informa debidamente.

RP2: Construir e instalar circuitos neumáticos e hidráulicos para maquinaria y equipo industrial, a partir de los planos, normas y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad adecuada.
CR2.1 Los planos y especificaciones técnicas de los componentes de los circuitos neumáticos e hidráulicos se interpretan para conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.
CR2.2 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.
CR2.3 Los equipos, componentes, accesorios y tuberías se disponen y ordenan, en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas del proyecto.
CR2.4 La base donde se colocan los equipos, componentes y accesorios se distribuye y mecaniza, se fijan las vías y elementos de sujeción, previendo los espacios de accesibilidad a los mismos para su mantenimiento, utilizando las plantillas, planos y especificaciones de montaje.
CR2.5 El montaje se realiza colocando cada componente o equipo en el lugar previsto, posicionando y alineando dentro de las tolerancias prescritas en cada caso, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada.
CR2.6 Los componentes neumohidráulicos se identifican, con la señalización más conveniente, siempre en concordancia con el diagrama de principio de la instalación.
CR2.7 Los valores de consigna de los elementos de seguridad, regulación y control se seleccionan de acuerdo con los valores nominales o de proyecto establecidos, utilizando los útiles y herramientas adecuados, siguiendo los procedimientos e instrucciones establecidos.
CR2.8 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, comprobando valores de las variables del sistema y ciclos, y se reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo los procedimientos establecidos, recogiéndose los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
CR2.9 El montaje se realiza en el tiempo previsto.
CR2.10 La ejecución del montaje se ajusta en todo momento a la normativa aplicable.
CR2.11 Las modificaciones de mejora de proyecto o proceso introducidas u observadas durante las operaciones de montaje se informan debidamente.

RP3: Diagnosticar el estado, fallo y/o avería de los elementos del sistema mecánico, hidráulico y neumático de la maquinaria y equipo industrial, aplicando procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.1 La información sobre la funcionabilidad de los sistemas, su composición y la función de cada elemento se obtiene del dossier técnico de la máquina.
CR3.2 La información del sistema de autodiagnóstico de los equipos o instalaciones y la aportada por el operador se tienen en cuenta procediéndose en consecuencia.
CR3.3 El alcance de las disfunciones observadas (errores secuenciales, agarrotamientos, perdidas de potencia, etc.) en las diferentes partes del sistema se comprueban, valora y se determina el origen de las mismas, utilizando un catálogo de diagnóstico de avería-causas, siguiendo un proceso razonado de causa efecto.
CR3.4 Los fluidos energéticos del sistema (aire comprimido o fluido oleohidráulico), se comprueban y valoran en calidad y estado y se analizan los residuos depositados en los circuitos y se procede en consecuencia.
CR3.5 El estado de los elementos se determina comprobando cada una de sus partes funcionales, utilizando procedimientos y medios adecuados para realizar su valoración, recogiéndose los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
CR3.6 Las operaciones de diagnosis se realizan sin provocar otras averías o daños y en el tiempo previsto.
CR3.7 Las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las personas y de los equipos se adoptan durante las intervenciones.

RP4: Realizar la reparación por sustitución de piezas y/o elementos de los sistemas mecánico, hidráulico y neumático, utilizando manuales de instrucciones y planos, restableciendo las condiciones funcionales, con la calidad y seguridad requeridas.
CR4.1 Las secuencias de desmontaje y montaje se establecen optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo, seleccionando los equipos de herramientas, utillaje, medios auxiliares y las piezas de repuesto (PDR) necesarias.
CR4.2 Los requerimientos dimensionales, de forma y posición de las superficies de acoplamiento y funcionales y las especificaciones técnicas necesarias de la pieza de sustitución se comprueban para conseguir las condiciones prescritas de ajuste en el montaje.
CR4.3 Las especificaciones técnicas, de acoplamiento y funcionales de los elementos de sustitución de los sistemas mecánico, hidráulico o neumático de la maquinaria o equipo se comprueban para garantizar la intercambiabilidad con el deteriorado.
CR4.4 La sustitución del elemento deteriorado se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, garantizando que no se produce deterioro ni merma de las cualidades de los mismos durante su manipulación para colocarlos en su posición definitiva.
CR4.5 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan y reajustan para corregir las disfunciones observadas, siguiendo procedimientos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad del conjunto y se recogen los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
CR4.6 Los informes de máquina se elaboran para el historial y acerca de la validez del PDR.
CR4.7 Las operaciones de reparación se realizan sin provocar otras averías o daños y en tiempo y calidad previstos.

RP5: Instalar y ensamblar en planta maquinaria y equipo mecánico, a partir de los planos y especificaciones técnicas, en condiciones de funcionamiento y seguridad.
CR5.1 Las pruebas y ensayos de recepción de la maquinaria se realizan bajo procedimientos y condiciones prescritas, recogiendo los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.2 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan de forma que permitan conocer con claridad y precisión el trabajo que hay que realizar.
CR5.3 Se reconocen el estado de terminación y dimensional de bancadas, cimentaciones y anclajes para la instalación del equipo y se prevén los dispositivos y acciones requeridas para la compensación de las desviaciones observadas para el correcto montaje de la maquinaria.
CR5.4 La secuencia de montaje se establece a partir de planos e instrucciones técnicas del proyecto, optimizando el proceso en cuanto a método y tiempo.
CR5.5 El montaje se realiza siguiendo los procedimientos establecidos, utilizando las herramientas y útiles adecuados.
CR5.6 El medio y modo de transporte y manipulación de componentes y equipos se selecciona y realiza según procedimientos establecidos, atendiendo a las condiciones de seguridad de las máquinas y las personas.
CR5.7 Las pruebas funcionales del equipo mecánico montado se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y reajustándolos para corregir las disfunciones observadas siguiendo los procedimientos establecidos, recogiéndose los resultados en el informe correspondiente con la precisión requerida.
CR5.8 Las protecciones físicas de las partes con movimiento de la maquinaria que supone riesgo de accidente para las personas se colocan y aseguran, antes de la puesta en servicio del equipo.
CR5.9 Las modificaciones de mejora de proyecto y procedimientos realizados en el montaje se registran y se informa debidamente.

RP6: Realizar ficha-gamas de mantenimiento preventivo, a partir de la documentación técnica de maquinaria y manuales de mantenimiento.
CR6.1 Se describe el principio de funcionamiento del equipo, poniendo de relieve la importancia de las tareas de mantenimiento en relación con su fiabilidad.
CR6.2 La secuencia de las operaciones que hay que realizar en el proceso se establece, optimizando los procedimientos.
CR6.3 Los productos que deben ser sustituidos y las cantidades empleadas se identifican y especifican así como se determinan las comprobaciones que se deben realizar.
CR6.4 El cálculo de los tiempos tipo de las diferentes operaciones se precisa aplicando técnicas establecidas, y se expresa en el documento con la precisión requerida.
CR6.5 Los procedimientos de medida de los parámetros que hay que controlar se establecen así como las acciones que se deben seguir en cada caso.
CR6.6 Las medidas que hay que adoptar se determinan para garantizar la seguridad de las personas y de los equipos durante las intervenciones.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Prismas. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o anteojo de puntería. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras.

cve: BOE-A-2011-10676

Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

Productos y resultados
Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada
Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Manuales de explotación. Manuales de implantación. Hojas de procesos. Gamas de mantenimiento preventivo. Normas. Reglamentos. Partes de trabajos. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Nivel: 2

Código: UC1387_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, los equipos de protección individual y colectivos, y adecuar las instalaciones, equipos y el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las labores de montaje y mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, parar asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales identificativas de cada tipo de conducción, señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de montaje y mantenimiento, se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje o mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.9 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación para garantizar que la atmósfera del lugar de trabajo se mantenga dentro de los límites establecidos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.

CR2.1 Se colabora en el montaje, regulación y tarado de todos los componentes de la instalación de los ventiladores y circuitos principales, puertas y compuertas, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.2 El ángulo de los álabes se regula para obtener el caudal establecido, asegurando previamente la inmovilidad del rodete, según las especificaciones del fabricante.

CR2.3 El funcionamiento del sistema de automatización y control de los ventiladores, puertas y compuertas y demás componentes de los diferentes circuitos se vigila periódicamente, siguiendo el programa establecido y anotando las anomalías observadas.

CR2.4 Los ventiladores secundarios se instalan en los emplazamientos y con los condicionantes determinados en la normativa para la ventilación de los fondos de saco, comprobando su funcionamiento y efectuando las revisiones y controles determinados en los programas de mantenimiento, para asegurar su funcionalidad.

CR2.5 Los ventiladores principales y secundarios, puertas y compuertas, así como los equipos auxiliares, con sus accesorios y sistemas de regulación y control se comprueba que están instalados y conectados de acuerdo a lo contemplado en los proyectos e información técnica correspondiente.

CR2.6 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes ventiladores, puertas y compuertas, instalaciones y elementos de control, se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.7 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de la instalación de ventilación se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.8 Las operaciones de reparación de los ventiladores, puertas y compuertas y demás componentes del circuito de ventilación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de aire comprimido, para garantizar el suministro adecuado a los equipos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.

CR3.1 Se colabora en el montaje, regulación y tarado de todos los componentes de la instalación de producción de aire comprimido: compresores, calderines, sistemas de refrigeración y recuperadores de calor, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.2 La instalación, revisión y mantenimiento de la red de aire comprimido se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, para asegurar que se suministra en los puntos de consumo el caudal y la presión establecida.
CR3.3 El sistema de automatización y protección de los compresores y calderines se comprueba periódicamente, conforme al programa establecido, anotando las anomalías observadas.
CR3.4 Los diferentes niveles de mantenimiento, la lubricación, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las instalaciones y red de aire comprimido se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR3.5 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de las instalaciones y red de aire comprimido se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR3.6 Las operaciones de reparación de las instalaciones y red de aire comprimido se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP4: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de desagüe y abastecimiento de agua para garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y de funcionamiento de las instalaciones y equipos, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad propias de estas instalaciones.
CR4.1 El montaje y regulación de todos los componentes de la instalación de desagüe y abastecimiento de agua: bombas principales y secundarias, depósitos y niveles se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.
CR4.2 La instalación, revisión y mantenimiento de la red de agua y desagüe se realiza, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos, para asegurar que se suministra en los puntos de consumo el caudal y la presión establecida.
CR4.3 El funcionamiento del sistema de automatización de las bombas se controla periódicamente, siguiendo un programa establecido y anotando las anomalías observadas.
CR4.4 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las bombas, red de agua y desagüe se realizan, según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de caudales, fugas y anomalías, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR4.5 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos, componentes y sistemas de regulación y control de las instalaciones, red de agua y desagüe se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR4.6 Las operaciones de reparación de las instalaciones de desagüe y abastecimiento de agua se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP5: Realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte sobre vías: embarques, lazos de maniobra, cambios de vía, guionajes, monorraíles y otros, para garantizar las óptimas condiciones de funcionamiento de las instalaciones y equipos de transporte, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.1 Se colabora en la instalación de los embarques y lazos de maniobra, tanto de exterior como de interior, con sus señalizaciones, sistemas de comunicaciones, guionajes y otros, conforme a lo previsto en el proyecto técnico y cumpliendo las normas de seguridad específicas para estas operaciones.
CR5.2 Las revisiones en los mecanismos de los embarques y lazos de maniobra se realizan periódicamente para asegurar su óptimo funcionamiento, conforme al programa de mantenimiento establecido, reparando y sustituyendo elementos y comprobando, mediante pruebas, que realizan sus movimientos correctamente, según la secuencia prevista.
CR5.3 Las curvas, cambios y cruces de vía necesarios para ampliar o cambiar las vías se montan, mediante replanteo previo ajustado a los planos del proyecto, con especial atención a cotas y tolerancias, utilizando las herramientas y útiles necesarios y comprobando su estabilidad y operatividad con una unidad de transporte antes de su uso habitual.
CR5.4 La instalación de las vías, embarques, lazos de maniobra y estructura del monorraíl se efectúa, fijándolos y conexionándolos de acuerdo a lo establecido en los proyectos e información técnica correspondiente.
CR5.5 La infraestructura del monorraíl se revisa periódicamente para asegurar su óptimo funcionamiento, conforme a un programa de mantenimiento establecido, corrigiendo las anomalías observadas, informando al responsable inmediato de aquellas cuya corrección obliga a parar la instalación.
CR5.6 Los elementos móviles: frenos, soportes de poleas, reenvíos y elementos principales del tren de arrastre del monorraíl se instalan, siguiendo instrucciones y planos del fabricante.
CR5.7 El estado de los cables de acero y de los frenos del monorraíl se revisa periódicamente, para asegurar su funcionamiento correcto y seguro, sustituyéndolos cuando el desgaste sobrepasa los valores indicados, siguiendo los manuales de operación los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad.
CR5.8 Las instalaciones de la caña del pozo: escalas, tuberías, cables de señalización y comunicación y los cables eléctricos autoportantes se controla periódicamente que están bien sujetos y sin deterioro por desgaste o corrosión.
CR5.9 Los fallos y averías que se presentan en las diferentes instalaciones de transporte con vías se localizan y diagnostican correctamente, identificando sus causas, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR5.10 Las operaciones de reparación de las instalaciones de transporte con vías se llevan a cabo, siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios.

cve: BOE-A-2011-10676

Productos y resultados
Instalaciones y servicios generales (aire, aire comprimido, agua, desagüe) y de transporte con vías montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

Unidad de competencia 3

Denominación: MONTAR Y MANTENER MÁQUINAS Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1388_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, los equipos de protección individual y colectivos, adecuando las instalaciones, equipos y el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las labores de montaje y mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, parar asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, tras colocar las protecciones

cve: BOE-A-2011-10676

de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.9 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de perforación, excavación, corte y auxiliares de sostenimiento, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR2.1 Se colabora en el montaje, regulación y puesta a punto de los equipos semimóviles, siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.

CR2.2 Los elementos de corte –picas, discos e hilo– y los elementos de carga –dientes y cuchillas de los cazos del escráper o dragamina–, se revisan periódicamente, sustituyendo los que estén desgastados o rotos y reapretando los que estén flojos o sueltos, para garantizar el funcionamiento y rendimiento óptimo de los equipos.

CR2.3 Los elementos móviles de corte –tambores, cabezas, cadenas portapicas de las rozadoras, minadores, sierras y rozadoras de brazo– y de carga –cazos– se revisan periódicamente, sustituyendo los defectuosos y tensando en su caso las cadenas.

CR2.4 El estado de las cadenas de arrastre en los cepillos y en las rozadoras se comprueba, sustituyendo las defectuosas.

CR2.5 El estado de los sistemas y cables de desplazamiento en las máquinas cortadoras, rozadoras, cortadoras de hilo, escráper y dragaminas se comprueba, regulando la tensión y sustituyendo aquellos cuyos daños sobrepasen los límites permitidos.

CR2.6 Los elementos de desgaste de las máquinas auxiliares de sostenimiento (bulonadoras, gunitadoras, robot de proyección, bombas para morteros y hormigones) se revisan periódicamente, sustituyendo los deteriorados o rotos, para garantizar el funcionamiento y rendimiento óptimo de los equipos.

CR2.7 Los latiguillos, uniones, cilindros hidráulicos y neumáticos de las máquinas se comprueba que no tienen pérdidas, corrigiendo las fugas y sustituyendo aquellos elementos que estén dañados, para evitar deterioros y averías en los equipos.

CR2.8 Las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes equipos de perforación, excavación, corte y sostenimiento se realizan puntualmente, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.

CR2.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos de perforación, excavación, corte y sostenimiento se localizan y diagnostican correctamente, identificando sus causas, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

CR2.10 Las operaciones de reparación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

CR2.11 El correcto funcionamiento de las máquinas y accesorios se comprueba después de cada reparación, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, así como la disposición adecuada de los sistemas de protección.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento del equipo de extracción: máquina, cabrestantes monocarriles, y sus elementos auxiliares: jaulas, skips, poleas, cables y otros, para garantizar su funcionamiento eficaz y seguro, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.1 Se colabora en la instalación de las máquinas de extracción o cabrestante del pozo o plano inclinado y del monocarril comprobando que están correctamente ensamblados a sus diferentes infraestructuras (castillete, bancadas, soportes y otros), así como la disposición de sus elementos motrices, frenos, soportes y elementos principales del tren de arrastre (poleas, tambores, reenvíos y otros), y comprobadas tanto sus características de funcionamiento como sus dispositivos de control y seguridad.
CR3.2 Los cables, las jaulas, skips, vagones y plataformas se montan correctamente, siguiendo las instrucciones técnicas y normativa aplicable, realizándose las correspondientes pruebas en carga y vacío; y comprobando que las suspensiones, amarres, tensores y estructura portante no presentan defectos.
CR3.3 Las revisiones indicadas en las instrucciones específicas correspondientes a cada máquina de extracción se realizan con la periodicidad establecida, para asegurar su funcionalidad y seguridad, comprobando al menos: freno de seguridad, freno de maniobra, dispositivos de regulación y limitación de la velocidad y longitudes de frenada a distintas velocidades.
CR3.4 Los cables de extracción, guionaje y tracción se revisan con la periodicidad y exigencias reglamentarias, para comprobar su estado óptimo, informando, en su caso, de las anomalías observadas.
CR3.5 Las reparaciones de la máquina de extracción o cabrestantes se realizan, previo diagnóstico, sustituyendo los elementos averiados y comprobando mediante pruebas en vacío y en carga que la reparación es correcta.
CR3.6 Las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los diferentes equipos, así como de sus sistemas de comunicación, señalización y control se realizan puntualmente, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR3.7 Las jaulas, skips, vagones y plataformas se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, comprobando que las suspensiones, amarres, tensores, estructura/marco y piso de jaula no presentan fisuras ni desgastes importantes.
CR3.8 Las poleas del castillete con sus ejes y cojinetes, así como la parte superior del guionaje se revisa periódicamente, conforme al programa de mantenimiento, que están sin deterioros por desgaste, corrosión o fisuras debidas a la fatiga, sustituyendo los elementos y componentes averiados.
CR3.9 Las operaciones de mantenimiento de todos los elementos móviles instalados en el castillete y caña del pozo se realizan siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento y cumpliendo las normas de seguridad específicas para estas operaciones, para asegurar el funcionamiento y la seguridad de los equipos.
CR3.10 Los forros de las poleas Koepe y tambores de enrollamiento se revisan y reponen cuando el nivel de desgaste supera lo especificado.

RP4: Realizar el montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento y útiles auxiliares, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad correspondientes.

CR4.1 Las operaciones de montaje, reposición, ajuste, calibración y comprobación de los equipos de sostenimiento se realizan, siguiendo las instrucciones establecidas, para asegurar su óptimo funcionamiento.
CR4.2 Los elementos de distribución hidráulica, válvulas, conexiones y dispositivos de seguridad de los estemples y pilas se comprueban para asegurar su correcto funcionamiento.
CR4.3 La adecuada composición del líquido hidráulico con base agua se verifica que cumple las especificaciones de los fabricantes.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.4 Las válvulas limitadoras de presión se verifican para asegurar su correcto funcionamiento.
CR4.5 Las presiones de salida de los grupos de presión se vigila que estén dentro de los límites establecidos.
CR4.6 Los mecanismos de avance de las pilas se revisan siguiendo las instrucciones de mantenimiento.
CR4.7 Las reparaciones de mampostas de fricción, por torcimiento de cabeza del puntal o de la base del fuste se realizan, siguiendo las instrucciones de mantenimiento.
CR4.8 La regulación y correcto funcionamiento de las llaves de impacto se verifica para efectuar el adecuado apriete de los cuadros deslizantes
CR4.9 Las operaciones de reparación se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado, e informando sobre aquellos casos cuya reparación suponga una parada de larga duración.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Vibrómetro. Manómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Analizador de líquido hidráulico. Máquinas, herramientas y útiles: Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Engrasadora. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios.

Productos y resultados
Máquinas y equipos semimóviles mineros (de excavación, transporte y sostenimiento) montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios de la industria minera. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

Unidad de competencia 4

Denominación: MONTAR Y MANTENER CINTAS TRANSPORTADORAS Y TRANSPORTADORES BLINDADOS

Nivel: 2

Código: UC1389_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual y equipos de seguridad colectiva específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento, para realizar con eficacia y seguridad las labores, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos mecánicos se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.5 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.6 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de montaje y mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.7 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.8 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje y mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo

CR1.9 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las cintas transportadoras, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.

CR2.1 Se colabora en el montaje de cintas transportadoras, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR2.2 Las cintas transportadoras se tensan y alinean sobre los elementos de estructura soporte junto con los elementos motrices, sistemas de protección, control y accesorios correspondientes, para que no se produzcan desgastes anómalos y se garantice su correcto funcionamiento, siguiendo la documentación técnica correspondiente y normativa de seguridad aplicable.

CR2.3 Las cintas transportadoras se alargan y acortan montando los elementos de estructura y accesorios correspondientes, y se empalman mediante grapas metálicas y/o vulcanizado, para conseguir la longitud adecuada para las actividades de transporte a realizar, comprobando su funcionamiento en vacío y en carga y que las tensiones están dentro de los límites establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.4 Los elementos motrices de las cintas se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, para comprobar su correcto funcionamiento.
CR2.5 La tensión de la banda se mantiene en los límites determinados para evitar el deslizamiento de los tambores bajo condiciones extremas de carga, regulándola mediante contrapeso u otros sistemas de tensado.
CR2.6 La sustitución de rodillos defectuosos se realiza a cinta parada y enclavada siguiendo los procedimientos establecidos para evitar su puesta en marcha imprevista.
CR2.7 El cable de parada de emergencia de tirón se revisa periódicamente según los procedimientos establecidos para mantener las condiciones de seguridad.
CR2.8 Los dispositivos de limpieza de la cinta y los separadores magnéticos se mantienen operativos para evitar el deterioro de la banda.
CR2.9 El descentrado de la banda se corrige actuando sobre el apoyo ranurado de la terna de rodillos portantes o del posicionamiento de los rodillos de retorno o por medio de las estaciones de centrado
CR2.10 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de las cintas transportadoras se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR2.11 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR2.12 Las operaciones de reparación de las cintas transportadoras se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de transportadores blindados, por cangilones, vibrantes, tornillos sin fin y otros equipos, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.
CR3.1 Se colabora en el montaje de los transportadores blindados y demás equipos, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.
CR3.2 Los transportadores blindados se tensan y alinean sobre los elementos de estructura soporte junto con los elementos motrices, sistemas de protección, control y accesorios correspondientes para que no se produzcan desgastes anómalos y se garantice su correcto funcionamiento, siguiendo la documentación técnica correspondiente y normativa de seguridad aplicable.
CR3.3 Los transportadores blindados se alargan y acortan, montando los elementos de la estructura –chapas– y las racletas necesarias, y alargando o acortando cadenas, para conseguir la longitud adecuada para las actividades de transporte a realizar, comprobando su correcto funcionamiento y alineación.
CR3.4 Los elementos motrices de los transportadores se revisan periódicamente, conforme al programa de mantenimiento establecido, para comprobar su correcto funcionamiento.
CR3.5 La regulación de la tensión de la cadena de arrastre se realiza mediante el dispositivo específico y, en caso necesario, eliminando un tramo de cadena, para evitar desgastes anómalos y roturas.
CR3.6 El desgaste de las hélices, en los transportadores de tornillo sinfín, se controla, en función de la abrasividad del material, siguiendo los procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.7 El caudal, en los alimentadores y transportadores vibrantes, se regula accionando el dispositivo correspondiente, para optimizar el rendimiento de los equipos.
CR3.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores blindados y demás equipos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento, e informando de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR3.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR3.10 Las operaciones de reparación, recuperando componentes, sustituyendo elementos o restaurando regulaciones y controles, se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual. Equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios. Equipos de tensado. Grapadoras. Equipos de vulcanizado.

Productos y resultados
Instalaciones y servicios generales (aire, aire comprimido, agua, desagüe y vías) y de transporte con vías montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de instrucciones del fabricante de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Gammas de mantenimiento preventivo. Partes de trabajo. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro. Información sobre la situación ambiental en el entorno.

Unidad de competencia 5

Denominación: MONTAR Y MANTENER SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRANSPORTE DE GRANELES NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

Nivel: 2

Código: UC1390_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar herramientas, útiles y materiales, así como los equipos de protección individual y equipos de seguridad colectiva específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento, para realizar con eficacia y seguridad las labores de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de seguridad.

CR1.1 Los manuales de instrucciones del fabricante, planos, croquis y demás documentación técnica, se interpretan, para determinar las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las labores de montaje y mantenimiento se comprueba que están dispuestos y en perfecto estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.3 Las herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar los trabajos mecánicos se comprueba que están dispuestos y en buen estado, para asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con eficacia.

CR1.4 El área de trabajo se comprueba que reúne las condiciones de seguridad necesarias respecto a prevención de riesgos físicos y medioambientales, para asegurar la realización de los trabajos de mantenimiento y reparación con seguridad.

CR1.5 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de materiales, residuos y otros, que perjudiquen y pongan en riesgo los trabajos, depositándolos en los contenedores o lugares indicados.

CR1.6 La iluminación se comprueba que se adapta a las condiciones de visibilidad exigidas para cada lugar de trabajo.

CR1.7 Las señales de seguridad, vallados o barreras que adviertan de la realización de las operaciones de mantenimiento se colocan en el área de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos, parar asegurar la realización de los trabajos de montaje y mantenimiento con seguridad.

CR1.8 Los dispositivos de enclavamiento se activan para bloquear los mandos de puesta en marcha y evitar conexiones inadvertidas de las instalaciones en revisión.

CR1.9 La orden de reanudación de la marcha se transmite, una vez realizadas las operaciones de montaje y mantenimiento, tras colocar las protecciones de los órganos en movimiento y los dispositivos de parada de emergencia, y tras comprobar la ausencia de personas en la zona de riesgo.

CR1.10 Los partes de montaje, mantenimiento y/o reparación se cumplimentan, recogiendo las actividades realizadas, materiales empleados e incidencias surgidas.

RP2: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte neumático, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.

CR2.1 Se colabora en el montaje inicial de las instalaciones de transporte neumático, siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.

CR2.2 El caudal de polvo a transportar se ajusta mediante un regulador de tiro

CR2.3 cierre en la alimentación se controla mediante un obturador rotativo que actúa como cierre estanco.

CR2.4 Las válvulas de entrada de aire y de la boca aspiradora de polvo se ajustan de forma que la relación aire/polvo se mantenga en los términos requeridos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.5 Las condiciones de fluidización y velocidad en los sistemas de transporte por presión o por aspiración se controlan, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
CR2.6 La separación del material transportado se controla mediante baterías de ciclones, ajustando la velocidad de entrada.
CR2.7 El mecanismo de sacudida de las mangas de los filtros se revisa sistemáticamente, sustituyendo las mangas rotas o perforadas.
CR2.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores neumáticos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de los caudales y fugas, así como de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR2.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.
CR2.10 Las operaciones de reparación de los transportadores neumáticos se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

RP3: Realizar el montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte hidráulico, para garantizar su funcionalidad y seguridad, aplicando los procedimientos establecidos y las normas de seguridad.
CR3.1 Se colabora en el montaje de las instalaciones de transporte hidráulico siguiendo los procedimientos establecidos, interpretando las especificaciones técnicas, utilizando el utillaje y los medios adecuados y observando las medidas de seguridad prescritas.
CR3.2 Las bombas de lodos se revisan periódicamente, comprobando el desgaste de los rodetes y sustituyéndolos cuando se alcancen los límites determinados, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR3.3 La instalación de bombeo de pulpas por medio de bombas centrífugas, de diafragma o de tornillo se efectúa siguiendo las instrucciones específicas para este tipo de equipos.
CR3.4 El mecanismo de giro y de elevación del sistema de arrastre y descarga de lodos del tanque espesador se revisa periódicamente, según las instrucciones recibidas.
CR3.5 El desgaste de las rastras de la estructura de giro se comprueba, sustituyéndolas cuando alcancen los límites determinados, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR3.6 El revestimiento de los hidrociclones o el cuerpo metálico se sustituye o repara en función del desgaste producido por la abrasión de la pulpa, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR3.7 El tendido de tubería se realiza reduciendo al mínimo los codos, cambios de dirección u otros accesorios que aumenten la pérdida de carga por fricción.
CR3.8 Los diferentes niveles de mantenimiento, las revisiones y controles periódicos establecidos en los programas de mantenimiento de los transportadores hidráulicos se realizan según la programación establecida, comprobando los parámetros de funcionamiento e informando de los caudales y fugas, así como de las anomalías observadas, para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos.
CR3.9 Los fallos y averías que se presentan en los diferentes equipos e instalaciones y sistemas de regulación y control se localizan y diagnostican correctamente, teniendo en cuenta la información técnica disponible y aplicando los procedimientos de actuación establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.10 Las operaciones de reparación, recuperando componentes, sustituyendo elementos o restaurando regulaciones y controles, se llevan a cabo siguiendo las secuencias y protocolos establecidos, verificando que se restituye la funcionalidad y eficacia del conjunto reparado.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos. Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores. Instrumentos de verificación: Reglas de verificación. Niveles de burbuja. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Equipos de test. Máquinas, herramientas y útiles: Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Gatos de elevación. Diferenciales. Andamios. Equipo para el vulcanizado y cosido de bandas de goma.

Productos y resultados
Equipos de transporte continuo montados, revisados y reparados, en condiciones de óptimo funcionamiento para poder ejecutar los trabajos propios de la industria. Partes de mantenimiento cumplimentados.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Normas de prevención de riesgos laborales. Disposiciones internas de seguridad. Planos. Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento de máquinas. Manuales de mantenimiento. Manuales de explotación. Manuales de implantación. Hojas de procesos. Gammas de mantenimiento preventivo. Reglamentos. Partes de trabajos. Hojas de incidencias. Informes de piezas de repuesto PDR. Libros registro.

Unidad de competencia 6

Denominación: REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Nivel: 1

Código: UC1319_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos, herramientas, útiles, materiales y protecciones de trabajo, para cortar, unir, conformar o reparar elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 Las instrucciones técnicas sobre los procesos y procedimientos a realizar: planos, croquis y demás documentación técnica, así como las instrucciones orales o escritas del superior responsable, se interpretan, detectando omisiones, errores o indefiniciones en la información necesaria para la completa definición de los trabajos, y recabándola, en su caso, del superior o responsable.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.2 Los equipos, herramientas, útiles, materiales y accesorios se seleccionan y son los adecuados para el proceso operativo y las características del material y del trabajo a realizar.

CR1.3 Las máquinas, equipos y accesorios, así como los equipos de protección individual se preparan, utilizan y mantienen según los procedimientos descritos en los manuales, en función del proceso que se debe realizar y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales, para tenerlos siempre dispuestos para su uso.

CR1.4 Las máquinas y equipos se mantienen operativos aplicando los procedimientos de mantenimiento de usuario.

CR1.5 Los equipos, útiles y herramientas de trabajo se limpian, recogen y colocan en los lugares indicados una vez utilizados, para tenerlos siempre preparados y dispuestos para su uso.

CR1.6 Los residuos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores y/o lugares establecidos siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas medioambientales.

RP2: Realizar cortes, taladros y desbastes, manualmente o por procedimientos mecánicos simples, para obtener piezas y/o conjuntos con las dimensiones y características que se requieran para las operaciones de mantenimiento, cumpliendo las normas específicas de calidad, prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR2.1 Los parámetros de las operaciones de corte, taladro y desbaste son los adecuados para el útil y el material que se va a tratar para optimizar la utilización de equipos y materiales.

CR2.2 El posicionamiento del material se realiza en función del proceso a realizar, para obtener la calidad óptima y evitar los defectos del mecanizado.

CR2.3 El corte y los biseles se realizan respetando las dimensiones y formas indicadas en el trazado o en su defecto en la normativa exigida, consiguiendo el tipo y grado de acabado requeridos.

CR2.4 El acabado mediante las operaciones de limado y esmerilado se realiza utilizando la amoladora angular según las instrucciones recibidas, y prestando especial atención a las proyecciones, consiguiendo el tipo y nivel de acabado requerido.

CR2.5 La utilización de los equipos portátiles eléctricos –taladro y amoladora– se realizan teniendo en cuenta las instrucciones específicas recibidas relativas a riesgos eléctricos.

RP3: Realizar operaciones de oxicorte, para retirar, sustituir y/o incorporar las piezas que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con la normativa específica de seguridad.

CR3.1 La operación de oxicorte se realiza respetando las condiciones indicadas en el trazado, utilizando un soplete equipado con lanza adicional de oxígeno para el corte, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.2 La operación de oxicorte se efectúa regulando los manorreductores de las botellas de oxígeno y acetileno para reducir la presión en los sopletes hasta el valor preciso.

CR3.3 La regulación del soplete con la boquilla adecuada se realiza variando la relación oxígeno/acetileno en la mezcla de combustible para obtener los valores requeridos por el proceso.

CR3.4 Las botellas se manipulan y almacenan según lo establecido en la normativa vigente y disposiciones internas de seguridad.

RP4: Realizar soldaduras eléctricas con electrodo metálico revestido y MIG –Metal-Inert Gas– en distintas calidades de material base y en las posiciones más

cve: BOE-A-2011-10676

habituales, para unir las piezas y conjuntos metálicos que requieran las operaciones de mantenimiento, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CR4.1 Las máquinas de soldar tienen fijados correctamente los parámetros, de acuerdo con la soldadura que se debe realizar, para optimizar el rendimiento y calidad de los trabajos.

CR4.2 El procedimiento de soldadura se aplica en función del tipo –aceros, aleaciones– y características –forma, espesores– del material base y su ubicación –posición de soldadura–, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas, para conseguir la unión con la calidad requerida.

CR4.3 Los bordes que hay que unir tienen la preparación requerida por las especificaciones o normas aplicables.

CR4.4 Los consumibles se seleccionan, manipulan y conservan correctamente en el puesto de trabajo, según los procedimientos establecidos, para garantizar su uso eficiente y seguro.

CR4.5 Las soldaduras se realizan cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, dimensión, mordeduras y limpieza.

RP5: Realizar operaciones simples de conformado para efectuar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas en condiciones específicas de seguridad.

CR5.1 Los parámetros de funcionamiento de la maquinaria se fijan de acuerdo con las instrucciones recibidas para optimizar la utilización de equipos y materiales.

CR5.2 Las operaciones de conformación sin separación del material, doblado y plegado, se realizan aplicando a las prensas las fuerzas de doblado establecidas, teniendo en cuenta la resistencia del material y el ángulo de doblado para que no se produzca la recuperación elástica de la pieza.

CR5.3 La conformación de tubos, abocardado, ensanchamiento, rebordeado y doblado se realiza con prensas de curvar y plantillas, aplicando los procedimientos establecidos, evitando la aparición de arrugas.

CR5.4 El conformado se realiza cumpliendo las normas de calidad especificadas en su campo, en cuanto a la calidad superficial, las dimensiones, formas, ángulos requeridos, mordeduras y limpieza.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y equipos de corte mecánico: sierras manuales y mecánicas simples. Herramientas y útiles: amoladora angular, taladro portátil y de columna, martillos y mazas, yunques, cortafríos, limas, lijas, brocas, muelas, discos de corte y otros. Equipos manuales de corte por oxicorte. Manorreductores. Botellas de oxígeno y acetileno. Sopletes. Lanza. Carros y maletines de transporte. Equipos de soldadura con electrodo metálico revestido. Grupo de soldadura. Pinzas, electrodos, conexiones de masa. Equipos de soldadura con proceso MIG. Bobinas. Botellas de gas. Prensas de curvar. Plantillas. Troqueles. Herramientas y útiles de ensamblaje y montaje. Gatos y utillaje para fijación. Medios de elevación y transporte. Instrumentos de medida y verificación. Equipos de protección individual.

Productos y resultados

Piezas cortadas con los bordes preparados, marcadas y verificadas. Piezas conformadas. Estructuras soldadas. Estructuras repasadas. Piezas y estructuras reparadas.

cve: BOE-A-2011-10676

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo. Procedimientos. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección medioambiental. Listas de materiales. Secuencias de montaje. Manuales de máquinas. Disposiciones internas de seguridad.

Unidad de competencia 7

Denominación: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Nivel: 1

Código: UC0858_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva para realizar con eficacia y seguridad los trabajos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos profesionales se identifican y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, siguiendo las instrucciones recibidas y lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Las medidas de prevención colectiva de carácter general (señales, protecciones de instalaciones y maquinaria, avisos ópticos o acústicos al personal), se reconocen y respetan rigurosamente en todo momento.

CR1.3 Las señalizaciones y balizamientos se colocan siguiendo las instrucciones del operador, y se colabora en su mantenimiento, comunicando cualquier anomalía detectada al personal responsa1ble.

CR1.4 Los equipos de protección individual a utilizar se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas y siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CR1.5 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.6 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación establecidos y las disposiciones internas de seguridad ante eventuales situaciones de trabajo.

RP2: Comprobar el estado del lugar de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El estado del lugar de trabajo y su sostenimiento se comprueba visualmente, identificando el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales, siguiendo las instrucciones y los procedimientos establecidos.

CR2.2 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de desechos y materiales que puedan perjudicar la realización de los trabajos, advirtiendo al técnico responsable de cualquier anomalía o duda de actuación que pueda presentarse.

CR2.3 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o al vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.4 Los trabajos, una vez finalizados, se retiran las herramientas, útiles y materiales, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación, de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La identificación de la gravedad del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.5 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia.

CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia en casos de emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

Información utilizada o generada

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MODULO FORMATIVO 1

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO

Código: MF0116_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0116_2: Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico.

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 270 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ELEMENTOS Y MECANISMOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Código: UF0620

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a elementos y mecanismos de máquinas y con la RP2 en lo referido a automatismos neumático-hidráulicos.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los mecanismos de grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas, describiendo las funciones que realizan así como sus características técnicas.

CE1.1 Clasificar por la transformación que realizan, los distintos mecanismos tipo: biela-manivela, trenes de engranajes, levas, tornillo sinfín, poleas, etc., y explicar el funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.2 Ante una máquina y su documentación técnica:

- Identificar los grupos funcionales mecánicos y electromecánicos que la constituyen y sus elementos.
- Explicar y caracterizar la función de cada uno de los grupos identificados.
- Explicar las características de los elementos y piezas de los grupos y sus relaciones funcionales y clasificarlos por su tipología.
- Identificar las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.

C2: Interpretar y elaborar, croquis de conjuntos, piezas y esquemas de circuitos hidráulicos y neumáticos de maquinaria con la precisión requerida.

CE2.1 Relacionar las distintas representaciones (vistas, cortes, etc.) con la información que se deba transmitir.

CE2.2 Describir las diferencias entre los tipos de acotación funcional y de fabricación.

CE2.3 Describir las características que deben reunir los esquemas de los circuitos hidráulicos y neumáticos.

CE2.4 Obtener en una máquina la información de los elementos mecánicos y de los circuitos hidráulicos y/o neumáticos que sea necesaria para resolver un problema de reparación, mejora, etc. debidamente razonado y realizar:

- Las acciones adecuadas para garantizar la seguridad personal y de los equipos durante la toma de información.
- Los croquis de las piezas afectadas, dibujados en condiciones de taller, definidas funcionalmente, expresando las especificaciones técnicas que deben cumplir para su intercambiabilidad.
- Los croquis de conjunto de los mecanismos afectados.
- Los esquemas a mano alzada, en condiciones de taller, de los sistemas hidráulicos y/o neumáticos con las especificaciones técnicas y de funcionamiento de los mismos.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Interpretación de planos de elementos de máquinas industriales.**
   - Representación ortogonal e isométrica.
   - Sistemas de representación de vistas.
   - Cortes y secciones.
   - Normas de acotación.
   - Planos de conjunto, de despiece y listas de materiales.
   - Sistemas de ajustes, tolerancias y signos superficiales.
   - Uniones roscadas, soldadas, remachadas, por pasadores y bulones: Tipos. Características. Representación y normas.
   - El croquizado manual de piezas.
   - Normas de dibujo.
   - Interpretación gráfica de elementos mecánicos y de circuitos neumáticos e hidráulicos.

2. **Conocimiento de materiales de elementos de máquinas industriales.**
   - Propiedades generales.
   - Aceros al carbono, aleados y fundiciones.
   - Materiales no metálicos.
   - Tratamientos térmicos: Recocido. Normalizado. Temple. Revenido. Cementado. etc.

3. **Ejes, apoyos, acoplamientos y accesorios.**
   - Árboles y ejes: Forma. Características. Aplicaciones.
   - Cojinetes rotativos de rozamiento por deslizamiento: Tipos. Material. Ajustes. Lubricación.
   - Carros lineales de deslizamiento con guías, placas, columnas, casquillos, entre otros.
   - Rodamientos rotativos y lineales: Tipos. Aplicación. Disposiciones de montaje. Ajustes. Lubricación.
   - Juntas de estanqueidad para cojinetes y ejes: Tipos. Características.
   - Uniones para cubos: Chavetas, lengüetas, conos, entre otros.
   - Acoplamientos:
     - De manguito.
     - De platos.
     - Dentados.
     - Elásticos.
     - Cardan.
     - Hidráulicos.
     - De seguridad.
   - Embragues:
     - De dientes.
     - De fricción.
     - Centrífugos.
     - De uña.
     - Magnéticos.
     - Hidráulicos.
     - Neumáticos.
   - Frenos. Neumáticos. Electromagnéticos.
   - Resortes elásticos: Tipos. Material. Características. Aplicaciones.

4. **Transmisores de movimiento.**
   - Transmisión por correas: Tipos. Características. Aplicaciones.
   - Transmisión por cadenas: Tipos. Características. Aplicaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Transmisión por engranajes: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Trenes de engranajes. Reductores de velocidades. Cajas de cambios. Mecanismos de engranaje diferencial.
- Mecanismo de trinquete.
- Mecanismos de excéntricas o levas.
- Mecanismo biela-manivela.
- Mecanismo piñón-cremallera.
- Mecanismo husillo-tuerca por deslizamiento o rodadura.

5. Cálculo de magnitudes mecánicas básicas.

- Relación de transmisión.
- Velocidad lineal y angular.
- Potencia de arranque necesaria en el motor.
- Fuerzas y pares de rozamiento, de aceleración, de arranque, de frenado o amortiguación.
- Relación entre los parámetros: Par. Potencia. Velocidad.

6. Automatismos neumático-hidráulicos.

- Cálculos: Unidades. Características. Leyes.
- Fluidos: Tipos. Características.
- Actuadores: Lineales. Rotativos. De giro limitado.
- Válvulas direccionales.
- Válvulas de bloqueo.
- Válvulas de caudal.
- Válvulas de presión.
- Grupos de accionamiento: Bombas. Depósitos. Filtros. Accesorios.
- Tuberías. Conexiones. Acoplamientos. Bridas.
- Juntas de estanqueidad: Tipos. Características.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES.

Código: UF0621

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1, RP2 y RP5 en lo referente a montaje.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de montaje y desmontaje de elementos mecánicos y electromecánicos de máquinas y las pruebas funcionales de los conjuntos, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE1.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos.

CE1.2 Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los conjuntos mecánicos y electromecánicos constituyentes de las máquinas.

CE1.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de elementos mecánicos y electromecánicos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.4 A partir de la documentación técnica de montaje de un grupo mecánico y/o electromecánico:
- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje, indicando útiles y herramientas necesarias.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Verificar las características de las piezas, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C2: Aplicar técnicas de montaje para la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos para máquinas realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnica, en condiciones de seguridad.

CE2.1 Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos.

CE2.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de los circuitos hidráulicos y neumáticos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE2.3 A partir de la documentación técnica correspondiente a un circuito hidráulico y otro neumático:
- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del montaje.
- Verificar las características de los elementos, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Construir las conducciones con los materiales especificados, montar y conexionar según los procedimientos establecidos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.
- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

C3: Realizar, con precisión y seguridad, operaciones de ajustes y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

CE3.1 Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.2 Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.
CE3.3 Describir las técnicas metrológicas y los útiles de verificación.
CE3.4 En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) de cuyas especificaciones técnicas correspondientes se dispone:
- Identificar cada uno de los elementos que los configuran.
- Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados.
- Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado.
- Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados.
- Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas y verificando las condiciones de acoplamiento y funcionales en cada operación.
- Reglar y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.

Contenidos

1. Montaje de elementos mecánicos en máquinas industriales.
- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto (corrección de holguras, alineaciones, tensados, etc).
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Técnicas de limpieza de elementos y máquinas.
- Técnicas por reapriete ó amarre de elementos.
- Engrase y lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos. Procedimientos de engrase.
- Fluidos de corte: Tipos. Características. Selección.
- Instalación de maquinaria:
  - Bancadas.
  - Cimentaciones.
  - Anclajes.
  - Medios de transporte y elevación de cargas con seguridad.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos.

2. Montaje de elementos neumáticos de máquinas industriales.
- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas neumáticos. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Aceites. Grasas.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos.

3. Montaje de elementos hidráulicos de máquinas industriales.

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas hidráulicos. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.
- Medidas de seguridad y protección del medio ambiente para personas y equipos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Código: UF0622

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP3 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diagnosticar averías en los mecanismos y circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas identificando la naturaleza de las mismas y aplicando las técnicas más adecuadas, en condiciones de seguridad.

CE1.1 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes de tipo mecánico de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE1.2 Identificar la naturaleza de las averías más frecuentes en los circuitos hidráulicos y neumáticos de las máquinas y relacionarlas con las causas que las originan.

CE1.3 Describir los equipos más utilizados para el diagnóstico de las averías y sus campos de aplicación más adecuados.

CE1.4 En una máquina en servicio y de la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción en los diferentes sistemas:

- Interpretar la documentación técnica de cada sistema identificando los distintos bloques funcionales y los elementos que los componen.
- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.
- Realizar las hipótesis de las causas posibles que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
- Elaborar un plan de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Determinar los equipos y utillajes necesarios.

cve: BOE-A-2011-10676

- Adoptar las medidas de seguridad requeridas para intervenir en la según el plan establecido.
- Localizar los elementos responsables de las averías, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de diagnóstico de las averías, describiendo las actividades desarrolladas, fundamentadas en los resultados obtenidos.

C2: Diagnosticar el estado de los elementos y piezas de máquinas aplicando técnicas de medida y observación.

CE2.1 Describir el proceso de desgaste de las piezas en movimiento por fricción, erosión, rodamiento, etc.

CE2.2 Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original.

CE2.3 A partir de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

C3: Realizar operaciones de mantenimiento, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

CE3.1 Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas.

CE3.2 Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE3.3 En una máquina que dispone de los sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos y con su documentación técnica:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia máquina, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/ deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

Contenidos

1. Averías mecánicas en maquinaria industrial.

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Fuentes generadoras de fallos mecánicos: Desalineaciones. Holguras. Vibraciones. Ruidos. Temperaturas.
- Averías mecánicas mas frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación. (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.
- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el diagnóstico de las averías mecánicas.
- Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el diagnóstico de averías mecánicas.
- Diagnóstico de las averías.
- Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
- Elaboración del informe técnico relativo al diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando su repetición.
- Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo ó predictivo.

2. **Averías neumático-hidráulicas en maquinaria industrial.**
   - Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto. Esquemas neumático-hidráulicos. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.
   - Fuentes generadoras de fallos neumáticos e hidráulicos: Desalineaciones. Holguras. Vibraciones. Ruidos. Temperaturas. Presiones. Caudales. Movimientos erráticos de actuadotes. Entre otros.
   - Averías neumático-hidráulicas mas frecuentes. Síntomas característicos.
   - Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación.
   - Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
   - Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.
   - Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el diagnóstico de las averías neumático-hidráulicas.
   - Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el diagnóstico de averías neumático-hidráulicas.
   - Diagnóstico de las averías.
   - Diagnóstico continuo del estado de elementos, a través de técnicas de mantenimiento predictivo.
   - Elaboración del informe técnico relativo al diagnóstico, causa y solución de la avería, evitando su repetición.
   - Análisis de la influencia de la avería en sistemas de mantenimiento preventivo ó predictivo.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Código: UF0623

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de mantenimiento, que impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.1 En una máquina, en situación real o simulada de servicio, de cuya documentación técnica se dispone y en la que se indican las piezas o elementos que se deben sustituir.

- Identificar los mismos en la documentación técnica, obteniendo sus características y evaluar el alcance de la operación.
- Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar, indicando: Elementos que deben ser desconectados. Partes de la máquina que se deben aislar. Precauciones que deben ser tenidas en cuenta. Croquis de conexionado.
- Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar los aceites de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

Contenidos

1. **Reparación de sistemas mecánicos en máquinas industriales.**
   - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico.
   - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
   - Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
   - Ajustes y regulación de elementos mecánicos.
   - Procedimientos y técnicas de desmontaje.
   - Técnicas de medición y verificación de elementos mecánicos.
   - Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
   - Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
   - Procedimientos y técnicas de montaje.
   - Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

2. **Reparación de sistemas neumático-hidráulicos en máquinas industriales.**
   - Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumático-hidráulicos.
   - Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
   - Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros.
   - Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros.
   - Procedimientos y técnicas de desmontaje.
   - Técnicas de medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos.
   - Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
   - Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
   - Procedimientos y técnicas de montaje.
   - Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0620	60	40
Unidad formativa 2 – UF0621	90	30
Unidad formativa 3 – UF0622	60	30
Unidad formativa 4 – UF0623	60	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1 Elementos y mecanismos de máquinas industriales.
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2. Montaje de elementos de máquinas industriales.
Para acceder a la unidad formativa 4 debe haberse superado la unidad formativa 3 Diagnóstico de averías en elementos de máquinas industriales.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE SERVICIOS GENERALES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Código: MF1387_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1387_2: Montar y mantener instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones de industrias extractivas, explicando la forma de utilización y mantenimiento de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.
CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.
CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.
CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.
CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos, ruido y polvo.
CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.
CE1.10 Indicar la estructura y contenido de los partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos al uso.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.
CE2.1 Explicar las funciones y componentes de la ventilación principal, identificando los sistemas de regulación y dispositivos de control, así como las consecuencias de su funcionamiento anómalo o disfunción.
CE2.2 Describir las operaciones de montaje de los diferentes tipos de ventiladores principales y sus accesorios, identificando la secuencia de montaje.
CE2.3 Describir las operaciones de montaje y desmontaje de las puertas y compuertas, sus tipos de accionamiento y accesorios, identificando la secuencia de montaje y el procedimiento para mantener las condiciones de seguridad.
CE2.4 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de ventilación principal, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.5 Efectuar el mantenimiento del circuito de la ventilación principal, siguiendo los procedimientos establecidos:
- Inmovilizar el rodete del ventilador principal.
- Regular el ángulo de los álabes de acuerdo con el caudal necesario en el circuito.
- Revisar, regular y mantener puertas y compuertas.
- Poner en marcha y verificar su funcionamiento.
- Comprobar el sistema de control y automatización.

CE2.6 Describir las funciones y componentes del circuito de ventilación secundaria de las labores en fondo de saco, identificando la situación de los ventiladores y los sistemas de regulación.
CE2.7 Describir las operaciones de montaje de los ventiladores, tuberías y accesorios utilizados en ventilación secundaria, identificando la secuencia y forma de montaje.
CE2.8 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de la ventilación secundaria, describiendo las comprobaciones a realizar para conseguir el adecuado régimen de funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.9 Realizar el montaje y mantenimiento de un circuito de la ventilación secundaria:
- Instalar el tipo de ventilador adecuado en el emplazamiento señalado, de acuerdo con las instrucciones recibidas y la normativa de seguridad aplicable.
- Instalar las canalizaciones aspirantes e impelentes.
- Colocar las conexiones, accesorios y elementos de regulación.
- Cambiar la situación de los ventiladores auxiliares y alargar las canalizaciones.
- Comprobar la temperatura de los rodamientos.
- Revisar el estado de la ventilación secundaria, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.

CE2.10 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de ventilación principal y secundaria que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de estas instalaciones, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.

CE2.11 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE2.12 Reparar una avería en una instalación de ventilación:

Identificar la avería en base a sus signos o indicios:
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de la red de aire comprimido utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE3.1 Explicar las funciones y componentes de la red de aire comprimido, identificando los principales tipos de compresores, calderines y sistemas de regulación, distribución y seguridad.

CE3.2 Describir las operaciones de montaje de los diferentes componentes de la red de aire comprimido (compresores, calderines, tuberías y accesorios), identificando la secuencia de montaje.

CE3.3 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de aire comprimido, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.4 Realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de un circuito de aire comprimido:
- Instalar el compresor, regulando la presión de salida y disparo del compresor.
- Instalar los componentes del sistema de refrigeración.
- Instalar los calderines, comprobando su estanqueidad y presión de entrada.
- Instalar tuberías y accesorios siguiendo el esquema de montaje.
- Revisar el estado y correcto funcionamiento del compresor, sistema de refrigeración y calderines.
- Revisar el estado de la red de aire comprimido, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.
- Realizar la limpieza, purgado y/o sustitución de calderines, conductos y filtros.

CE3.5 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de aire comprimido que puedan afectar a su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.6 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.7 Reparar una avería en una instalación de aire comprimido:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

C4: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de la red de agua y desagüe, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE4.1 Explicar las funciones y componentes de la instalación de desagüe, identificando bombas principales y dispositivos de regulación y automatismos.

CE4.2 Explicar los escalonamientos de alimentación y desagüe en función de la altura manométrica a vencer, estaciones intermedias de bombeo y sistema de sincronización para el orden de arranque de las bombas.

CE4.3 Describir las operaciones de montaje de las bombas, tuberías y accesorios, así como de sus dispositivos de regulación y automatismos, identificando la secuencia de montaje.

CE4.4 Enumerar y describir las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo propias de las instalaciones de agua y desagüe, siguiendo lo establecido en los manuales de instrucciones del fabricante.

CE4.5 Realizar las operaciones de instalación y mantenimiento de una red de agua y/o desagüe:

- Instalar y arrancar la bomba.
- Instalar las tuberías y accesorios.
- Comprobar el funcionamiento de los interruptores y sondas de nivel.
- Comprobar las presiones y estanqueidades.
- Comprobar las temperaturas de los rodamientos.
- Revisar el estado de la red de agua y/o desagüe, identificando fugas, deterioros u otras anomalías.
- Cubrir los partes de instalación y mantenimiento.

CE4.6 Enumerar las anomalías y averías más comunes en las instalaciones de agua y desagüe que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de estas instalaciones, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.

CE4.7 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE4.8 Reparar una avería en una instalación de agua y desagüe:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C5: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de transporte sobre vías: embarques, lazos de maniobra, cambios de vía, guionajes, monorraíles y otros, utilizando las herramientas adecuadas y en condiciones de seguridad.

CE5.1 Distinguir los tipos de embarque, sus condiciones funcionales y exigencias de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CE5.2 Identificar los automatismos de frenado, distribución, aproximación y empuje en las playas de vía de los embarques.
CE5.3 Distinguir los tipos de lazos de maniobra, la cadena de arrastre y los automatismos de composición de trenes.
CE5.4 Identificar los componentes de una vía, sus aparatos y útiles.
CE5.5 Describir las operaciones de montaje y prolongación de una vía en condiciones normales, en curvas, con cambios y con placas.
CE5.6 Describir las distintas operaciones de encarrilamiento en función de los útiles disponibles.
CE5.7 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estas instalaciones que puedan afectar al perfecto funcionamiento y seguridad de las mismas, señalando los síntomas más comunes y explicando sus posibles causas.
CE5.8 Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas –de cada sistema independientemente e integrando todos o varios– en estas instalaciones.
CE5.9 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías.
CE5.10 Efectuar el montaje de cambio con agujas:
- Comprobar el adecuado estado de la plataforma con el balasto nivelado y replantear la ubicación del cambio.
- Comprobar en el trazado de la vía los peraltes, inclinaciones y desvíos.
- Instalar la unidad de espadines, nivelándola y acoplándola a la vía y a las traviesas.
- Instalar la unidad de desvío nivelándola, acoplándola a la de espadines y a las traviesas.
- Acoplar la unidad de accionamiento de los espadines, fijarla a las traviesas y ajustar el desplazamiento.
- Verificar el funcionamiento correcto del cambio.

CE5.11 Reparar la cadena de arrastre:
- Vaciar de vagones la rampa de la cadena de arrastre.
- Identificar el eslabón averiado.
- Desconectar la alimentación de la unidad motriz.
- Destensar la cadena y fijar los dos extremos de la misma próximos al eslabón.
- Cambiar el eslabón.
- Eliminar las fijaciones y tensar la cadena.
- Verificar su correcto funcionamiento.

Contenidos

1. **Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones de servicios en excavaciones y plantas.**
   - Manuales de instrucciones. Interpretación.
   - Partes de mantenimiento.
   - Partes de averías y reparación.
   - Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento:
     - Utilización.
     - Mantenimiento.
   - Seguridad:
     - Principales riesgos.
     - Normas de seguridad.
     - Equipos de protección individual y colectiva.
     - Señalizaciones.
     - Dispositivos de seguridad de las máquinas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Medioambiente:
  - Riesgos medioambientales.
  - Normas de protección.
  - Residuos: Tipos. Gestión. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de ventilación en excavaciones y plantas.

- Ventilación principal:
  - Tipos de ventiladores: centrífugos y axiales.
  - Montaje.
  - Regulación.
  - Tarado.
  - Acoplamiento de ventiladores: en paralelo y en serie.
  - Mecanismos de inversión de la ventilación.
  - Dispositivos de regulación de caudales y presiones.
  - Automatismos.
  - Controles periódicos.
- Ventilación secundaria:
  - Tipos de ventiladores: eléctricos y de aire comprimido.
  - Ventilación soplante y aspirante.
  - Inyectores.
  - Canalizaciones. Metálica. Uniones. Flexible. Acoplamientos.
  - Montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos.
  - Procesos operativos.
  - Parámetros de funcionamiento.
  - Control de caudales y presiones.
  - Detección de fugas.
  - Averías.
  - Procedimiento de diagnóstico.
  - Procedimiento de reparación.
  - Posible impacto ambiental de las fugas en las instalaciones de ventilación.

3. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de aire comprimido, agua y desagüe en excavaciones y plantas.

- Instalación de aire comprimido:
  - Compresores. Tipos. Modo de funcionamiento.
  - Componentes.
  - Regulación y control.
  - Calderines y depósitos.
  - Sistemas de protección.
  - Sistemas de refrigeración y recuperadores de calor.
  - Dispositivos de regulación de caudales y presiones.
  - Automatismos.
  - Controles periódicos.
  - Red de aire comprimido. Tendido. Mantenimiento. Valvulería. Accesorios.
  - Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
  - Procesos operativos.
  - Manuales de instrucciones.
  - Herramientas, útiles y materiales.
  - Normas de seguridad.
  - Partes.
  - Parámetros de funcionamiento.
  - Control de caudales y presiones.
  - Detección de fugas.

cve: BOE-A-2011-10676

• Averías. Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Partes.

- Instalación de agua y desagüe:
  - Estaciones de bombeo. Tipos de bombas: horizontales y sumergidas.
  - Componentes.
  - Modo de funcionamiento.
  - Protecciones.
  - Interruptores de nivel.
  - Regulación de caudales y alturas.
  - Automatismos.
  - Controles periódicos.
  - Tendido de la canalización de desagüe.
  - Acoplamientos y accesorios.
  - Bombas especiales: de lodos, auxiliares en la profundización de pozos.
  - Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
  - Procesos operativos.
  - Manuales de instrucciones.
  - Herramientas, útiles y materiales.
  - Normas de seguridad.
  - Partes.
  - Averías: Procedimiento de diagnóstico. Procedimiento de reparación. Partes.
  - Posible impacto ambiental de las fugas en las instalaciones de aire comprimido y desagüe.

4. Montaje y mantenimiento de las instalaciones de transporte sobre vías en excavaciones y plantas.

- Embarques:
  - Tipos.
  - Modo de funcionamiento.
  - Automatismos.
  - Protecciones.
- Infraestructura de vías:
  - Características dimensionales.
  - Componentes.
  - Aparatos.
  - Señalización.
  - Enclavamiento.
- Lazos de maniobra:
  - Tipos.
  - Modos de funcionamiento.
- Guionaje:
  - Tipos.
  - Protecciones.
- Montaje de vías y aparatos:
  - Proceso operativo.
- Encarrilado:
  - Útiles.
  - Proceso operativo.
- Mantenimiento de equipos e instalaciones:
  - Manuales.
  - Proceso operativo.
- Averías:
  - Signos e indicios.
  - Causas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Procedimiento de diagnóstico.
- Procedimiento de reparación.
- Partes.

- Principales riesgos y medidas de seguridad específicas para estas instalaciones.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1387_2	90	80

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: MF1388_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1388_2: Montar y mantener máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS SEMIMÓVILES DE EXCAVACIÓN, CORTE Y PERFORACIÓN

Código: UF1144

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.
CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento en industrias extractivas, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.
CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.
CE1.5 Especificar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.
CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.
CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.
CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.
CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de perforación, excavación, corte y sostenimiento utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.
CE2.1 Clasificar los principales tipos de equipos semimóviles de perforación –perforadoras, jumbos, carros perforadores, equipos de sondeo–, excavación –minador, rozadora, microtuneladoras, tuneladoras, escráper, dragalina– corte –máquinas de corte de hilo diamantado, sierras de disco, rozadoras– y equipos auxiliares de sostenimiento –bulonadoras, gunitadoras, robot de proyección, bombas para morteros y hormigones–, identificando sus componentes fundamentales y su modo de funcionamiento.
CE2.2 Describir de forma general el proceso de montaje, regulación y puesta a punto de los equipos semimóviles, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.3 Identificar los elementos de desgaste: picas, hilos, discos, dientes y cuchillas de cazos, cadenas, cables, u otros, de las diversas máquinas de excavación, corte y sostenimiento, reconociendo el grado de desgaste admisible antes de su sustitución.
CE2.4 Describir el procedimiento a seguir en el cambio de los elementos desgastados en las distintas máquinas de excavación, corte y sostenimiento, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.5 Describir el procedimiento a seguir en la revisión, sustitución y puesta a punto de los elementos móviles de corte: cadenas, tambores, portapicas u otros, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.6 Indicar el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida para los equipos semimóviles, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.7 Describir los procedimientos para verificar la composición de los gases de combustión interna.
CE2.8 En el mantenimiento de una máquina cortadora de hilo diamantado:
- Verificar el tensado del sistema de arrastre y el anclaje y alineación de las guías.
- Comprobar el estado de los cables de arrastre.
- Examinar el hilo diamantado para determinar su estado.
- Arrancar la máquina a velocidad mínima regulándola hasta la velocidad programada.
- Comprobar los parámetros de funcionamiento de la máquina a través de los aparatos de medición.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.9 En el mantenimiento de un equipo de perforación:
- Verificar que el sistema hidráulico funciona correctamente.
- Verificar el estado de las guías de las deslizaderas de los brazos del jumbo.
- Comprobar el funcionamiento y tensado de las cadenas de empuje de los brazos.
- Comprobar la funcionalidad y movilidad del brazo en el área de la perforación.
- Comprobar el sistema de depuración de gases de los motores.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.10 En el mantenimiento de un minador de ataque puntual:
- Verificar el control de aislamiento y el funcionamiento correcto del sistema hidráulico.
- Posicionar la máquina para su revisión, desconectando las fuentes de alimentación.
- Verificar los portapicas y cambiar las picas que estén fuera de las especificaciones.
- Comprobar la funcionalidad de los sistemas de lucha contra el polvo.
- Arrancar la maquina y verificar el protocolo de operatividad.
- Cubrir el parte correspondiente con las comprobaciones y/o operaciones realizadas.

CE2.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, identificando los métodos de diagnosis y localización y señalando sus posibles causas.
CE2.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE2.13 Reparar la avería en uno de estos equipos:
- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Contenidos

1. **Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico de equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.**
   - Manuales de instrucciones: Interpretación.
   - Partes:
     - De mantenimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

- De averías.
- De reparación.

- Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento:
  - Utilización.
  - Mantenimiento.
- Seguridad:
  - Principales riesgos.
  - Normas de seguridad.
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectiva.
  - Señalizaciones.
  - Dispositivos de seguridad en las máquinas.
- Medioambiente:
  - Principales riesgos.
  - Normas de protección.
  - Residuos: Tipos. Gestión. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento de los equipos semimóviles de excavación, corte y sostenimiento.

- Equipos semimóviles:
  - Tipos.
  - Modo de funcionamiento.
  - Accesorios: equipos de perforación, equipos de excavación, equipos de carga, equipos de corte, equipos auxiliares de sostenimiento.
- Elementos de desgaste:
  - Picas.
  - Cabezas de corte.
  - Cadenas.
  - Cables de arrastre.
  - Hilo diamantado.
  - Sierras.
  - Discos.
  - Cazos.
  - Procedimiento de mantenimiento y sustitución.
- Circuitos hidráulicos y neumáticos de los equipos de excavación.
- Sistemas de desplazamiento.
- Montaje de los equipos e instalaciones:
  - Proceso operativo.
- Mantenimiento de los equipos semimóviles:
  - Proceso operativo.
- Averías:
  - Síntomas.
  - Causas.
  - Procedimiento de diagnóstico.
  - Procedimiento de reparación.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE EXTRACCIÓN Y ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO.

Código: UF1145

Duración: 60 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de máquinas de extracción y de cabrestantes de monocarriles, así como sus elementos auxiliares, utilizando las herramientas y equipos adecuados y en condiciones de seguridad.

CE1.1 Explicar los componentes de una instalación de extracción por pozo o plano inclinado, identificando sus elementos fundamentales y su modo de funcionamiento.

CE1.2 Enumerar los dispositivos de seguridad y control de una máquina de extracción: limitadores de velocidad, frenos de maniobra y de seguridad, así como las distancias de frenado admisibles.

CE1.3 Describir de forma general el proceso de montaje de los equipos de extracción, señalando los trabajos que le corresponden en su montaje, regulación y puesta a punto, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.

CE1.4 Describir los procedimientos establecidos para la revisión de los cables de extracción y guionaje, así como el método operativo para cambio del cable y las precauciones de seguridad exigidas.

CE1.5 Enumerar los puntos esenciales del programa de revisiones periódicas: suspensiones, amarres, estructura, barreras y cierres, freno de seguridad, freno de maniobra, dispositivos de regulación y limitación de la velocidad.

CE1.6 Indicar los puntos de revisión y el procedimiento de mantenimiento para las jaulas, skips, vagones y plataformas, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante y normativa de seguridad.

CE1.7 Indicar los puntos de revisión y el procedimiento de mantenimiento para los elementos móviles instalados en los castilletes y caña del pozo, siguiendo los manuales de mantenimiento.

CE1.8 Explicar los tipos, funcionamiento y elementos constitutivos de una instalación de monocarril –grupo motriz, poleas, soportes y elementos del tren de arrastre– incidiendo en los dispositivos de seguridad y control de los cabrestantes del monocarril –limitadores de velocidad y frenos de maniobra y de seguridad–.

CE1.9 Describir de forma general el proceso de montaje de los cabrestantes de los monocarriles, los elementos móviles y el cable, señalando los trabajos que le corresponden en su montaje, regulación y puesta a punto, de acuerdo con los manuales de mantenimiento.

CE1.10 Indicar los puntos de revisión, el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida en los manuales de mantenimiento para los cabrestantes de los monocarriles, los elementos móviles y el cable.

CE1.11 En el mantenimiento de una máquina de extracción o de un monocarril:

- Revisar el cable visualmente.
- Comprobar el desgaste y la pérdida de sección y número de hilos rotos por metro lineal.
- Rellenar los partes establecidos.
- Revisar la protección superficial de los cables de tracción, los amarres y suspensiones.
- Revisar la jaula, skip, vagones y plataformas o los elementos móviles de los monocarriles.
- Comprobar la precisión y eficacia del freno de maniobra.
- En el monocarril, comprobar el correcto funcionamiento del arrastre del cable y su nivel de tensión.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.12 Enumerar las anomalías y averías más comunes estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.
CE1.13 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE1.14 Reparar la avería en uno de estos equipos:
- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento, utilizando las herramientas y equipos adecuados y en condiciones de seguridad.
CE2.1 Identificar las características de los elementos mecánicos de sostenimiento, reconociendo su funcionalidad.
CE2.2 Explicar el circuito de distribución hidráulica de un elemento de las pilas o estampes hidráulicos, sus válvulas, conexiones y dispositivos de seguridad, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante y la normativa de seguridad.
CE2.3 Explicar los mecanismos de avance de las pilas y su modo de funcionamiento.
CE2.4 Identificar la composición del líquido hidráulico utilizado.
CE2.5 Describir de forma general el proceso de montaje de los equipos de sostenimiento, su posición en la calle de roza y su puesta en carga, de acuerdo con los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.6 Identificar los puntos de revisión, los parámetros de funcionamiento correcto, el procedimiento de mantenimiento y la periodicidad establecida para las revisiones de los elementos de sostenimiento, de acuerdo con los manuales de instrucciones de los fabricantes.
CE2.7 Verificar el adecuado tarado de las válvulas de seguridad –limitadoras de presión– en el banco de pruebas.
CE2.8 Indicar el modo de funcionamiento de las llaves de impacto para efectuar el apriete adecuado en los cuadros deslizantes.
CE2.9 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.
CE2.10 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE2.11 En el mantenimiento y reparación de estemples o pilas hidráulicas:
- Comprobar la composición del líquido hidráulico.
- Comprobar la presión de salida de los grupos.
- Comprobar los circuitos de presión y retorno a lo largo del tajo, así como el nivel de fugas.
- Comprobar y ajustar el mecanismo de avance en las pilas que lo requieran.
- Verificar las válvulas limitadoras de presión con los manómetros individuales, cumpliendo el protocolo establecido.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico de equipos de extracción y elementos de sostenimiento.**
   - Manuales de instrucciones: Interpretación.
   - Partes:
     - De mantenimiento.
     - De averías.
     - De reparación.
   - Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento:
     - Utilización.
     - Mantenimiento.
   - Seguridad.

2. **Montaje y mantenimiento de los sistemas de transporte por cable.**
   - Cables de extracción:
     - Tipos.
     - Revisiones.
     - Sustitución.
   - Amarres y suspensiones.
   - Guardacabos.
   - Dispositivos de seguridad.
   - Elementos motrices.
   - Sistemas de fijación de la estructura.
   - Poleas.
   - Reenvíos.
   - Vías.
   - Embarques.
   - Lazos de maniobra.
   - Cables:
     - Revisiones.
     - Sustitución.
   - Elementos de seguridad:
     - Frenos.
     - Protecciones.
   - Montaje del monocarril.
   - Manuales de montaje y mantenimiento:
     - Puntos de revisión.
     - Operaciones y procedimiento de mantenimiento.
     - Periodicidades.
   - Diagnóstico de averías.
   - Reparaciones.

3. **Montaje y mantenimiento de la máquina de extracción.**
   - Máquinas de extracción:
     - Tipos.
     - Características.
     - Modo de funcionamiento.
     - Accionamiento.
     - Transmisiones.
     - Frenos de maniobra y de seguridad.
     - Protecciones.
     - Limitadores de velocidad.
   - Castillete:

cve: BOE-A-2011-10676

- Poleas.
- Mecanismos para impedir el rebase de la zona de extracción.
- Dispositivos de bloqueo.

- Jaulas y skips:
  - Métodos para cambiar jaulas.
  - Transporte de personal.
  - Medidas adicionales de seguridad.
  - Guionaje de las jaulas.
  - Tipos rígidos o de cables.
- Manuales de montaje y mantenimiento:
  - Puntos de revisión.
  - Operaciones y procedimiento de mantenimiento.
  - Periodicidades.
  - Diagnóstico de averías.
  - Reparaciones.
- Normas específicas de seguridad para este tipo de equipos.

4. Montaje y mantenimiento de los elementos de sostenimiento.

- Circuitos hidráulicos de estemples y pilas:
  - Elementos.
  - Conexiones.
  - Dispositivos de seguridad.
- Composiciones del líquido hidráulico más usuales.
- Mecanismos de avance de las pilas hidráulicas.
- Cuadros metálicos deslizantes:
  - Regulación.
  - Apriete.
- Mampostas de fricción:
  - Deformaciones usuales.
  - Reacondicionamiento.
- Montaje de los equipos.
- Operaciones de mantenimiento.
- Averías:
  - Diagnóstico.
  - Reparación.
- Normas específicas de seguridad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1144	50	30
Unidad formativa 2 – UF1145	60	40

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

cve: BOE-A-2011-10676

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CINTAS TRANSPORTADORAS Y TRANSPORTADORES BLINDADOS

Código: MF1389_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1389_2: Montar y mantener cintas transportadoras y transportadores blindados.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Establecer las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento de estos equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.

CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.

CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.

CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de las de cintas transportadoras, utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.

CE2.1 Identificar los componentes de una instalación de cinta transportadora, sus elementos fundamentales: cabezas motrices, tambores de retorno, estructura

cve: BOE-A-2011-10676

portante, banda de goma y estaciones de rodillos, indicando el modo de funcionamiento.
CE2.2 Describir el procedimiento de montaje de la estructura soporte, elementos motrices, banda, juego de rodillos portantes y de retorno, alineación y tensado.
CE2.3 Explicar los sistemas de alargamiento o acortamiento de bandas transportadoras y la secuencia de operaciones necesarias para empalmar la banda por los diversos procedimientos, tanto de forma rápida como de forma duradera.
CE2.4 Describir los procedimientos de alineación de la cinta transportadora.
CE2.5 Reconocer los sistemas de protección y parada de emergencia a lo largo del recorrido de la cinta transportadora.
CE2.6 Enumerar los sistemas de limpieza de las bandas transportadoras, su ubicación y su modo de funcionamiento.
CE2.7 Explicar la función, situación y modo de funcionamiento de los separadores magnéticos para proteger la banda.
CE2.8 Identificar los elementos de protección fijos en la estructura en la proximidad de las cabezas motrices y de retorno para evitar el acceso a los rodillos con la cinta en marcha.
CE2.9 Identificar los límites de tensión de la banda para evitar deslizamientos en los tambores, explicando los procedimientos de regulación mediante contrapesos u otros medios.
CE2.10 Describir los tipos de alimentadores a las bandas, su modo de funcionamiento y dispositivos de regulación.
CE2.11 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.12 En una cinta transportadora:
- Poner en marcha la banda.
- Verificar su alimentación.
- Corregir el descentrado actuando sobre los mecanismos o rodillos apropiados.
- Comprobar la tensión y corregirla en caso necesario.
- Accionar el cable de tirón para comprobar la parada de emergencia.
- Cambiar un rodillo portante a cinta parada.
- Cambiar un tornillo de retorno a cinta parada.
- Comprobar el funcionamiento del rascador de limpieza.
- Comprobar el funcionamiento del electroimán de protección.
- Alargar o acortar la banda.

CE2.13 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.
CE2.14 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE2.15 En el caso de avería en uno de estos equipos:
- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de los transportadores blindados, por cangilones, vibrantes, tornillos sin fin y otros, utilizando las herramientas adecuadas en condiciones de seguridad.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.1 Describir los tipos de transportadores en masa, –transportadores blindados, redlers, tornillos, entre otros– sus componentes y su modo de funcionamiento.
CE3.2 Describir los componentes y el modo de funcionamiento de un transportador blindado, sus elementos fundamentales, elementos motrices, elementos de estructura y elementos de arrastre.
CE3.3 Identificar el procedimiento de montaje de un transportador blindado, elementos motrices, elementos de estructura y sistema de racletas arrastradas por conjuntos de cadenas.
CE3.4 Reconocer la tensión adecuada a mantener en el transportador blindado y explicar la forma de regulación.
CE3.5 Explicar los sistemas de alargamiento o acortamiento los transportadores blindados y la secuencia de operaciones necesarias para montar chapas y racletas y alargar y acortar cadenas.
CE3.6 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.
CE3.7 Describir el funcionamiento de un elevador de cangilones, componentes principales y elementos de desgaste, indicando las principales operaciones de mantenimiento a realizar.
CE3.8 Describir el funcionamiento de un transportador de tornillo sinfín, componentes y sistema de control de desgaste de las hélice, indicando las principales operaciones de mantenimiento a realizar.
CE3.9 En la instalación de un transportador blindado:
- Acoplar las chapas con la cadena de arrastre.
- Montar la cabeza motriz.
- Montar el tambor de retorno.
- Acoplar la cadena y ajustar su tensión con los eslabones.
- Alinear el transportador y ajustar la tensión de las cadenas con el equipo de tensado.
- Poner en marcha el transportador.
- Verificar el funcionamiento correcto.

CE3.10 En el mantenimiento de un transportador blindado de cambio de una chapa deteriorada:
- Parar y bloquear el elemento motriz.
- Destensar la cadena.
- Desmontar la cadena sobre la chapa averiada.
- Desacoplar y separar la chapa averiada del transportador.
- Montar la chapa de repuesto con las cadenas de retorno.
- Unir a las chapas adyacentes del transportador.
- Unir la cadena con los eslabones de racletas.
- Tensar el transportador y poner en marcha para verificar su correcto funcionamiento.

CE3.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.
CE3.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE3.13 En el caso de avería en uno de estos equipos:
- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico de cintas transportadoras y transportadores blindados.**
   - Manuales de instrucciones:
     - Interpretación.
   - Partes:
     - De mantenimiento.
     - De averías.
     - De reparación.
   - Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento:
     - Utilización.
     - Mantenimiento.
   - Seguridad:
     - Principales riesgos.
     - Normas de seguridad.
     - Equipos de protección individual.
     - Equipos de protección colectiva.
     - Señalizaciones.
     - Dispositivos de seguridad en las máquinas.
   - Medioambiente:
     - Principales riesgos.
     - Normas de protección.
     - Residuos: Tipos. Gestión. Contenedores.

2. **Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras de equipos.**
   - Tipos.
   - Funcionamiento.
   - Elementos constitutivos:
     - Grupo o cabeza motriz.
     - Tambor motriz.
     - Reductor.
     - Motor.
     - Cabeza o estación de retorno y tensado.
   - Rodillos superiores de soporte de la banda.
   - Rodillos inferiores.
   - Estaciones portantes:
     - Tipos.
   - Estaciones de retorno:
     - Autoalineadoras.
     - Autolimpiadoras.
   - Estaciones tensoras:
     - De contrapeso.
     - De husillo.
     - De carro.
   - Rascadores:
     - Pendulares.
     - Fijos.
   - Alimentadores:
     - Tipos.
     - Regulación.
   - Banda:
     - Con armadura textil.

cve: BOE-A-2011-10676

- Con alma de acero.
- Recubrimientos.
- Espesores.
- Empalme de bandas:
  - Procedimientos.
- Cintas especiales:
  - Desplazables.
  - De rodillos suspendidos.
- Carros descargadores.
- Montaje de los equipos.
- Operaciones de mantenimiento.
- Averías:
  - Diagnóstico.
  - Reparación.

3. Montaje y mantenimiento de transportadores blindados.

- Tipos.
- Funcionamiento.
- Elementos constitutivos:
  - Cabeza motriz.
  - Cabeza tensora.
  - Elemento de arrastre.
  - Cadenas y racletas.
  - Bastidor.
- Procedimientos de alargamiento.
- Transportadores en masa:
  - «Redlers».
  - Principio de funcionamiento.
  - Grupo motriz.
  - Chasis de cabeza tensora.
  - Dispositivo de tensado.
  - Cadena de arrastre.
  - Carril de guiado.
- Elevador de cangilones:
  - Tipos.
  - Descripción.
  - Componentes: Elemento motriz.
  - Tambores o ruedas superior e inferior.
- Bandas o cadenas sinfines:
  - Cangilones: Tipos.
  - Fijación.
  - Dispositivo tensor.
  - Disposición de carga y descarga.
- Tornillos sinfín:
  - Tipos.
  - Características.
  - Elementos constitutivos.
  - Grupo moto-reductor.
  - Tornillo sinfín con su eje: Tipos de hélices.
  - Rodamiento de apoyo.
  - Caja y tapas.
  - Métodos de alimentación y descarga.
- Montaje de los equipos.
- Operaciones de mantenimiento.
- Averías:

cve: BOE-A-2011-10676

- Diagnóstico.
- Reparación.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1389_2	60	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRANSPORTE DE GRANELES NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

Código: MF1390_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1390_2: Montar y mantener sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las operaciones previas al montaje y mantenimiento de estos equipos, en cuanto a preparación de herramientas, útiles y materiales, entorno de trabajo y normas de seguridad.

CE1.1 Interpretar manuales de montaje y mantenimiento de equipos, identificando en ellos las operaciones a realizar y el procedimiento a seguir en cada caso.

CE1.2 Relacionar las herramientas y equipos utilizados en el montaje y mantenimiento de estos equipos, explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE1.3 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de montaje y mantenimiento de estos equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de montaje y mantenimiento, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de montaje y mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.6 Describir las operaciones de señalización y cercado de las áreas de trabajo afectadas por el montaje, mantenimiento o reparación, así como las condiciones de iluminación de las mismas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 Identificar el protocolo de actuación a seguir previamente y durante las operaciones de reparación y mantenimiento: dispositivos de enclavamiento, bloqueo, puesta a tierra, avisos, comunicaciones u otros.
CE1.8 Identificar los riesgos específicos para el medioambiente que generan las actividades de montaje y mantenimiento, señalando las medidas de protección a adoptar en cada caso, especialmente en lo que se refiere a la generación de diferentes tipos de residuos.
CE1.9 Describir el procedimiento de puesta en marcha de los equipos tras las operaciones de montaje, mantenimiento o reparación, indicando las comprobaciones y verificaciones a efectuar e incidiendo en las precauciones a adoptar.
CE1.10 Elaborar partes de mantenimiento preventivo y/o correctivo, siguiendo los modelos y procedimientos comúnmente establecidos.

C2: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de un transportador neumático, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.
CE2.1 Describir una instalación de transporte neumático, señalando sus componentes fundamentales y su principio de funcionamiento, diferenciando las instalaciones por succión o por presión.
CE2.2 Explicar la naturaleza y características de los materiales a transportar y su limitación de humedad.
CE2.3 Describir el funcionamiento del regulador de tiro para controlar el caudal de material a transportar.
CE2.4 Explicar el funcionamiento de las válvulas de aire y de la boca aspiradora del material para mantener la relación aire/polvo dentro de los límites especificados.
CE2.5 Describir el funcionamiento de la cámara alimentadora-mezcladora y su cierre estanco mediante un obturador rotativo.
CE2.6 Describir el funcionamiento de las baterías de ciclones, como separadores de polvo.
CE2.7 Enumerar los sistemas de filtros utilizados para eliminar el polvo residual y, en especial, los filtros de mangas y los electrostáticos, indicando el principio de funcionamiento de cada uno de ellos.
CE2.8 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.
CE2.9 En un transportador neumático:
- Poner en marcha la instalación.
- Ajustar el caudal de polvo mediante el regulador de tiro.
- Regular la mezcla aire/polvo.
- Comprobar la separación de polvo en los depósitos separadores o baterías de ciclones.

CE2.10 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.
CE2.11 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.
CE2.12 En una avería en uno de estos equipos:
- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

cve: BOE-A-2011-10676

C3: Describir y realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de una instalación de transporte hidráulico, utilizando las herramientas y equipos adecuados en condiciones de seguridad.

CE3.1 Describir una instalación de transporte hidráulico, señalando sus componentes esenciales y su principio de funcionamiento.

CE3.2 Explicar el ciclo de preparación del material para efectuar la mezcla con agua y formar el «slurry».

CE3.3 Identificar los tipos de bombas utilizadas para el transporte de sólidos en suspensión y sus características específicas.

CE3.4 Identificar el grado de desgaste de los rodetes que determina su sustitución.

CE3.5 Describir el funcionamiento y los mecanismos esenciales de un tanque espesador y determinar el grado de desgaste de las rastras que aconseja su sustitución.

CE3.6 Identificar el tipo de bomba utilizada para recuperar el agua decantada en el tanque espesador y sus características.

CE3.7 Identificar los tipos de hidrociclones utilizados en el circuito, describiendo los procedimientos para sustituir la zona de desgaste.

CE3.8 Describir los procedimientos de desecación del «slurry» transportado y el secado final por medio de filtro de vacío.

CE3.9 Enumerar los puntos de revisión para el mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo de estos equipos, señalando el procedimiento a seguir en cada caso, siguiendo los manuales de instrucciones del fabricante.

CE3.10 En una instalación de transporte hidráulico:

- Poner en marcha la fase de preparación de la mezcla.
- Arrancar el equipo de bombeo.
- Accionar los mandos de giro y elevación de las rastras del tanque elevador.
- Comprobar el grado de secado del material espesado.

CE3.11 Enumerar las anomalías y averías más comunes en estos equipos que puedan afectar su perfecto funcionamiento y seguridad, señalando sus posibles causas, e identificando los métodos de diagnosis y localización.

CE3.12 Describir los procesos y procedimientos generales a seguir para reparar las principales averías, siguiendo lo establecido en los manuales de los fabricantes de los principales tipos de equipos.

CE3.13 En una avería en uno de estos equipos:

- Identificar la avería en base a sus signos o indicios.
- Enumerar las posibles causas, relacionándolas con los signos o indicios.
- Definir el procedimiento de intervención para reparar la avería y las medidas de seguridad a adoptar.
- Solucionar el problema causante de la avería.
- Elaborar un parte con las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Contenidos

1. **Principios generales de montaje y mantenimiento mecánico de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos.**
   - Manuales de instrucciones:
     - Interpretación.
   - Partes:
     - De mantenimiento.
     - De averías.
     - De reparación.
   - Principales herramientas, útiles, accesorios, materiales utilizados en los trabajos de montaje y mantenimiento:
     - Utilización.

cve: BOE-A-2011-10676

- Mantenimiento.
- Seguridad:
  - Principales riesgos.
  - Normas de seguridad.
  - Equipos de protección individual.
  - Equipos de protección colectiva.
  - Señalizaciones.
  - Dispositivos de seguridad en las máquinas.
- Medioambiente:
  - Principales riesgos.
  - Normas de protección.
  - Residuos: Tipos. Gestión. Contenedores.

2. Montaje y mantenimiento del transportador neumático.

- Tipos de instalaciones:
  - Por succión.
  - Por presión.
  - Principios de funcionamiento.
- Características de los materiales a transportar.
- Componentes del transportador:
  - Unidad de carga.
  - Compuertas.
  - Tuberías.
  - Válvulas de desvío.
  - Separadores de polvo.
  - Compresores.
  - Ventiladores.
  - Cámaras alimentadoras.
- Mezcla aire/polvo:
  - Regulación.
- Obturador rotativo:
  - Regulador de tiro.
- Separación del polvo:
  - Sistemas.
  - Colectores.
  - Ciclones.
  - Filtros de mangas.
- Montaje de los equipos.
- Operaciones de mantenimiento:
  - Manuales.
  - Procedimientos.
  - Normas de seguridad.
  - Partes.
- Averías:
  - Síntomas.
  - Causas.
  - Diagnóstico.
  - Reparación.
  - Partes.

3. Montaje y mantenimiento del transportador hidráulico.

- Tipos de instalaciones:
  - Principios de funcionamiento.
- Características físicas del sólido:
  - Preparación del «slurry».

cve: BOE-A-2011-10676

- Friabilidad.
- Abrasividad.
- Resistencia al desgaste.

- Instalación de transporte hidráulico:
  - Bombas de lodos: centrífugas, de diafragma y de tornillo.
- Tuberías de transporte de sólidos en suspensión:
  - Zonas de desgaste.
- Tanques espesadores:
  - Elementos constructivos.
- Dispositivos de giro y de elevación de las rastras.
- Deshidratación:
  - Sistemas.
  - Mantenimiento de los hidrociclones.
- Filtros de vacío:
  - Principio de funcionamiento.
  - Bombas de vacío.
- Montaje de los equipos.
- Operaciones de mantenimiento:
  - Manuales.
  - Procedimientos.
  - Normas de seguridad.
  - Partes.
- Averías:
  - Síntomas.
  - Causas.
  - Diagnóstico.
  - Reparación.
  - Partes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1390_2	60	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 6

Denominación: OPERACIONES BÁSICAS DE CORTE, CONFORMADO Y SOLDADURA EN PROCESOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO.

Código: MF1319_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1319_1: Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar los equipos, manuales y mecánicos, de corte, taladrado y desbaste, para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas, y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE1.1 Relacionar los equipos y herramientas de corte, taladrado y desbaste con los tipos y características de los materiales y con los acabados exigidos, expresando las prestaciones de cada equipo.

CE1.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte mecánico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.

CE1.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de corte, taladrado y desbaste.

CE1.4 Relacionar entre sí los diferentes parámetros de los procedimientos de corte, taladrado y desbaste, con los útiles y los materiales a trabajar.

CE1.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de corte, taladrado y desbaste, identificando sus posibles causas.

CE1.6 En un proceso de soldadura que incluye operaciones de corte, taladrado y desbaste mecánicos sobre chapas y perfiles, asistir en la:

- Elección de los equipos de acuerdo con la naturaleza del material y trabajo a realizar.
- Comprobación de las herramientas y útiles empleados y las condiciones de uso.
- Puesta a punto los equipos, determinando los parámetros de uso.
- Ejecución de las operaciones de corte, taladrado y desbaste con el nivel de acabado establecido.
- Verificación de las piezas obtenidas, que éstas tengan la calidad requerida y están dentro de las medidas especificadas.
- Identificación o, en su caso, relación de posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicación de instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C2: Aplicar los procedimientos de corte térmico con oxigás (oxicorte), para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, consiguiendo la calidad requerida y de acuerdo con las normas específicas de seguridad.

CE2.1 Relacionar las aplicaciones del oxicorte en función de los materiales a cortar, de los parámetros de operación y los distintos acabados.

CE2.2 Describir los componentes que forman un equipo de corte oxiacetilénico, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y conservación.

CE2.3 Describir las características de los distintos gases empleados en el oxicorte.

CE2.4 Explicar las medidas de prevención de riesgos exigibles en las operaciones de oxicorte.

CE2.5 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de oxicorte, identificando sus posibles causas.

CE2.6 En la realización de oxicorte sobre chapas y perfiles:

- Definir los útiles y parámetros de corte en función de la naturaleza del material, sus dimensiones y el trabajo requerido.

cve: BOE-A-2011-10676

- Comprobar que el equipo y los útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Poner a punto los equipos de corte, determinando los parámetros de uso.
- Ejecutar las operaciones de corte con la calidad requerida, limpiando adecuadamente el corte realizado.
- Verificar que las piezas obtenidas tienen el acabado y las dimensiones requeridas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C3: Realizar soldaduras básicas con electrodo metálico revestido y proceso MIG (Metal-Inert Gas) para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, en diferentes materiales y posiciones, con la calidad requerida y de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CE3.1 Definir los procedimientos de soldadura con electrodo metálico revestido y MIG, teniendo en cuenta el tipo de material a soldar.

CE3.2 Describir las características de los consumibles (gases y materiales de aportación) empleados en la soldadura eléctrica, atendiendo a sus aplicaciones.

CE3.3 Reconocer las características que deben poseer los bordes de las piezas a unir para una adecuada soldadura en función del tipo de unión a realizar.

CE3.4 Describir los componentes que forman los equipos de soldadura con electrodos y MIG, la función de cada uno de ellos y la interrelación de los mismos en el conjunto, así como las normas de uso y mantenimiento.

CE3.5 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldadura.

CE3.6 Reconocer los defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de soldadura, identificando sus posibles causas.

CE3.7 En el proceso de soldadura de elementos metálicos:

- Comprobar y poner a punto los equipos y útiles.
- Fijar correctamente los parámetros de operación.
- Comprobar que el estado de los bordes y la posición de las piezas son los adecuados para realizar la soldadura.
- Realizar las soldaduras en posiciones sencillas y más habituales.
- Verificar que las piezas unidas cumplen los requisitos de calidad exigidos.
- Identificar los posibles defectos que se hayan producido.
- Aplicar instrucciones de uso y mantenimiento de los equipos y de prevención de riesgos laborales durante las operaciones.

C4: Aplicar las técnicas de conformado para realizar el montaje y mantenimiento de elementos y estructuras metálicas, cumpliendo las especificaciones técnicas y las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE4.1 Describir los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.2 Identificar los equipos, útiles y herramientas utilizados en los procesos de plegado, doblado y conformación de tubos.

CE4.3 Explicar las medidas de prevención de riesgos laborales exigibles en el uso de los diferentes equipos.

CE4.4 Reconocer los principales defectos observables que se pueden producir en los diferentes procesos de conformado, identificando sus posibles causas.

CE4.5 En un proceso de conformado sobre chapas y/o perfiles:

- Comprobar que las herramientas y útiles empleados cumplen las condiciones de uso.
- Ejecutar las operaciones de conformado con la calidad requerida.
- Verificar que las piezas están dentro de la calidad y medidas especificadas.
- Identificar o, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los provocan.

cve: BOE-A-2011-10676

- Aplicar normas de uso, mantenimiento, seguridad e higiene durante las operaciones de conformado mecánico.

Contenidos

1. **Procesos de corte y acabado mecánico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.**
   - Materiales metálicos:
     - Características: calidades y espesores.
   - Equipos de corte:
     - Herramientas y útiles.
     - Componentes.
     - Prestaciones.
     - Limitaciones.
     - Manipulación.
     - Uso y mantenimiento.
     - Operación.
     - Parámetros a controlar: velocidad, avance, refrigeración y otros.
     - Resultados.
     - Acabados.
     - Calidad.
     - Principales defectos y sus causas.
     - Preparación de bordes para uniones.
   - Equipos de taladrado:
     - Herramientas y útiles.
     - Componentes.
     - Prestaciones.
     - Limitaciones.
     - Manipulación.
     - Uso y mantenimiento.
     - Operación.
     - Parámetros a controlar: velocidad de rotación, avance, refrigeración y otros.
     - Resultados.
     - Acabados.
     - Calidad.
     - Principales defectos y sus causas.
   - Equipos de desbaste:
     - Herramientas y útiles.
     - Componentes.
     - Prestaciones.
     - Limitaciones.
     - Manipulación.
     - Uso y mantenimiento.
     - Operación.
     - Resultados.
     - Acabados.
     - Calidad.
     - Principales defectos y sus causas.
   - Normas de seguridad:
     - Equipos de protección individual.
   - Normas de protección ambiental:
     - Gestión de residuos.

cve: BOE-A-2011-10676

2. **Procesos de corte térmico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.**
   - Materiales metálicos:
     - Tipos.
     - Aplicación al corte térmico.
   - Principios del corte por oxidación y arrastre.
   - Gases de aportación:
     - Propano.
     - Acetileno.
     - Oxigeno.
     - Características.
     - Almacenamiento.
   - Preparación de bordes para uniones.
   - Equipos de oxicorte:
     - Componentes.
     - Capacidades.
     - Limitaciones.
     - Manipulación.
     - Normas de uso y mantenimiento.
   - Procedimiento de oxicorte:
     - Parámetros.
     - Ajuste de llamas.
     - Ajuste de temperaturas.
     - Resultados del oxicorte.
     - Acabados.
     - Calidad.
     - Principales defectos y sus causas.
   - Normas de seguridad:
     - Equipos de protección individual.
   - Normas de protección ambiental:
     - Gestión de residuos.

3. **Procesos de soldadura por arco eléctrico para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.**
   - Materiales metálicos:
     - Características básicas: físicas, químicas y mecánicas.
     - Principios: el arco eléctrico.
     - Características.
   - Descripción de máquinas y procesos para soldadura por arco eléctrico:
     - Electrodo metálico revestido.
     - Proceso MIG (Metal Inert Gas).
   - Control de corriente de soldeo.
   - Consumibles:
     - Gases.
     - Material de aportación.
     - Manipulación.
     - Conservación.
   - Material de base:
     - Características: calidades y espesores.
     - Material de aportación.
   - Elementos a unir:
     - Calidad de los bordes.
     - Distancias.
     - Posicionamiento.
   - Equipos:

cve: BOE-A-2011-10676

- Manipulación de las diferentes máquinas.
- Mantenimiento.
- Parámetros a regular: distancia, velocidad, caudal y otros.

- Resultados.
- Acabados.
- Calidad.
- Principales defectos observables y sus causas.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

4. Procesos de conformado para trabajos de montaje y mantenimiento mecánico.

- Procesos de conformado en frío:
  - Plegado.
  - Doblado.
  - Conformación de tubos.
- Equipos de conformado:
  - Herramientas y útiles.
  - Componentes.
  - Prestaciones.
  - Limitaciones.
  - Manipulación.
  - Uso y mantenimiento.
- Deformaciones:
  - Causas.
  - Procedimientos de corrección.
- Normas de seguridad:
  - Equipos de protección individual.
- Normas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1319_1	90	70

MÓDULO FORMATIVO 7

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO

Código: MF0858_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0858_1 Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Duración: 50 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería, construcción y obra civil) y su carácter permanente o temporal.

CE3.2 Describir las condiciones particulares de trabajo en un entorno subterráneo o a cielo abierto (confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos, polvo).

CE3.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.

CE3.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, pistas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe), existentes en la excavaciones a cielo abierto y subterráneas señalando la finalidad y características generales de cada una.

CE3.5 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.

cve: BOE-A-2011-10676

C4: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.

CE4.1 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.

CE4.2 Identificar los riesgos generales en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.

CE4.3 Reconocer los distintos tipos de estabilización y sostenimiento de los terrenos excavados, su finalidad y configuración en el entorno de trabajo, identificando las características que deben tener para ser seguros, así como los posibles desprendimientos de rocas.

CE4.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE4.5 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de excavación a cielo abierto y subterráneo, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE4.6 Enumerar los medios de protección colectiva obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE4.7 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.

CE4.8 En una situación específica de excavación:

- Nombrar los riesgos posibles.
- Nombrar las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
- Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual.
- Seleccionar y colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de prevención colectivas.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuaciones en los planes de prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CE5.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.

CE5.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.

CE5.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE5.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuando a los recursos materiales requeridos.

CE5.6 En una situación específica de accidente:

- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
- Solicitar ayuda.
- Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE5.7 En una situación específica de emergencia:

- Identificar el tipo de emergencia.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: (utilización de mascarillas, extintores, riego de agua).

CE5.8 En una situación específica de evacuación:

- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Avisar según el protocolo establecido.
- Identificar los circuitos y medios de evacuación.
- Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.

C6: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas así como en el mantenimiento de uso de equipos, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE6.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.

CE6.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).

CE6.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.

CE6.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
  - Accidente de trabajo.
  - Enfermedad profesional.
  - Otras patologías derivadas del trabajo.
  - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
  - La ley de prevención de riesgos laborales.
  - El reglamento de los servicios de prevención.
  - Alcance y fundamentos jurídicos.
  - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
  - Organismos nacionales.
  - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
  - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
  - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
  - La fatiga física.
  - La fatiga mental.
  - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
  - La protección colectiva.
  - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación.

- Tipos de accidentes.

cve: BOE-A-2011-10676

- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. **Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.**
   - Aplicación en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
     - Minería.
     - Construcción.
     - Obra civil.
   - Condiciones de entorno:
     - Excavaciones a cielo abierto.
     - Excavaciones subterráneas.
   - Proceso productivo en excavaciones a cielo abierto y subterráneas:
     - Fases.
     - Actividades principales.
     - Principales equipos y maquinaria.
   - Instalaciones y servicios:
     - Electricidad.
     - Ventilación.
     - Aire comprimido.
     - Agua y desagüe.
   - Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto:
     - Medidas de seguridad.
     - Medios de protección colectiva.
     - Equipos de protección individual.
     - Manual de uso y mantenimiento.
   - Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea relativos a gases y atmósferas explosivas:
     - Medidas de seguridad.
     - Medios de protección colectiva.
     - Equipos de protección individual.
     - Manual de uso y mantenimiento.
   - Estabilidad de los terrenos excavados.
   - Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
   - Desprendimientos y sus causas.
   - Saneo con herramientas manuales.
   - Situaciones de emergencia y evacuación:
     - Planes de emergencia específicos de minería subterránea y a cielo abierto.
     - Equipos y accesorios a utilizar.
     - Actuaciones a seguir.
   - Medidas de protección medioambiental:
     - Identificación de residuos.
     - Etiquetas y señalización.
     - Recogida de residuos y materiales desechables.
     - Almacenaje.
   - Instalación de diferentes equipos de protección colectiva.
   - Equipos de protección individual necesarios y su relación funcional con las diferentes tareas.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo -MF0858_1	50	40

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS SEMIMÓVILES EN EXCAVACIONES Y PLANTAS

Código: MP0238

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Intervenir para la puesta en funcionamiento de un equipo mecánico con elementos neumáticos e hidráulicos en el que previamente se ha producido una avería o disfunción.

CE1.1 Interpretar la documentación técnica identificando los elementos, observando los síntomas de la avería.

CE1.2 Observar las causas de la avería, participando en desmontar y en su caso sustituir las piezas deterioradas, montando el equipo en condiciones de funcionamiento.

CE1.3 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas.

C2: Realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales de las que se disponga.

CE2.1 Interpretar la documentación técnica identificando los elementos.

CE2.2 Participar en la instalación de los elementos necesarios, haciendo acopio de materiales y herramientas y verificando su correcta posición y anclaje.

CE2.3 Colaborar en las revisiones del correcto funcionamiento del equipo instalado.

CE2.4 Cubrir los partes de instalación y/ o mantenimiento.

C3: Realizar las operaciones de mantenimiento y reparación de máquinas y equipos semimóviles.

CE3.1 Intervenir en la comprobación de los distintos elementos susceptibles de mantenimiento.

CE3.2 Participar en la instalación de los elementos necesarios, verificando su correcta posición y anclaje.

CE3.3 Observar las causas de la avería, participando en desmontar y en su caso sustituir las piezas deterioradas, montando el equipo en condiciones de funcionamiento y seguridad.

CE3.4 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas.

C4: Realizar las operaciones de montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados.

CE4.1 Participar en la instalación de los elementos necesarios, verificando su correcta posición y anclaje.

CE4.2 Colaborar en las revisiones del correcto funcionamiento del equipo instalado.

cve: BOE-A-2011-10676

CE4.3 Intervenir en la comprobación de los distintos elementos susceptibles de mantenimiento.
CE4.4 Observar las causas de la avería, participando en desmontar y en su caso sustituir las piezas deterioradas, montando la cinta transportadora y/o el transportador blindado en condiciones de funcionamiento y seguridad.
CE4.5 Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas.

C5: Practicar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura, utilizando las herramientas equipos y materiales adecuados y actuando bajo las normas de seguridad.
CE5.1 Elegir los equipos en función del material y trabajos a realizar.
CE5.2 Participar en la selección de los parámetros de uso para poner a punto los equipos.
CE5.3 Participar en los procesos de corte, taladrado, desbaste y conformado.
CE5.4 Verificar el acabado final de la pieza y relacionar los posibles defectos con las causas que los provocan.
CE5.5 Colaborar en todo momento para garantizar la aplicación de las normas de uso, mantenimiento y seguridad.

C6: Observar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar.
CE6.1 Identificar los medios de protección colectiva (señalizaciones, balizamientos), específicos de las operaciones de montaje y mantenimiento mecánico.
CE6.2 Identificar las medidas de protección medioambiental a adoptar en las operaciones de montaje y mantenimiento mecánico.
CE6.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados para los distintos procesos de montaje y mantenimiento mecánico.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.
CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.
CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.
CE7.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.
CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.
CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.
CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Puesta en funcionamiento de equipos mecánicos con circuitos hidráulicos y neumáticos.**
   - Documentación técnica, planos mecánicos, esquemas neumático-hidráulicos, manual instrucciones etc.
   - Análisis de síntomas de las averías y localización de los elementos responsables.
   - Planes y procedimientos de desmontaje/montaje.
   - Equipos y utillajes necesarios para intervenir en las averías.
   - Reparación, montaje y/o sustitución de elementos dañados.
   - Comprobación del funcionamiento de los equipos y de instalaciones, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.

cve: BOE-A-2011-10676

- Informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

2. **Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales.**
   - Documentación técnica: planos, esquemas y manuales de instrucciones de instalaciones de servicios generales.
   - Técnicas de diagnóstico y localización de averías de instalaciones de servicios generales.
   - Planes y procedimientos de desmontaje/montaje de instalaciones de servicios generales.
   - Realizar pruebas de funcionamiento de instalaciones de servicios generales.
   - Cumplimentar planes de montaje y/o mantenimiento de instalaciones de servicios generales.

3. **Operaciones de montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles.**
   - Documentación técnica, planos, esquemas, y manuales de instrucciones de máquinas y equipos semimóviles.
   - Técnicas de diagnóstico y localización de averías de máquinas y equipos semimóviles.
   - Planes y procedimientos de desmontaje/montaje de máquinas y equipos semimóviles.
   - Realizar pruebas de funcionamiento de máquinas y equipos semimóviles.
   - Cumplimentar planes de montaje y/o mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles.

4. **Operaciones de montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados.**
   - Documentación técnica, planos, esquemas, y manuales de instrucciones de cintas transportadoras y transportadores blindados.
   - Técnicas de diagnóstico y localización de averías de de cintas transportadoras y transportadores blindados.
   - Planes y procedimientos de desmontaje/montaje de de cintas transportadoras y transportadores blindados.
   - Realizar pruebas de funcionamiento de cintas transportadoras y transportadores blindados.
   - Cumplimentar planes de montaje y/o mantenimiento de de cintas transportadoras y transportadores blindados.

5. **Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en excavaciones y plantas.**
   - Métodos de comprobación del estado de las instalaciones y equipos.
   - Procedimientos para la realización de las operaciones básicas con seguridad y acabado requerido.

6. **Prevención de riesgos laborales y medioambientales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas.**
   - Señalización de seguridad y balizamiento: utilización y mantenimiento.
   - Riesgos medioambientales en las operaciones de montaje y mantenimiento mecánico y medidas a adoptar.

7. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
   - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
   - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0116_2: Montaje y mantenimiento mecánico.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Maquinaria y Equipo Industrial de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento.	1 año	3 años
MF1387_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de serviciosgenerales en excavaciones y plantas.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1388_2: Montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas ya cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1389_2: Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1390_2: Montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1319_1: Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0858_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRL

cve: BOE-A-2011-10676

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	200	300

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de montaje y mantenimiento mecánico	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para el formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de montaje y mantenimiento mecánico.	- Equipos: • Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. • Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. • Medidores de gases. • Equipo de primeros auxilios: botiquín, camillas. • Elementos y medios de evacuación. • Elementos y medios de lucha contra incendios. • Contenedores de residuos. • Equipos de soldadura. • Equipos manuales de corte por oxicorte. • Equipos de perforación. • Equipos de excavación. • Equipos de sostenimiento. • Equipos de carga y transporte. • Medios de elevación y transporte. • Paneles para prácticas de neumática e hidráulica. • Máquinas portátiles. • Bancos de trabajo. • Instrumentos de medida y verificación de magnitudes mecánicas. - Herramientas manuales para el montaje, reparación y mantenimiento. - Instalaciones específicas reales y/o virtuales: • Instalaciones de aire comprimido. • Instalaciones de agua. • Instalaciones de ventilación primaria. • Instalaciones de ventilación secundaria. • Instalaciones de desagüe. • Instalaciones de servicios. • Instalaciones de transporte y extracción. • Instalaciones de plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas. - Instalaciones de plantas de elaboración de piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO X

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Excavación a cielo abierto con explosivos.

Código: IEXM0809

Familia profesional: Industrias Extractivas

Área profesional: Minería

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

IEX428_2: Excavación a cielo abierto con explosivos. (RD 1956/2009, de 18 de diciembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1378_2: Realizar la perforación a cielo abierto.
UC1379_2: Realizar la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto.
UC1380_2: Colaborar en la prevención de riesgos en excavaciones a cielo abierto.
UC0420_2: Realizar proyecciones de hormigones.
UC0426_2: Realizar voladuras a cielo abierto.

Competencia general:

Realizar la excavación a cielo abierto para la extracción de recursos minerales o para la construcción de obras civiles, mediante técnicas de perforación y voladuras, y realizando sostenimiento de los terrenos, de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

cve: BOE-A-2011-10676

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a excavaciones a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. Desempeña actividades de carácter técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de un nivel superior, de los cuales recibirá instrucciones generales y a los cuales informará. Las actividades profesionales de los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas, en lo que se refiere a las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo, están sujetas a la reglamentación de la Administración competente. Las actividades profesionales de operadores de máquina móvil en minería a cielo abierto están sujetas a la reglamentación de la Administración competente. La actividad profesional de realización de voladuras con explosivos, está sujeta a la reglamentación de la Administración competente.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: En industrias extractivas: Extracción de minerales energéticos (antracita, hulla, lignito y turba). Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra; arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). En construcción: Demolición y excavaciones. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Otros trabajos de construcción. Construcción y reparación de vías férreas. Construcción de carreteras, autopistas, aeródromos e instalaciones deportivas. Obras hidráulicas. Otras obras especializadas.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

8111.1048 Mineros en general.
8111.1015 Mineros de arranque de carbón y otros minerales.
7892.1021 Artillero de minas.
8111.1060 Operadores de máquinas para la extracción de minerales, en general.
8111.1059 Operador de máquina perforadora (minas).
Conductor-operador de maquinaria minera de movimiento de tierras.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Para realizar voladuras a cielo abierto, disponer habilitación específica para la utilización de explosivos concedida por el Área Funcional de Industria y Energía de la Delegación de Gobierno correspondiente, en virtud de lo establecido en el Reglamento de Explosivos.
Para realizar la perforación a cielo abierto, en alguna Comunidad Autónoma, la autoridad minera competente exigirá disponer de autorización específica para el sondeo según el tipo de máquina, como establece el Real Decreto 863/1985, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC 07.1.03)

Duración de la formación asociada: 610 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1378_2: Perforaciones a cielo abierto. (240 horas)
- UF1146: Preparación y fundamentos de la perforación a cielo abierto. (50 horas)
- UF1147: Perforación manual a cielo abierto. (50 horas)
- UF1148: Posicionamiento y perforación mecánica a cielo abierto. (90 horas)
- UF1149: Mantenimiento de equipos de perforación a cielo abierto. (50 horas)

MF1379_2: Estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto. (60 horas)
MF1380_2: Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto. (30 horas)
MF0420_2: (Transversal**)** Proyección de hormigones. (120 horas)
- UF0770: Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)
- UF0778: Preparación y proyección de hormigones. (60 horas)

MF0426_2: (Transversal) Voladuras a cielo abierto. (80 horas)

MP0239: Módulo de prácticas profesionales no laborales de excavación a cielo abierto con explosivos. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en el módulo formativo MF1344_2: «Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto», del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR LA PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1378_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar equipos, herramientas, útiles, accesorios, consumibles y demás material necesario, así como los equipos de protección individual y colectiva específicos de la perforación, para realizar los trabajos con seguridad y eficacia, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de prevención de riesgos laborales.

CR1.1 La información técnica –instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas y datos topográficos, manuales de operación y de mantenimiento de equipos– se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 El esquema de perforación suministrado por el responsable se interpreta, identificando ubicación de los barrenos, profundidad, diámetro de perforación e inclinación de los mismos.

CR1.3 Los equipos de protección individual específicos de las actividades de perforación y mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación que

cve: BOE-A-2011-10676

se utilizan, son los adecuados, están dispuestos y en perfecto estado, realizando su puesta a punto y mantenimiento según lo establecido en los manuales del fabricante, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 Los equipos de protección colectiva específicos de las operaciones de perforación –señales y carteles, protecciones, lucha contra incendios y otros– que se utilizan, son los adecuados, están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.5 El equipo de perforación se prepara y revisa, comprobando el perfecto funcionamiento de todas sus partes, siguiendo los manuales de instrucciones suministrados por el fabricante.

CR1.6 Los equipos auxiliares de perforación se supervisan y preparan comprobando su perfecto estado y correcto funcionamiento.

CR1.7 Los útiles, herramientas y consumibles necesarios se comprueba que están en perfecto estado y embalados para su transporte en condiciones de seguridad.

CR1.8 Los equipos, herramientas y accesorios se cargan y disponen adecuadamente en los vehículos correspondientes, de forma que el transporte se realice con la máxima seguridad y eficacia.

CR1.9 Los accesos y zona donde se va a efectuar la perforación se reconocen para apreciar y solventar las dificultades que se puedan plantear en el transporte del equipo de perforación, equipos auxiliares y tránsito de personal de acuerdo con las disposiciones internas de seguridad y siguiendo las instrucciones de trabajo.

CR1.10 El área de trabajo se revisa para comprobar la existencia de fondos de barreno y barrenos fallidos utilizados en una voladura anterior, en cuyo caso lo comunica al responsable de la perforación y se espera a recibir instrucciones al respecto.

RP2: Perforar barrenos con equipos manuales, para efectuar voladuras, bulonado, drenaje, consolidación de terrenos, anclajes e instrumentación, logrando perforaciones con el diámetro, longitud, dirección e inclinación establecidos en el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR2.1 La barrena –integral o con su boca de perforación incorporada– se acopla al equipo de perforación y es la adecuada a la longitud de perforación y tipo de terreno, comprobando que el desgaste del elemento de corte permite la perforación.

CR2.2 Las mangueras de aire comprimido con su engrasador, las mangueras de agua, y los dispositivos de captación de polvo, en su caso, se conectan a la red correspondiente y al equipo perforador, llegando el aire y agua con la presión necesaria.

CR2.3 El equipo perforador se monta con su barrena y se posiciona en el punto de perforación, perforando con la dirección e inclinación establecidas y controlando que la velocidad de perforación es la adecuada al tipo de roca, utilizando sucesivamente la serie de barrenas adecuadas hasta lograr la profundidad de barreno establecida.

CR2.4 El equipo perforador está montado, con su barrena, emplazado con su empujador –columna–, bien anclado, de forma que se eviten desplazamientos, en el caso de utilizar empujador durante la perforación, y se controla que la velocidad de perforación es la adecuada al terreno que se perfora, actuando sobre las llaves del empujador y de paso del agua de modo que la perforación sea eficaz y correcta.

CR2.5 Los barrenos se comprueba que están perforados y libres de obstrucciones, en número, diámetro, dirección, inclinación, longitud y según el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.6 Las anomalías detectadas en la perforación –oquedades, agua, cambios significativos de material– se comunican y señalizan, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.7 El rendimiento se optimiza, durante las labores de producción de los equipos de perforación, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

CR2.8 Los equipos, mangueras, barrenas, y demás material se retiran del área de trabajo a lugar seguro una vez finalizada la perforación.

CR2.9 Las actividades de perforación se realizan, prestando atención especial a la posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.

RP3: Posicionar y poner a punto los equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo, para proceder posteriormente a la perforación con eficacia y seguridad, siguiendo las instrucciones de trabajo y los procedimientos establecidos.

CR3.1 La conexión de los elementos auxiliares se realiza según el procedimiento indicado, aplicando las medidas de seguridad pertinentes.

CR3.2 El equipo de perforación se revisa antes de la puesta en marcha, comprobando el estado de los elementos de desplazamiento, presencia de fugas de lubricantes, aceites, refrigerante, y otros, según establece el manual de funcionamiento del equipo.

CR3.3 El equipo de perforación se posiciona y estabiliza en los lugares indicados para proceder a la perforación, asegurándose que el ángulo de ataque es el establecido y que se mantiene durante toda la longitud del barreno.

CR3.4 El equipo de perforación se pone en marcha según el procedimiento establecido por el fabricante.

RP4: Realizar los barrenos en el frente de trabajo con equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo, para efectuar voladuras, drenajes, sostenimiento y aplicaciones auxiliares, logrando perforaciones con el diámetro, longitud, dirección e inclinación conformes al esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR4.1 La perforación se realiza controlando en todo momento el empuje, la velocidad de rotación, la percusión, el barrido de los detritus de perforación y el correcto funcionamiento de los captadores de polvo.

CR4.2 Los elementos de la sarta de perforación -barra, varilla y manguito- se añaden sistemáticamente, de forma manual o automática, hasta alcanzar la longitud total del barreno, asegurando su correcto acoplamiento.

CR4.3 Se presta especial atención en perforaciones para voladuras a la posible desviación y atranques de la sarta de perforación que pudieran ser motivadas por cambios litológicos, presencia de oquedades en el terreno y otros, marcando aquellos que posteriormente puedan influir en la realización de la voladura.

CR4.4 La sarta de perforación se retira evitando el enganche, de modo que el barreno quede libre al finalizar la operación.

CR4.5 Los barrenos están perforados y libres de obstrucciones y se comprueba que están en número, dirección, inclinación, sección y longitud, según el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

CR4.6 Las armaduras para micropilotes se introducen en el barreno con la longitud definida en el proyecto de sostenimiento y siguiendo las especificaciones del fabricante.

CR4.7 Las anomalías detectadas en la perforación -oquedades, agua, cambios significativos de material- se comunican y señalizan, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.8 El rendimiento de los equipos de perforación se optimiza durante las labores de producción, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.9 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecidos.

RP5: Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la máquina según establece el manual de mantenimiento del equipo para optimizar el rendimiento y la vida útil de la misma.

CR5.1 Las instrucciones del manual de mantenimiento del fabricante se interpretan y ejecutan correctamente, atendiendo a las horas de funcionamiento del equipo.

CR5.2 La máquina se limpia al finalizar la jornada de trabajo y/o la perforación, según establece el manual de mantenimiento del fabricante.

CR5.3 Los elementos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los equipos de perforación y auxiliares se revisan periódicamente, identificando en todo momento las posibles averías, e informando en su caso al técnico del mantenimiento.

CR5.4 Los combustibles, aceites, grasas, refrigerantes, filtros y otros elementos utilizados en el mantenimiento de primer nivel son los aconsejados por el fabricante y se aplican correctamente, utilizando los equipos de protección individual adecuados.

CR5.5 Los partes de mantenimiento y de averías se elaboran, siguiendo los procedimientos establecidos, asegurándose de que contienen toda la información necesaria: operaciones de mantenimiento realizadas y averías detectadas, y se transmiten a las personas indicadas en cada caso.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de perforación manuales. Equipos de perforación neumáticos e hidráulicos con martillo en cabeza y en fondo. Equipos para perforación e instalación de paraguas de protección y anclajes diversos para el emboquille de túneles. Equipos auxiliares. Útiles de perforación. Equipos de medida. Herramental variado. Sistemas de comunicación. Equipos de seguridad.

Productos y resultados

Equipo de perforación emplazado y preparado. Equipos auxiliares, herramientas y útiles de perforación preparados. Medición y señalización de los barrenos. Perforaciones con los diámetros, inclinaciones y profundidad determinados.

Información utilizada o generada

Mapas, planos. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de manejo y mantenimiento de las máquinas y equipos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de prevención de riesgos laborales y/o plan de seguridad. Plan de calidad. Estudio de impacto ambiental. Plan de gestión de residuos. Partes diarios de trabajo. Partes de mantenimiento. Partes de averías.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1379_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual, equipos de seguridad y los equipos, herramientas y materiales necesarios para realizar los trabajos de sostenimiento con seguridad y eficacia, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR1.1 Los equipos de protección individual específicos que se utilizan en las labores de sostenimiento están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato, aquellos equipos que faltan ó cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.2 Las máquinas, herramientas, útiles y materiales necesarios para el sostenimiento se disponen y se encuentran en buen estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Las operaciones de verificación y mantenimiento de primer nivel de equipos y herramientas para el sostenimiento - engrase, niveles de aceite y otros- se realizan según los procedimientos establecidos por el fabricante de forma que se garantice su óptimo funcionamiento.

CR1.4 El material necesario para la ejecución de los trabajos se prevé, considerando tanto la cantidad como la calidad del material, comprobando que su resistencia y características específicas cumplen las condiciones exigidas.

CR1.5 Las máquinas de perforación se eligen en función del tipo de sostenimiento a realizar.

RP2: Realizar las operaciones de saneo y limpieza del talud, para garantizar su estabilidad y la realización de los trabajos con seguridad, siguiendo las instrucciones de trabajo y el plan de seguridad.

CR2.1 Los sistemas de protección del talud se inspeccionan visualmente, comprobando que cumplen los requisitos establecidos en el proyecto de explotación y/o las disposiciones internas de seguridad.

CR2.2 El talud se inspecciona visualmente comprobando su estado: rocas sueltas, grietas, barrenos u otras.

CR2.3 La operación de saneo se decide cuando se detectan anomalías en el frente, y teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y de visibilidad –lluvia intensa, hielo/deshielo y otras–, según lo establecido en las disposiciones internas de seguridad, informando al superior responsable, y señalizando la zona según los procedimientos establecidos.

CR2.4 La operación de saneo manual se realiza, en su caso, desde el suelo, desde el borde del talud o sobre una plataforma elevadora, siguiendo las normas específicas de seguridad al respecto recogidas en las disposiciones internas de seguridad, hasta eliminar los potenciales riesgos, o si ello no es posible, informando al superior responsable para adoptar las oportunas actuaciones.

CR2.5 En las operaciones de saneo con máquina de saneo o excavadora con implemento para el saneo se colabora con el operador de la máquina, indicándole las operaciones a realizar, en función de las anomalías detectadas.

CR2.6 Los partes de trabajo se elaboran recogiendo las incidencias detectadas y los trabajos realizados.

RP3: Realizar el sostenimiento de taludes con diferentes tipos de bulones, anclajes y micropilotes, para evitar desprendimientos o derrumbes, de acuerdo con el proyecto de sostenimiento y siguiendo las especificaciones técnicas de los elementos de sujeción.

CR3.1 Los barrenos para alojar los bulones, anclajes o micropilotes se comprueba que están perforados en número, sección, longitud, dirección e inclinación adecuados, según el proyecto de sostenimiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.2 La cimentación de bulones mediante lechada de cemento se realiza correctamente mediante la firme fijación de la cánula de inyección y la de rebose, asegurando una presión mínima que garantice el relleno total del hueco existente entre barreno y bulón.
CR3.3 La fijación de bulones mediante resinas o morteros se realiza introduciendo los cartuchos -resina y catalizador o mortero húmedo- en el barreno en número suficiente para asegurar el relleno total del hueco existente entre barreno y bulón, e introduciendo posteriormente el bulón utilizando el equipo de rotación específico.
CR3.4 El sostenimiento con cables se realiza introduciendo el anclaje en el interior del barreno, inyectando el bulbo y realizando el tensado de acuerdo con el proyecto de sostenimiento, para posteriormente cementar el resto del barreno.
CR3.5 El resto de sistemas de fijación -bulones de anclaje puntual o repartido, mortero a granel, micropilotes y otros- se ejecutan siguiendo la secuencia correspondiente al tipo de elemento de sujeción, siguiendo las especificaciones técnicas propias de cada sistema.
CR3.6 La calidad del sostenimiento se comprueba, sometiendo los elementos de sujeción a un ensayo de tracción de acuerdo con el proyecto de sostenimiento.
CR3.7 Los elementos auxiliares de sostenimiento -mallas, placas, elementos elásticos, tubos de drenaje y otros- se colocan, siguiendo el proyecto de sostenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción
Barra de sanear. Plataformas elevadoras. Bulones de anclaje puntual o repartido. Cables. Resinas, cementos y morteros. Máquina de rotación para introducción de bulones con resina. Equipos de inyección. Gatos de tracción. Llave dinamométrica. Mallas, placas y otros elementos auxiliares de sostenimiento. Tubos de drenaje. Herramientas, útiles y materiales. Equipos de trabajo en altura. Equipos de protección individual. Equipos de protección colectiva.

Productos y resultados
Taludes saneados. Estabilización de taludes. Instalación de paraguas de protección y anclajes diversos.

Información utilizada o generada
Proyectos de sostenimiento. Planos. Instrucciones de trabajo orales y escritas. Manuales de instrucciones de máquinas y equipos (máquinas de sanear, plataformas elevadoras). Manuales técnicos de las características y aplicaciones de los anclajes y elementos de fijación. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Plan de prevención de riesgos laborales y/o plan de seguridad. Plan de calidad. Plan de gestión de residuos. Partes diarios de trabajo. Partes de incidencias.

Unidad de competencia 3

Denominación: COLABORAR EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC1380_2

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva, para realizar con eficacia y seguridad los trabajos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales para excavaciones a cielo abierto.

CR1.1 Los riesgos y las medidas preventivas de carácter general establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad de la empresa se identifican y se adoptan de forma sistemática y rigurosa.

CR1.2 Los riesgos laborales en la excavación a cielo abierto se identifican, comunicando las variaciones o alteraciones a la persona responsable, siguiendo lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.3 Los equipos de protección individual a utilizar en las excavaciones a cielo abierto son los adecuados, están dispuestos en perfecto estado y se solicita al responsable inmediato, aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza, siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.5 Las medidas de protección colectiva de carácter general -señalizaciones, balizamientos, protecciones, avisos ópticos o acústicos al personal- establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad, se identifican, y se colabora en su colocación y mantenimiento, avisando al responsable de cualquier anomalía detectada.

CR1.6 Los trabajos especiales (que suponen riesgos singulares para el operador o para terceros) se identifican, adoptando de forma sistemática el procedimiento establecido, en cada caso, para su ejecución.

CR1.7 Se informa a la persona responsable ante eventuales situaciones de peligro y se aplican los procedimientos de actuación previstos en el plan de seguridad.

RP2: Inspeccionar la zona de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

CR2.1 La zona de trabajo se comprueba que es segura, que está adecuadamente señalizada, sin zonas inestables, ni obstáculos que supongan riesgo para el desarrollo de los diferentes trabajos.

CR2.2 El entorno de trabajo se comprueba que está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.

CR2.3 Se avisa al personal del inicio de los trabajos para asegurar que la operación no conlleva ningún riesgo, y se prohíbe la presencia de personal en la zona de riesgo del entorno de las máquinas.

CR2.4 Los riesgos para el medio ambiente en excavaciones a cielo abierto se identifican, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable.

CR2.5 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o al vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.6 Los equipos, herramientas, útiles y materiales se retiran una vez finalizados los trabajos, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

RP3: Identificar los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales para actuar en casos de accidentes, emergencias y necesidad, de manera rápida, eficaz y segura.

CR3.1 La identificación del tipo de accidente se realiza según los protocolos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.
CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.
CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.
CR3.5 Las diferentes situaciones de emergencia y las actuaciones a seguir en cada caso, se identifican en el plan de emergencia.
CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, en casos de emergencia, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia.
CR3.7 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura en casos de evacuación, según los protocolos establecidos en el plan de evacuación y emergencia.

Contexto profesional

Medios de producción
Equipos de protección individual: cascos, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

Productos y resultados
Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

Información utilizada o generada
Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de emergencia y evacuación.

Unidad de competencia 4

Denominación: REALIZAR PROYECCIONES DE HORMIGONES

Nivel: 2

Código: UC0420_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Posicionar y preparar los equipos para efectuar la proyección del hormigón con el máximo rendimiento y evitando riesgos a personas y materiales.
CR1.1 Los elementos móviles se colocan y fijan correctamente para realizar los traslados hasta la posición de trabajo.
CR1.2 El equipo se emplaza y queda estable en la posición de proyección para evitar movimientos no deseados durante la misma.
CR1.3 El control de aislamiento eléctrico, en las máquinas de proyección eléctricas, se comprueba que está dentro de los límites de seguridad para su funcionamiento.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.4 La máquina se limpia una vez finalizada la proyección, comprobando que las tuberías no están obstruidas.
CR1.5 Los elementos móviles se colocan y se fijan correctamente para la retirada de la máquina a un lugar seguro.
CR1.6 El mantenimiento de primer nivel de la máquina se efectúa siguiendo instrucciones del manual del fabricante.

RP2: Realizar la proyección de hormigones siguiendo las especificaciones de cada producto y las instrucciones de trabajo.
CR2.1 La superficie que va a ser revestida se comprueba que está correctamente regularizada, saneada y drenada.
CR2.2 En el caso de colocación de malla metálica, ésta se fija a los bordes de la excavación con los sistemas de fijación y solapes adecuados de acuerdo a las instrucciones de trabajo.
CR2.3 El comportamiento correcto del hormigón proyectado se consigue mediante la mezcla homogénea de áridos, cementos, aditivos y agua, en las proporciones establecidas en las instrucciones y procedimientos de trabajo, realizándose su control mediante ensayos de muestras o probetas.
CR2.4 Los hormigones se proyectan sobre las paredes de los huecos excavados mediante capas uniformes y espesores indicados en el proyecto de sostenimiento.
CR2.5 La proyección de hormigones en sus versiones vía seca o vía húmeda se realiza prestando especial atención a la generación de polvo y al contacto con productos químicos.

Contexto profesional

Medios de producción
Máquina de proyectar hormigón. Equipos de protección individual. Herramientas, útiles y materiales. Hormigones y morteros, cementos, áridos, fibras y aditivos. Mallas metálicas y elementos de fijación.

Productos y resultados
Hormigón proyectado para el sostenimiento de huecos y consolidación del terreno.

Información utilizada o generada
Manuales técnicos de funcionamiento de equipos proyección de hormigón/mortero. Manuales técnicos con las características y aplicaciones de los principales hormigones y cementos. Normas de prevención de riesgos laborales aplicables al manejo de estos equipos. Partes de trabajo y de incidencias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Denominación: REALIZAR VOLADURAS A CIELO ABIERTO

Nivel: 2

Código: UC0426_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.1 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.
CR1.2 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.
CR1.3 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.

RP2: 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.
CR2.1 En las pegas eléctricas, se comprueba que no hay tormentas en las proximidades que puedan provocar el disparo incontrolado de la voladura.
CR2.2 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.
CR2.3 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.
CR2.4 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.
CR2.5 En los barrenos a cargar y disparar se comprueba la presencia de grietas, coqueras, agua u obstrucciones, para tomar las medidas oportunas.
CR2.6 El entorno de trabajo está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles.
CR2.7 Se avisa al personal ajeno a los trabajos del inicio de la voladura, informándoles de su ubicación, hora de disparo, tipo de señalización.

RP3: Transportar, manipular y almacenar los diferentes explosivos, sistemas de iniciación y accesorios, dentro del recinto de la explotación, de acuerdo con la normativa vigente.
CR3.1 Los vehículos y recipientes utilizados para el transporte, dentro de la explotación, se comprueba que están autorizados.
CR3.2 El horario de transporte no coincide con los relevos principales de entrada y salida de personal.
CR3.3 Los explosivos y los iniciadores se almacenan en los depósitos y polvorines autorizados, siguiendo las normas técnicas aprobadas.
CR3.4 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.
CR3.5 Los explosivos y los sistemas de iniciación se distribuyen a sus lugares de utilización separadamente en sus envases de origen o vehículos autorizados.
CR3.6 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.
CR3.7 La manipulación de explosivos se realiza evitando contactos directos e inhalaciones de vapores que puedan causar daños fisiológicos.

RP4: 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

cve: BOE-A-2011-10676

los iniciadores, siguiendo el plano de tiro y las instrucciones de trabajo, y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad.

CR4.1 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.

CR4.2 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.

CR4.3 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.

CR4.4 Los barrenos quedan perfectamente retacados, con los materiales adecuados en cada caso de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.

CR4.5 La labor está en todo momento debidamente vigilada o señalizada con la prohibición de acceso.

CR4.6 Los explosivos y accesorios sobrantes de la carga se retiran del frente siguiendo la normativa aplicable.

CR4.7 Los envases y envoltorios del explosivo se retiran del lugar de la voladura, evitando así el esparcimiento por las inmediaciones.

RP5: 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.

CR5.1 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.

CR5.2 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.

CR5.3 Los sistemas de iniciación se conectan entre sí, en cada caso, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente.

CR5.4 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.

CR5.5 En las pegas eléctricas las manecillas del explosor están en todo momento en poder del artillero o del responsable de la voladura.

CR5.6 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.

RP6: 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.

CR6.1 El disparo se realiza desde la zona protegida, excepto en las pegas con mecha.

CR6.2 La zona de disparo e inmediaciones se revisa y señaliza, delimitando el perímetro, comprobando la ausencia de personal y que éste está en lugar seguro, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR6.3 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.

cve: BOE-A-2011-10676

CR6.4 En las pegas eléctricas, en caso de alguna anormalidad, la línea de tiro se cortocircuita, se revisa visualmente y se comprueba eléctricamente, siempre desde la zona protegida.
CR6.5 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 anormalidad se procederá de acuerdo con la normativa vigente en estos casos.
CR6.6 En pegas con mecha, ésta tiene la longitud adecuada para permitir al trabajador alcanzar el lugar donde resguardarse con tiempo suficiente.
CR6.7 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.
CR6.8 El acceso al frente, una vez efectuada la voladura, se realiza previa autorización del encargado de la labor o técnico responsable.

RP7: 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.
CR7.1 Se comprueba la fecha de caducidad y el posible estado de deterioro de explosivos y sistemas de iniciación.
CR7.2 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.

cve: BOE-A-2011-10676

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: PERFORACIONES A CIELO ABIERTO

Código: MF1378_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1378_2: Realizar perforaciones a cielo abierto.

Duración: 240 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREPARACIÓN Y FUNDAMENTOS DE LA PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

Código: UF1146

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las características y condiciones generales de las perforaciones a cielo abierto, así como los riesgos y medidas de seguridad específicas para estas actividades, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar en función del trabajo a realizar.

CE1.1 Identificar los diferentes tipos de terreno, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.

CE1.2 Identificar las anomalías que pueden aparecer en la perforación: oquedades, agua, cambios significativos de material, indicando el procedimiento a seguir (señalización y comunicación).

CE1.3 Distinguir los distintos sistemas de perforación: martillo en cabeza o en fondo, señalando sus principales aplicaciones, ventajas y limitaciones.

CE1.4 Describir los principales tipos de equipos de perforación utilizados en excavaciones a cielo abierto: perforadoras manuales y equipos de perforación.

CE1.5 Identificar los riesgos específicos en las operaciones de perforación en excavaciones a cielo abierto, así como en las operaciones de mantenimiento de equipos, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.6 Reconocer las características de los fondos de barrenos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE1.7 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las actividades de perforación a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.8 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de perforación y/o mantenimiento, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.9 Identificar los medios de seguridad colectiva propios de las operaciones de perforación a cielo abierto: señalizaciones, balizamientos, protecciones, captación

cve: BOE-A-2011-10676

de polvo, señales acústicas y ópticas, y otros, relacionándolos con los riesgos correspondientes.

CE1.10 En un proceso de perforación determinado:

- Nombrar los riesgos.
- Nombrar las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de seguridad colectiva correspondientes a las operaciones de perforación.
- Revisar que los dispositivos de aviso funcionan correctamente.
- Revisar la existencia de fondos de barrenos o barrenos fallidos en el área de perforación, señalizándolos, en su caso.

CE1.11 En el mantenimiento de los equipo de perforación mecanizados:

- Nombrar los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de seguridad colectiva que correspondientes a las operaciones de mantenimiento.

C2: Interpretar planos y esquemas de perforación, para realizar la perforación de forma óptima, identificando los datos y la simbología empleada.

CE2.1 Interpretar planos, esquemas y datos topográficos.

CE2.2 Explicar un esquema de perforación en general.

CE2.3 Explicar un esquema de perforación para voladuras a cielo abierto.

CE2.4 En un caso práctico determinado: establecer la ubicación, diámetro, dirección y longitud de perforación.

Contenidos

1. Principios generales de la perforación a cielo abierto.

- Tipos de terrenos.
- Tipos de rocas:
  - Características geomecánicas.
  - Características geológicas.
- Perforabilidad.
- Propiedades físicas de las rocas.
- Magnitudes físicas:
  - Presión.
  - Caudal.
  - Fuerzas.
  - Pares.
  - Resistencia al corte.
- Anomalías en la perforación:
  - Oquedades.
  - Agua.
  - Cambios significativos del terreno.
- Interpretación:
  - Planos.
  - Esquemas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Datos topográficos.
- Replanteo.
- Esquemas de perforación.
- Esquemas de perforación para voladuras.

2. Principios, riesgos y medidas de seguridad en las técnicas de perforación a cielo abierto.

- Técnicas de excavación en cielo abierto mediante perforaciones y voladuras.
- Sistemas de perforación:
  - Percusión.
  - Rotación.
  - Rotopercusión.
- Clases de rotopercusión.
- Equipos de perforación con martillo en cabeza y en fondo.
- Principales equipos:
  - Manuales.
  - Mecánicos.
- Equipos hidráulicos.
- Equipos neumáticos.
- Riesgos y medidas preventivas específicas de la perforación.
- Fondos de barreno.
- Barrenos fallidos.
- Equipos de protección individual específicos de la perforación.
- Señalización y vigilancia en las actividades de perforación.
- Elementos de señalización.
- Disposición de los elementos de señalización.
- Normativa sobre máquinas.
- Dispositivos de seguridad en perforadoras.

3. Accesorios y equipos auxiliares para la perforación.

- Accesorios de perforación rotopercutiva:
  - Tipos de roscas.
  - Adaptadores.
  - Varillajes.
  - Manguitos.
  - Tipos.
  - Bocas.
- Barrenas.
- Barrenas integrales.
- Averías y desgastes en los accesorios de perforación.
- Mantenimiento de bocas y varillajes.
- Redes:
  - Electricidad.
  - Aire.
  - Agua.
- Compresores.
- Bombas.
- Captadores de polvo.
- Decantadores.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PERFORACIÓN MANUAL A CIELO ABIERTO

Código: UF1147

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar equipos manuales de perforación de acuerdo con el manual de funcionamiento de los equipos y en condiciones de seguridad.

CE1.1 Describir los distintos tipos perforadoras manuales utilizados en excavaciones a cielo abierto, señalando las principales características, componentes, aplicaciones y principios de funcionamiento de cada uno de ellas.

CE1.2 Identificar los tipos de barrenas, distinguiendo las características y aplicaciones de cada una para seleccionar las más adecuadas, según las características de la perforación.

CE1.3 Reconocer el estado de desgaste de las barrenas, para determinar la necesidad de sustitución de las mismas.

CE1.4 Describir el procedimiento a seguir para poner en funcionamiento la perforadora manual: conexión a las redes de suministro y acoplamiento a los empujadores, en su caso.

CE1.5 Establecer las características que debe reunir el posicionamiento y orientación del equipo, según las características de la perforación.

CE1.6 Describir el procedimiento para operar los equipos manuales de perforación, de acuerdo con el manual del fabricante y adoptando las medidas de seguridad a adoptar (ruido, polvo y otras.)

CE1.7 Indicar los parámetros a controlar: empuje, velocidad, caudal de agua, posibles desviaciones y atranques, para lograr el rendimiento óptimo de la perforadora y evitar averías.

CE1.8 Describir las operaciones de fin de jornada.

CE1.9 En el desarrollo de un proceso de perforación manual:

- Seleccionar las barrenas de perforación.
- Señalizar el entorno, en su caso.
- Conectar todas las mangueras (aire comprimido, agua.)
- Posicionar la perforadora en el frente de trabajo.
- Orientar la perforadora y emboquillar los barrenos.
- Perforar con el ángulo de ataque, velocidad, diámetro y longitud indicados.
- Controlar el suministro de aire y agua y el posible atranque de la barrena.
- Realizar la limpieza del barreno perforado.
- Recoger los equipos, mangueras, barrenas y demás materiales una vez finalizada la perforación depositándolos en el lugar y condiciones indicadas.
- Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual en todo momento.

Contenidos

1. Útiles y maquinaria de perforación manual.

- Tipos de perforadoras manuales:
  - Características.
  - Componentes.
  - Aplicaciones.
  - Funcionamiento.
  - Manuales de operación del fabricante.
- Tipos de barrenas:
  - Características.
  - Aplicaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Selección en función de las características de la perforación.
- Valoración del estado de desgaste de las barrenas y su sustitución.

2. Operación con los equipos de perforación manual.

- Preparación de la perforadora:
  - Comprobaciones.
  - Conexiones a redes de suministro.
  - Señalizaciones.
  - Acoplamiento a empujadores.
- Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar.
- Puesta en marcha:
  - Posicionamiento.
  - Orientación.
  - Inclinación.
- Perforación:
  - Parámetros a controlar.
  - Limpieza del barreno.
  - Señalización y taponamiento de la perforación.
  - Operaciones de fin de jornada.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: POSICIONAMIENTO Y PERFORACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

Código: UF1148

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar los procedimientos establecidos para los trabajos previos a la perforación a cielo abierto, cumpliendo las disposiciones de seguridad para este tipo de trabajos.

CE1.1 Describir los distintos tipos de equipos de perforadores utilizados en excavaciones a cielo abierto: señalando las principales características, componentes, aplicaciones y principios de funcionamiento de cada uno de ellos.

CE1.2 Distinguir las bocas de perforación y varillaje, para seleccionar las más adecuadas en función de las características de la perforación y estado de desgaste.

CE1.3 Nombrar las herramientas, materiales y útiles necesarios para realizar los trabajos de perforación, indicando su función en la ejecución de los trabajos.

CE1.4 Enumerar los componentes del equipo de perforación (tren de rodaje, motores de traslación, panel de control, deslizadera, motor de rotación y de avance del martillo y otros), describiendo las funciones y características básicas de cada uno de ellos.

CE1.5 Identificar sobre el equipo de perforación los mandos, sistemas y elementos de desplazamiento y manipulación, así como los indicadores de combustible y otros incluidos en el tablero de control de la máquina.

CE1.6 Describir las distintas comprobaciones a realizar antes de la puesta en marcha de la perforadora, (observar si hay deterioros en la estructura de la máquina, fugas, estado y presión de los neumáticos, niveles de aceite, combustible, refrigerante), identificando las anomalías posibles y el correspondiente

cve: BOE-A-2011-10676

procedimiento de actuación, especialmente en caso de averías, que supongan paralizar la máquina (señalización de la situación de máquina averiada).

CE1.7 Describir las redes de alimentación (electricidad, agua, aire comprimido), reconociendo la conexión, así como las actuaciones a seguir en caso de averías o fallos en el suministro.

CE1.8 Describir el procedimiento a seguir para realizar el desplazamiento, posicionamiento y estabilización del equipo de perforación, indicando los parámetros a controlar en la máquina durante estas operaciones.

CE1.9 Describir las condiciones en las que se deben transportar los equipos de perforación, sus medios y materiales auxiliares, indicando la forma de carga, sujeción y descarga del equipo en la unidad de transporte.

CE1.10 Durante un proceso de preparación y transporte del equipo de perforación:

- Detectar, mediante inspección ocular, posibles fugas, fisuras, desgastes y/o anomalías.
- Señalizar la situación de máquina averiada.
- Seleccionar y preparar los útiles de perforación.
- Preparar las herramientas, materiales y medios auxiliares necesarios para la perforación.
- Desplazar y posicionar el equipo en el lugar indicado.
- Conectar el equipo a las redes de alimentación.
- Colaborar en las operaciones de carga, sujeción y descarga del equipo de perforación en la unidad de transporte.

C2: Operar los distintos equipos de perforación, de acuerdo con el manual de funcionamiento de los equipos, para realizar la operación en condiciones de seguridad y con el rendimiento de operación requerido.

CE2.1 Enumerar los elementos de la sarta de perforación, indicando los que corresponden a equipos con martillo en cabeza o en fondo y los distintos sistemas de cambios de varillaje (manual o automático).

CE2.2 Describir el procedimiento para poner en marcha y operar el equipo de perforación, indicando los parámetros a controlar en todo momento (ángulo de ataque, velocidad de perforación, empuje, caudal de agua, barrido de detritus) indicadores de operación de máquina (presiones, caudales, tensiones, pares) para obtener una perforación con la profundidad, dirección, diámetro deseados, obteniendo el rendimiento óptimo y evitando desviación de los barrenos, atranques y averías del equipo.

CE2.3 Enumerar las operaciones a realizar una vez alcanzada la longitud de la perforación (parar el empuje, soplar el barreno, retirada sistemática de varillaje, retirar el equipo, señalizar y tapar la perforación).

CE2.4 Describir las actuaciones a realizar a fin de jornada: estacionamiento, desconexión, limpieza, revisiones, señalización.

CE2.5 En un proceso de perforación de barrenos con equipos con martillo en cabeza o en fondo:

- Aportar o quitar de forma sistemática el varillaje.
- Accionar el colector de polvo.
- Perforar con el ángulo, velocidad y diámetro indicados en las instrucciones.
- Controlar en todo momento la generación de polvo, ruido y el posible atranque de la barrena.
- Señalizar la presencia de oquedades o cualquier otra anomalía detectada en el terreno.
- Realizar la limpieza del barreno perforado.
- Recoger los equipos, mangueras, barrenas y demás material una vez finalizada la perforación.
- Desplazar el equipo al lugar indicado para nueva perforación.
- Utilizar adecuadamente los EPIs durante las operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Trabajos previos a las operaciones de perforación a cielo abierto.**
   - Equipos de perforación a cielo abierto:
     - Tipos.
     - Características.
     - Componentes.
     - Aplicaciones.
     - Principios de funcionamiento.
   - Revisión del equipo:
     - Posibles anomalías.
     - Normas de actuación.
     - Señalización.
   - Selección de los elementos de perforación en función de los trabajos a realizar.
   - Preparación de herramientas, útiles y materiales.
   - Redes de alimentación:
     - Aire comprimido.
     - Electricidad.
     - Agua
     - Conexión del equipo.
     - Averías.
     - Actuación en caso de fallo de suministro.

2. **Transporte y desplazamiento de los equipos de perforación a cielo abierto.**
   - Transporte del equipo de perforación:
     - Carga.
     - Sujeción.
     - Descarga en la unidad de transporte.
     - Procedimiento operativo.
   - Sistemas de desplazamiento sobre:
     - Ruedas.
     - Orugas.
     - Patines.
   - Desplazamiento del equipo:
     - Procedimiento operativo.
     - Parámetros a controlar
   - Posicionamiento en el lugar de trabajo:
     - Parámetros a controlar
   - Estabilización:
     - Parámetros a controlar

3. **Operación de los equipos de perforación a cielo abierto.**
   - Componentes de avance y perforación:
     - Deslizadera.
     - Motor de rotación.
     - Motor de avance del martillo.
     - Panel de control.
     - Mandos.
     - Indicadores: presiones, caudales, tensiones, pares.
   - Puesta en marcha:
     - Comprobaciones.
     - Anomalías.
     - Averías

cve: BOE-A-2011-10676

- Emboquille.
- Perforación:
  - Parámetros a controlar: velocidad, ángulo, empuje, caudal de agua, barrido de detritus.
  - Atranques.
  - Procedimiento operativo.
- Anomalías en la perforación:
  - Oquedades.
  - Agua.
  - Cambios significativos del terreno.
- Fin del ciclo de perforación:
  - Limpieza del barreno.
  - Retirada del varillaje.
  - Retirada del equipo.
  - Señalización y taponamiento de la perforación.
- Operaciones de fin de jornada:
  - Estacionar.
  - Desconectar.
  - Limpiar.
  - Señalizar.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PERFORACIÓN A CIELO ABIERTO

Código: UF1149

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la perforadora manual y del equipo de perforación, siguiendo las indicaciones del manual de mantenimiento de la máquina y según las disposiciones internas de seguridad.

CE1.1 Describir las características técnicas de las máquinas, identificando los principales componentes y los elementos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos.

CE1.2 Interpretar las instrucciones del manual de mantenimiento, identificando las operaciones de mantenimiento de primer nivel de su competencia, indicando las que deben ser realizadas a máquina parada y/o desconectada.

CE1.3 Interpretar sobre la perforadora los indicadores de combustible, nivel de carga de batería, filtros, niveles de aceite y refrigerante, puntos de engrase y otros incluidos en el manual de mantenimiento de la máquina.

CE1.4 Describir el procedimiento a seguir para realizar el engrase de la máquina, distinguiendo si la operación de engrase es manual, automática o centralizada.

CE1.5 Distinguir los tipos de aceites (lubricantes e hidráulicos) y grasas a utilizar, indicando las propiedades y funciones.

CE1.6 Identificar las averías más frecuentes, sus causas y procedimiento de actuación en cada caso, señalando aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura y/o que pueden ocasionar la detención o deterioro de la perforadora, deben ser comunicadas para su inmediata reparación.

CE1.7 Describir el proceso de limpieza del equipo de perforación.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.8 En el mantenimiento de primer nivel de la perforadora:
- Interpretar las operaciones a realizar, según se indica en el manual de mantenimiento.
- Revisar todos los niveles de aceite, refrigerante, combustible.
- Rellenar los niveles que estén por debajo del mínimo con la sustancia adecuada según aparece en el manual de mantenimiento de la máquina y en la ficha de mantenimiento preventivo.
- Limpiar y/o cambiar filtros.
- Engrasar la máquina o rellenar el depósito de grasa en caso de engrase automático centralizado.
- Comprobar el nivel de electrolito de las baterías suministrándole, si es necesario, hasta alcanzar su nivel.
- Rellenar correctamente la ficha de mantenimiento preventivo de la máquina indicando las operaciones realizadas.
- Limpiar el equipo.

CE1.9 En un supuesto práctico en el que la perforadora acusa anomalías:
- Detectar las anomalías.
- Determinar sus posibles causas en función de la anomalía.
- Determinar si la reparación está dentro de su competencia o si deben ser objeto de comunicación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento que corresponde a su nivel de responsabilidad.
- Comprobar el perfecto funcionamiento del equipo tras la reparación.

Contenidos

1. Mantenimiento de equipos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- Mecánica básica:
  - Conceptos.
  - Definiciones.
  - Unidades.
  - Potencia.
  - Par motor.
  - Momentos.
  - Mecanismos para transmitir el movimiento: engranajes y acoplamientos.
- Principios de hidráulica:
  - Componentes básicos: bombas hidráulicas, depósitos, filtros, válvulas hidráulicas, cilindros hidráulicos.
  - Características y ventajas de los sistemas hidráulicos.
  - Fluidos hidráulicos.
  - Principios de neumática.
  - Componentes básicos: compresores, válvulas, accesorio y engrasadores de línea.
- Fundamentos de la electricidad:
  - Conceptos básicos.
  - Definiciones.
  - Circuito eléctrico básico: batería, motor de arranque llave cortacorrientes, interruptores, disyuntores, cableado, generador, instrumentos de control.
- Fundamentos de lubricación:
  - Rozamiento.
  - Estado superficial.
  - Tipos de aceites y grasas.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Mantenimiento de primer nivel de equipos de perforación a cielo abierto.

- Manuales de mantenimiento.
- Operaciones de mantenimiento competencia del operador.
- Operaciones a máquina parada y/o desconectada.
- Análisis de pérdidas y fugas.
- Desgaste y roturas.
- Verificación de niveles.
- Rellenado de depósitos.
- Filtros: limpieza y cambio.
- Engrase.
- Limpieza de equipos y componentes.
- Sistema de translación:
  - Tensado de orugas.
  - Revisión de neumáticos.
- Principales averías:
  - Causas.
  - Procedimiento de actuación.
  - Reparaciones.
- Parada de máquina por averías:
  - Señalización.
  - Comunicación.
- Fichas de mantenimiento.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1146	50	40
Unidad formativa 2 – UF1147	50	30
Unidad formativa 3 – UF1148	90	50
Unidad formativa 4 – UF1149	50	30

Secuencia:

Para acceder a las unidades formativas 2 y 3 debe haberse superado la unidad formativa 1.
La unidad formativa 4 se puede programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Código: MF1379_2

Nivel de cualificación profesional: 2

cve: BOE-A-2011-10676

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1379_2: Realizar la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Emplear los equipos de protección individual adecuados para el sostenimiento, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Describir los riesgos específicos del sostenimiento, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Enumerar las medidas de prevención para los riesgos más específicos del sostenimiento con anclajes: caída de rocas, ruido, y contactos con productos químicos en su caso.

CE1.3 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento en función de los riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento, de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante.

C2: Realizar la retirada de materiales sueltos e inestables y el conformado de la superficie de taludes previamente excavados, identificando los riesgos de inestabilidad y los procedimientos a seguir en cada caso.

CE2.1 Describir el comportamiento de taludes en excavaciones a cielo abierto, en función del tipo de terreno (rocas-suelos) y los métodos de excavación empleados: de forma mecánica o mediante diferentes tipos de voladura (producción y contorno).

CE2.2 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.

CE2.3 Reconocer visualmente los riesgos de inestabilidad de taludes por deslizamientos, roturas, desprendimientos, vuelcos y almacenamientos de agua.

CE2.4 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo de taludes.

CE2.5 Describir el procedimiento de utilización de equipos de saneo, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE2.6 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los de equipos de saneo para asegurar el buen funcionamiento durante el saneo y evitar averías.

CE2.7 Definir las características de los barrenos fallidos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE2.8 Definir las características de los fondos de barrenos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.

CE2.9 En el saneo de un talud en una excavación a cielo abierto:

- Reconocer los aspectos de inestabilidad del talud.
- Detectar los posibles barrenos fallidos y fondos de barreno, señalizándolos y comunicándolo según procedimiento establecido.
- Detectar y corregir posibles escorrentías no deseadas.
- Sanear la labor de forma manual y con medios mecánicos.
- Realizar el mantenimiento de los equipos utilizados.

C3: Realizar el sostenimiento con diferentes tipos de bulones, anclajes y micropilotes, de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada sistema.

CE3.1 Interpretar los planos del proyecto de sostenimiento, identificando los tipos de bulones, anclajes u otros sistemas de fijación a emplear y su ubicación.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.2 Distinguir los tipos de anclajes empleados en las actividades de sostenimiento, de acuerdo con su forma de actuación (activos y pasivos) y su mecanismo de actuación (por fricción o adherencia).
CE3.3 Relacionar los principales tipos de anclaje con sus aplicaciones en función de la naturaleza del terreno, identificando sus características técnicas, partes y funcionalidad.
CE3.4 Distinguir los tipos de cartuchos de resina o componentes de morteros para la fijación de bulones de anclaje repartido, interpretando sus especificaciones técnicas.
CE3.5 Describir las operaciones de introducción y fijación de bulones, relacionando sus diferentes tipos con los distintos sistemas de fijación, de forma manual o mecanizada.
CE3.6 Describir las operaciones de introducción y fijación de cables y otros anclajes, relacionando sus diferentes tipos con los distintos sistemas de fijación.
CE3.7 Interpretar las especificaciones de los fabricantes para la fijación de bulones y anclajes con morteros, identificando las proporciones adecuadas de los componentes y el tiempo de elaboración y fraguado.
CE3.8 Explicar el sistema de refuerzo de taludes mediante micropilotes en terrenos sueltos, describiendo los sistemas de perforación, armado y entubado utilizado en su ejecución.
CE3.9 Distinguir los tipos de mallas, placas y demás elementos de reparto de tensiones utilizados en el sostenimiento de taludes de suelos y rocas alteradas.
CE3.10 A partir de un proyecto de sostenimiento:
- Introducir los diferentes tipos de bulones indicados en él.
- Fijar los bulones con las técnicas indicadas.
- Introducir los cables previstos en el proyecto de sostenimiento.
- Fijar los cables con las técnicas indicadas.
- Realizar los restantes tipos de fijación al terreno previstos en el proyecto.
- Reconocer la sujeción de la cánula de inyección y la de rebose en su caso, en la fijación con lechada de cemento.
- Comprobar el grado de fijación de los diferentes tipos de bulones y anclajes con los sistemas adecuados para cada tipo.
- Colocar las placas, mallas y restantes elementos de reparto de tensiones previstos en el proyecto.

Contenidos

1. Riesgos y condiciones de seguridad en la estabilización de los taludes.
- Riesgos y medidas preventivas en las actividades de estabilización de taludes.
- Equipos de protección individual:
  - Manual de funcionamiento.
- Medidas de protección ambiental:
  - Gestión de residuos.
  - Materiales desechables: polvo, productos químicos.
- Tipos de terrenos y comportamiento de los taludes.
- Sostenimiento de los taludes.
- Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.
- Clases de esfuerzos:
  - Tracción.
  - Compresión.
  - Flexión.
  - Pandeo.
  - Torsión.
  - Cizalladura.

cve: BOE-A-2011-10676

- Tipos de terrenos:
  - Rocas.
  - Suelos.
- Tensiones y deformaciones de los terrenos:
  - Empujes.
  - Roturas.
  - Desplazamiento de bloques.
  - Vuelcos.
  - Deslizamientos de suelos.
- Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos:
  - Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos.
  - Grado de fracturación.
  - Estructura del macizo rocoso.
- Factores externos: influencia por subsidencias y hundimientos.
- Procedimientos de trabajo establecidos para el saneo:
  - Herramientas utilizadas: barra de saneo y equipos de saneo.
  - Mantenimiento de primer nivel de los equipos de saneo.
- Presencia de agua.

2. Sostenimiento con bulones, anclajes y micropilotes.

- Tipos de anclajes:
  - Cables.
  - Bulones.
  - Otros.
- Anclajes con cables:
  - Naturaleza y especificaciones técnicas.
- Tipos de bulonaje:
  - Anclaje puntual.
  - Anclaje repartido.
  - Anclaje puntual y repartido (barra-bulón).
  - Metálicos y no metálicos.
  - Expansión-deformación.
- Fijación de los diferentes bulones y anclajes:
  - Por fricción (anclaje mecánico, split-set, swellex).
  - Adherencia (resinas, cementos, morteros).
- Especificaciones técnicas de los bulones y anclajes.
- Especificaciones técnicas de los morteros y resinas (preparación y fraguado).
- Colocación de los bulones y anclajes:
  - Proceso operativo.
  - Equipos.
  - Herramientas.
  - Útiles.
  - Materiales.
- Comprobación de tensión de los anclajes:
  - Máquinas dinamométricas.
- Refuerzos con micropilotes:
  - Tipos de máquinas de perforación.
  - Morteros. Cementos de fraguado rápido.
  - Aditivos.
  - Entubado extraíble y permanente.
  - Paraguas.
- Elementos auxiliares de sostenimiento: mallas, placas y otros.
- Elementos de drenaje.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1379_2	60	40

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Código: MF1380_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1380_2 Colaborar en la prevención de riesgos en excavaciones a cielo abierto.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones a cielo abierto, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE1.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación –minería o construcción y obra civil– y su carácter permanente o temporal.

CE1.2 Describir las condiciones de trabajo en un entorno a cielo abierto -ruidos, polvo, y otras-.

CE1.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones a cielo abierto, relacionando las principales actividades –perforación, voladuras, carga y transporte–, con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.

CE1.4 Identificar las infraestructuras –accesos, tránsitos y otras– instalaciones generales y servicios –electricidad, aire comprimido, agua y desagüe– existentes en la excavaciones a cielo abierto, señalando la finalidad y características generales de cada una.

CE1.5 Describir el comportamiento de los terrenos en las excavaciones a cielo abierto, en función de los distintos tipos y estado del terreno, identificando las características que deben tener los taludes para ser seguros, así como las causas de desprendimientos de rocas y demás factores que puedan causar inestabilidad.

CE1.6 Reconocer los diferentes tipos de estabilización del terreno en las excavaciones a cielo abierto, su finalidad y su configuración en el entorno de trabajo.

CE1.7 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.

cve: BOE-A-2011-10676

C2: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones a cielo abierto, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.

CE2.1 Interpretar planes de prevención de riegos laborales y disposiciones internas de seguridad, identificando la información relativa a riesgos y medidas de prevención y de seguridad de aplicación a su trabajo.

CE2.2 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.

CE2.3 Describir las distintas formas de generación de polvo, sus efectos nocivos, y las medidas preventivas a adoptar, así como los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.

CE2.4 Describir las distintas formas de generación de ruido, sus efectos nocivos, y las medidas preventivas a adoptar.

CE2.5 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE2.6 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en todas las excavaciones a cielo abierto, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE2.7 Enumerar los medios de protección colectiva generalmente utilizados en excavaciones a cielo abierto (señalizaciones, balizamientos, protecciones, señales acústicas y ópticas), asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE2.8 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.

CE2.9 En un caso práctico concreto:

- Nombrar los riesgos posibles.
- Nombrar las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
- Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
- Preparar, utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Revisar que las señales, balizaciones, protecciones, dispositivos de aviso y demás medidas de seguridad colectiva están bien colocados y en perfecto estado.

C3: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuación para excavaciones a cielo abierto en los planes de prevención de riesgos laborales y evacuación y emergencia.

CE3.1 Reconocer los accidentes más comunes en las excavaciones a cielo abierto.

CE3.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones, y otros.

CE3.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.

CE3.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE3.5 Identificar los sistemas de prevención y lucha contra incendios en las instalaciones.

CE3.6 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia respecto a los recursos materiales requeridos.

CE3.7 En un caso propuesto de accidente:

- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
- Solicitar ayuda.

cve: BOE-A-2011-10676

- Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente –inmovilización, vendajes, y otras–.
- Colaborar en el transporte del accidentado.

CE3.8 En un caso propuesto de emergencia:
- Identificar el tipo de emergencia.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: -utilización de mascarillas, extintores, riego de agua, y otras-.

CE3.9 En caso de evacuación:
- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.
- Avisar según el protocolo establecido.
- Identificar los circuitos y medios de evacuación.
- Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.

C4: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones a cielo abierto, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.

CE4.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.

CE4.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente –materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros–.

CE4.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.

CE4.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

Contenidos

1. Entorno de trabajo en excavaciones subterráneas a cielo abierto.
- Excavación a cielo abierto:
  - Distintas aplicaciones: minería, construcción y obra civil.
  - Condiciones de entorno de las excavaciones a cielo abierto.
- Distintos tipos de terreno:
  - Características generales y comportamiento de los distintos tipos de terreno.
- Ejecución de la excavación a cielo abierto:
  - Proceso productivo.
  - Fases.
  - Principales actividades: perforación y voladuras, carga y transporte, estabilización.
  - Técnicas y procedimientos.
  - Principales equipos y maquinaria.
- Infraestructuras: accesos, tránsitos.
- Instalaciones y servicios: electricidad, aire comprimido, agua y desagüe.
- Estabilidad de los terrenos excavados.
- Comportamiento del terreno excavado en función del tipo y estado del terreno.
- Tipos de estabilización y configuración en el entorno de trabajo.
- Saneo con herramientas manuales.

2. Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto.
- Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto (caídas al mismo y distinto nivel, caída de objetos, atrapamientos y cortes, enfermedades dorsolumbares y otros).

cve: BOE-A-2011-10676

- Polvo:
  - Generación.
  - Características generales.
  - Daños fisiológicos.
  - Detección.
  - Medidas de lucha contra el polvo.
- Ruidos:
  - Generación.
  - Características generales.
  - Daños fisiológicos.
  - Medición.
- Medidas preventivas.
- Lucha contra incendios.
- Trabajos especiales:
  - Normas de seguridad específicas.
- Medios de protección colectiva.
- Equipos de protección individual:
  - Manual de uso y mantenimiento.
- Medidas de protección medioambiental:
  - Identificación de residuos.
  - Etiquetas: señalización.
  - Recogida de residuos y materiales desechables.
  - Almacenaje.
- Situaciones de emergencia y evacuación:
  - Planes de emergencia.
  - Equipos y accesorios a utilizar.
  - Actuaciones a seguir.
  - Primeros auxilios.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF1380_2	30	30

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PROYECCIÓN DE HORMIGONES

Código: MF0420_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0420_2: Realizar proyecciones de hormigones.

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EXCAVACIÓN SUBTERRÁNEA CON EXPLOSIVOS

Código: UF0770

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2, en lo relativo a riesgos laborales.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en un plan de seguridad genérico del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar un plan de seguridad, analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, identificando especialmente los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.1 Definir las características singulares de los huecos subterráneos, señalando su influencia sobre las actividades que en ellos se realizan.

CE3.2 Enumerar las principales finalidades de los huecos subterráneos y su carácter permanente o temporal.

cve: BOE-A-2011-10676

CE3.3 Describir las actividades principales que se realizan en una excavación subterránea.
CE3.4 Describir las distintas técnicas y procedimientos de excavación (perforaciones y voladuras y medios mecanizados), identificando sus características principales.
CE3.5 Describir de forma general la secuencia de operaciones para la excavación subterránea con perforación y voladura, relacionándola con los principales medios que se emplean.
CE3.6 Definir la perforación de barrenos, sostenimiento, voladura señalando sus características, aplicaciones y técnicas empleadas.
CE3.7 Identificar los riesgos genéricos en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de seguridad.

C4: Emplear los equipos de protección individual adecuados para las diferentes tareas en excavación subterránea, identificando los diferentes riesgos del puesto de trabajo.
CE4.1 Describir los riesgos específicos de la perforación, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
CE4.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, en función de los riesgos.
CE4.3 Explicar el funcionamiento de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de perforación, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

C5: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) están dentro de los límites permitidos para realizar la perforación con seguridad y eficacia de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.1 Describir el funcionamiento de la ventilación principal y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.
CE5.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.3 Identificar los diferentes tipos de terreno a perforar, reconociendo sus características geomecánicas y perforabilidad.
CE5.4 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
CE5.5 Describir los procedimientos de trabajo establecidos para realizar la operación de saneo.
CE5.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
CE5.7 Definir las características de los barrenos fallidos, señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.8 Definir las características de los fondos de barrenos señalando las medidas a adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
CE5.9 En una situación específica:
- Comprobar la ventilación.
- Medir los gases.
- Comprobar la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
- Detectar barrenos fallidos y fondos de barreno.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**
   - El trabajo y la salud.
   - Los riesgos profesionales.
   - Factores de riesgo.
   - Consecuencias y daños derivados del trabajo:
     - Accidente de trabajo.
     - Enfermedad profesional.
     - Otras patologías derivadas del trabajo.
     - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
   - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
     - La ley de prevención de riesgos laborales.
     - El reglamento de los servicios de prevención.
     - Alcance y fundamentos jurídicos.
     - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
   - Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
     - Organismos nacionales.
     - Organismos de carácter autonómico.

2. **Riesgos generales y su prevención.**
   - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
   - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
   - Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
   - Riesgos asociados al medio de trabajo:
     - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
     - El fuego.
   - Riesgos derivados de la carga de trabajo:
     - La fatiga física.
     - La fatiga mental.
     - La insatisfacción laboral.
   - La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
     - La protección colectiva.
     - La protección individual.

3. **Actuación en emergencias y evacuación.**
   - Tipos de accidentes.
   - Evaluación primaria del accidentado.
   - Primeros auxilios.
   - Socorrismo.
   - Situaciones de emergencia.
   - Planes de emergencia y evacuación.
   - Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. **Principios, riesgos y condiciones de seguridad en excavaciones subterráneas con explosivos.**
   - Condiciones de entorno de las excavaciones subterráneas.
   - Definición de la excavación subterránea. Distintas aplicaciones: minería e infraestructuras.
   - Condiciones de entorno del hueco subterráneo: luz, ventilación, ruidos, confinamiento, estabilidad.
   - Principales riesgos en el entorno de una excavación subterránea. Medidas de seguridad.
   - Distintos tipos de terreno. Características y comportamiento de los distintos tipos de terreno.

cve: BOE-A-2011-10676

- Ejecución de la excavación subterránea. Principales actividades: Arranque. Carga y transporte. Sostenimiento. Ventilación.
- 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 en las voladuras subterráneas.
- En pegas eléctricas proximidad a líneas eléctricas y elementos conductores no activos.
- Técnicas de excavación. Perforaciones y voladuras. Medios mecánicos.
- Técnicas de perforación. Principales equipos, herramientas y útiles.
- Riesgos en la perforación. Equipos de protección individual.
- Riesgos y medidas preventivas para el puesto de trabajo de perforación.
- Sostenimiento de los huecos excavados:
  - Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.
  - Tipos de terrenos: elásticos, plásticos.
  - Tensiones y deformaciones de los terrenos. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección.
  - 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.
  - Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.
- Equipos empleados en función de los riesgos en la perforación.
- Manual de funcionamiento de los equipos de protección individual:
  - Medidas de protección medioambiental en la perforación: gestión de residuos y materiales desechables.
  - Atmósfera de mina.
- Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente).
- Tipos de gases: características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización. Detección. Medidas Preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición.
- Normativa general sobre ventilación.
- Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.
- Barrenos fallidos y fondos de barreno:
  - Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
  - Fondos de barreno y señalización.
- Esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones:
  - Esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, cuadrícula, número, dirección e inclinación, sección y profundidad del barreno. Tipo de terreno.
  - Información específica del esquema de perforación para voladuras: número de detonador/número de cartuchos.
  - Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.
- Labores previas necesarias para comenzar los trabajos en excavaciones subterráneas:
  - Comprobación de la ventilación.
  - Medición de los gases en el frente.
  - Comprobación de la estabilidad del hueco y la colocación del sostenimiento establecido.
  - Saneamiento del frente.
  - Detección y señalización de barrenos fallidos y fondos de barreno.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PREPARACIÓN Y PROYECCIÓN DE HORMIGONES

Código: UF0778

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1 Realizar las operaciones necesarias para preparar el equipo de proyección en su posición de trabajo y su posterior retirada, realizando las comprobaciones necesarias para ejecutar la proyección con eficacia y seguridad.

CE1.1 Identificar los diferentes equipos de proyección y sus componentes.

CE1.2 Explicar el funcionamiento de los equipos, de acuerdo con su documentación técnica.

CE1.3 Definir las condiciones de traslado y emplazamiento del equipo, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y manual de funcionamiento.

CE1.4 Reconocer la disponibilidad de redes de agua y energía y conexiones de la instalación.

CE1.5 Citar las normas sobre comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos.

CE1.6 Describir las operaciones de colocación y fijación de los elementos móviles de la máquina para su traslado de acuerdo con el manual del fabricante.

CE1.7 Describir las operaciones de limpieza y mantenimiento de primer nivel de la máquina de proyección, según manual del fabricante.

C2: Proyectar hormigones, según las especificaciones de cada producto, de modo que se consiga una proyección eficaz y un acabado correcto.

CE2.1 Reconocer si la superficie a revestir está regularizada, saneada y drenada para la correcta aplicación de la proyección.

CE2.2 Describir las operaciones necesarias para colocar la malla metálica en los bordes del hueco, de acuerdo con los solapes y elementos de sujeción establecidos.

CE2.3 Describir las medidas de prevención a los riesgos más específicos de la proyección de hormigón: generación de polvo y contactos con productos químicos.

CE2.4 En una situación específica:

- Realizar las mezclas de componentes en las proporciones establecidas.
- Operar el equipo de proyección de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- Realizar la proyección de hormigones por vía seca y húmeda, de forma uniforme y con el espesor establecido.
- Limpiar la máquina de proyección de hormigón y realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

Contenidos

1. **Hormigones y morteros: características, equipos, accesorios y riesgos.**
   - Características de los hormigones proyectables. Componentes del hormigón y mezcla: cementos, áridos, fibras y aditivos.
   - Sistemas de proyección de hormigones: vía seca y vía húmeda. Procedimientos de trabajo establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Malla metálica, procedimientos de colocación.
- Equipos, accesorios y herramientas utilizados:
  - Máquina de proyección, compresor, bomba.
  - Mantenimiento de primer nivel de los diferentes equipos.
  - Manual de funcionamiento de los diferentes equipos.
- Condiciones de la superficie a revestir.
- Riesgos específicos de la proyección con hormigón: generación de polvo y contacto con productos químicos.

2. Procedimiento para la proyección de hormigón.

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

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0770	60	50
Unidad formativa 2 - UF0778	60	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo formativo deberán programarse de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: VOLADURAS A CIELO ABIERTO

Código: MF0426_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0426_2: Realizar voladuras a cielo abierto.

Duración: 80 horas

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.

cve: BOE-A-2011-10676

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.

cve: BOE-A-2011-10676

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 vigente.

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.

cve: BOE-A-2011-10676

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 de iniciación, siguiendo las instrucciones de trabajo y las Disposiciones Internas de Seguridad.

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:

cve: BOE-A-2011-10676

- 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 señalizarlos.
- Realizar la eliminación de barrenos fallidos aplicando los diferentes métodos estable.

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 en el trabajo realizado.

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

Contenidos

1. Explosivos, caracterización general y tipos.

- 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.
- Tipos de explosivos industriales:
  - Dinamitas: Gomas y Pulverulentas. ANFO. Hidrogeles. Emulsiones. Heavy ANFO.
  - Explosivos de seguridad. Pólvoras de mina.
- Usos indicados. Rompedores, cortadores, empujadores (deflagrantes).

cve: BOE-A-2011-10676

2. **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 microrretardo. Multiplicadores.
   - Sistemas de iniciación eléctrica:
     - Detonadores eléctricos: Descripción. Potencia. Características eléctricas. Clasificación.
     - Conductores eléctricos. Circuitos eléctricos para voladura. Línea de tiro: línea fija y línea móvil.
     - 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. Manejo.
     - Equipos y programación de la voladura.
   - Accesorios, equipos y herramientas: Conexiones y aisladores. Óhmetros. Explosores para voladuras eléctricas. Temporizador de electrónicos. Iniciador de tubo de transmisión y mechero homologado. Punzones, tenacillas, atacadores, cinta adhesiva, cuchilla, cucharilla. Tubos omega y obturador de aletas. Tubos de conexión. Máquina de carga a granel. Tacos de arcilla, de sal.

3. **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. Ángulo 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.
   - Tipos de Voladuras a cielo abierto: Plomos y levantes (tiros rayados). Precortes verticales y horizontales (zapateras). Destroza; zanjas, bancos (cuadrícula y tresbolillo) y pozos.
   - Voladuras especiales: Grandes voladuras. Demoliciones. Voladuras con riesgos peculiares. Voladuras próximas a instalaciones y redes eléctricas. Voladuras próximas a emisión de ondas. Voladuras próximas a edificaciones, vías de comunicación, etc.

4. **Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación.**
   - Vehículos autorizados.
   - Depósitos y polvorines.
   - Normas de almacenamiento.
   - Trasporte de explosivos en la explotación. Distancias durante el transporte entre iniciadores y explosivos.
   - Distribución de explosivos. Normas. Envases o mochilas.

5. **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 microrretardo. 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

cve: BOE-A-2011-10676

transmisor: en manojos y con línea maestra de cordón. Tubo transmisor con conector individual. Relé de microrretardo. 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.

6. Eliminación de barrenos fallidos y destrucción explosivos en mal estado.
- Barrenos fallidos: actuaciones y métodos de eliminación.
- Fondos de barreno y señalización. Obturación.
- Explosivos sobrantes, en mal estado y caducidad.
- Métodos de destrucción. Combustión. Explosión: al aire, confinamiento en barreno, bajo arena, bajo agua. Disolución química. Disolución. Quemado. Detonación sin confinamiento.
- 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.

7. 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 otras 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.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0426_2	80	30

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

cve: BOE-A-2011-10676

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO CON EXPLOSIVOS.

Código: MP0239

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en el manejo y mantenimiento de los distintos equipos de perforación de acuerdo con las instrucciones, y en condiciones de seguridad.

CE1.1 Seleccionar equipos y herramientas en función del trabajo a realizar.

CE1.2 Posicionar equipos y señalizar el lugar de trabajo.

CE1.3 Conectar a las redes de alimentación y controlar los suministros.

CE1.4 Participar en la perforación según instrucciones y con la calidad de acabado requerida.

CE1.5 Señalizar las posibles anomalías detectadas.

CE1.6 Intervenir en las operaciones de carga, descarga y anclaje de los equipos en las unidades de transporte.

CE1.7 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en todo momento, y utilizar los equipos de protección adecuados para cada una de las tareas.

CE1.8 Participar en la revisión y relleno de niveles de los distintos consumibles.

CE1.9 Cumplimentar, bajo supervisión, la ficha de mantenimiento preventivo de las máquinas.

CE1.10 Participar en detección de anomalías en el funcionamiento de los equipos, y determinar las posibles causas.

CE1.11 Colaborar en las operaciones de mantenimiento de primer nivel y reparaciones a realizar, y verificar el correcto funcionamiento.

C2: Participar en las labores de saneamiento y sostenimiento de taludes, en condiciones de seguridad.

CE2.1 Intervenir en la señalización de los barrenos fallidos.

CE2.2 Participar en el saneo de la labor por medios manuales y mecánicos.

CE2.3 Colaborar en la colocación y sujeción de los distintos modelos de fijaciones en función del tipo de terreno.

CE2.4 Verificar las fijaciones y contribuir en la disposición de elementos de reparto de tensiones.

C3: Identificar riesgos y proponer medidas a adoptar en las distintas fases del proceso de excavación a cielo abierto con explosivos.

CE3.1 Participar en la selección de los equipos de protección individual en función del trabajo a realizar.

CE3.2 Colaborar en la colocación de los elementos de protección y seguridad colectiva.

C4: Participar en las labores de sostenimiento mediante la proyección de hormigones, en condiciones de seguridad.

CE4.1 Inspeccionar el estado de la superficie a proyectar y prepararla si fuera necesario.

CE4.2 Ayudar en la preparación de la mezcla, de modo que ésta tenga las proporciones requeridas para el tipo de terreno a proyectar.

CE4.3 Intervenir en el manejo del equipo y efectuar la proyección.

CE4.4 Colaborar en la limpieza y mantenimiento de primer nivel de la máquina.

cve: BOE-A-2011-10676

C5: Efectuar la voladura de acuerdo con los procedimientos establecidos, siguiendo las instrucciones y bajo la supervisión del responsable.

CE5.1 Preparar el cartucho-cebo adecuado al sistema de iniciación establecido por el responsable.

CE5.2 Introducir el cartucho cebo y la carga apropiados, conforme el tipo y clase de voladura.

CE5.3 Conectar los sistemas de iniciación entre sí, según el modelo de propagadores de fuego.

CE5.4 Conectar los sistemas de iniciación con la línea de tiro según el sistema establecido, comprobando la continuidad y aislamiento del circuito de tiro.

CE5.5 Realizar el disparo empleando el explosor adecuado, tras comprobar que el área de influencia de la voladura es segura.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Emprender con diligencia las tareas, según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Perforación de barrenos a cielo abierto.**
   - Posicionamiento de equipos.
   - Sistemas de transporte y anclaje.
   - Mantenimiento de primer nivel de equipos y herramientas.

2. **Sostenimiento de taludes.**
   - Señalización de barrenos fallidos.
   - Labores de saneo.
   - Procedimientos para la colocación de las diferentes sujeciones.

3. **Seguridad a cielo abierto.**
   - Identificación de riesgos.
   - Equipos de protección individual y colectiva.

4. **Proyección de hormigones.**
   - Acondicionamiento de superficies a proyectar.
   - Preparación de mezclas.
   - Manejo y mantenimiento de primer nivel de equipos.

5. **Realización de voladuras.**
   - Comprobación del estado del terreno y taludes.
   - Identificación barrenos fallidos y de fondos de barrenos.
   - Limpieza de barrenos con diferentes técnicas y útiles.
   - Preparación del cartucho cebo.
   - Introducción del cartucho-cebo y la carga de explosivos.
   - Conexión de los sistemas de iniciación.
   - Conexión de los sistemas de iniciación con la línea de tiro.
   - Comprobación del circuito de disparo.
   - Disparo: empleo de explosores.

cve: BOE-A-2011-10676

6. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
   - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
   - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
   - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
   - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
   - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
   - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
   - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1378_2: Perforaciones a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1379_2: Estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF1380_2: Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	Imprescindible requisito de acreditación en PRP.

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0420_2: Proyecciones de hormigones.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0426_2: Voladuras a cielo abierto.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Minería de la familia profesional de Industrias Extractivas. • Cartilla del artillero.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m² 15 alumnos	Superficie m² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Explotación minera a cielo abierto	5.000	5.000

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Explotación minera a cielo abierto	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Explotación minera a cielo abierto	- Equipos de protección colectiva. - Equipos de protección individual. - Equipo de primeros auxilios. - Elementos y medios de evacuación. - Elementos y medios de lucha contra incendios. - Contenedores de residuos. - Equipos de perforación manual. - Equipos de perforación neumáticos e hidráulicos con martillo en cabeza y martillo en fondo. - Equipos auxiliares de perforación. - Útiles de perforación. - Equipos de medida. - Herramientas variadas. - Sistemas de comunicación. - Plataformas elevadoras. - Máquinas de rotación. - Equipos de inyección. - Barras de saneo. - Elementos auxiliares de sostenimiento. - Gatos de tracción. - Tubos de drenaje. - Equipos de trabajo en altura. - Equipos para instalación de paraguas de protección. - Anclajes diversos. - Bulones de anclaje. - Mallas metálicas. - Elementos de fijación. - Medios de transporte. - Explosivos. - Sistemas de iniciación. - Óhmetros. - Explosores. - Cables. - Detonadores. - Hormigones. Morteros. - Equipos de carga de explosivos.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

cve: BOE-A-2011-10676

ANEXO XI

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: DISEÑO Y COORDINACIÓN DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: IEXD0109

Familia profesional: Industrias extractivas

Área profesional: Piedra Natural

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

IEX270_3: Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural. (RD 873/2007, de 2 de Julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0638_3: Realizar representaciones de construcción.
UC0865_3: Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural.
UC0866_3: Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural.
UC0867_3: Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural.
UC0868_3: Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural.

Competencia general:

Desarrolla proyectos en piedra natural, elaborando planos y demás documentación técnica, planificando y supervisando los trabajos de fabricación y colocación de los elementos de piedra natural, partiendo de la documentación técnica recibida, contrastándola con la realidad de la obra y siguiendo las instrucciones del superior o responsable del proyecto.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional por cuenta ajena o como autónomo en empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, fundamentalmente privadas, dedicadas a la elaboración de y/o colocación de piedra natural. Diseña proyectos propios o desarrolla proyectos diseñados por técnicos de nivel superior, y programa y controla su realización, en el marco de las relaciones técnico-profesionales de la empresa de elaboración y/o colocación en la que se integra.

Sectores productivos:

Industria de la piedra. Construcción: estudios de arquitectura e ingeniería, consultorías, promotoras inmobiliarias y urbanizadoras, constructoras de edificación y administraciones públicas.

cve: BOE-A-2011-10676

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Diseñador de productos en piedra natural.
Jefe de producción de industrias de la piedra natural.
Encargado de colocación de piedra natural.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

«Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo» especificada en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC 02.1.02), del Reglamento General de Normas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.

Duración de la formación asociada: 730 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0638_3: (Transversal) Representaciones de construcción. (190 horas)
- UF0306: Análisis de datos y representación de planos. (90 horas)
- UF0307: Representación gráfica y maquetismo. (70 horas)
- UF0308: Reproducción y archivo de documentos. (30 horas)

MF0865_3: Diseño de elementos y conjuntos en piedra natural. (140 horas)
- UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas)
- UF0742: Propuesta de elementos y conjuntos de piedra natural. (50 horas)
- UF0743: Representación gráfica de diseño de elementos de piedra natural. (30 horas)

MF0866_3: Viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. (140 horas)
- UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas)
- UF0744: Viabilidad técnica de proyectos en piedra natural. (50 horas)
- UF0745: Presupuestos de proyectos en piedra natural. (30 horas)

MF0867_3: Programación y supervisión de la fabricación de elementos en piedra natural. (120 horas)
- UF0746: Interpretación y desarrollo de la documentación técnica para la elaboración de elementos de piedra natural. (30 horas)
- UF0747: Organización de la fabricación de elementos de piedra natural. (50 horas)
- UF0748: Control de la producción de elementos de piedra natural. (40 horas)

MF0868_3: Programación y supervisión de la colocación de elementos en piedra natural. (120 horas)
- UF0749: Organización y supervisión de los recursos materiales para la colocación de piedra natural. (50 horas)
- UF0750: Organización y supervisión de los recursos humanos para la colocación de piedra natural. (30 horas)
- UF0751: Control de calidad de los trabajos de colocación de la piedra natural. (40 horas)

MP0156: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural. (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR REPRESENTACIONES DE CONSTRUCCIÓN

cve: BOE-A-2011-10676

Nivel: 3

Código: UC0638_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar, siguiendo instrucciones y croquis, la representación de plantas, alzados y detalles de proyectos de construcciones para la definición de planos de construcción, utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido, respetando los datos de partida y calculando curvimetrías y planimetrías.

CR1.1 Los datos de partida (indicaciones, listados, croquis, u otros) se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR1.2 Los dibujos se realizan con las escalas establecidas y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables, guardando correspondencia con los croquis de partida.

CR1.3 La acotación, rotulación y simbología que se aplican, son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su aplicación en la ejecución de la obra.

CR1.4 El plano que se utiliza está correctamente orientado, contiene la leyenda de símbolos utilizados y presenta cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR1.5 La simbología y leyendas que se emplean son las que corresponden a las normas y/o a los acuerdos establecidos.

CR1.6 La información gráfica que se utiliza, está correctamente estructurada en soporte informático, correspondiendo los símbolos a entidades de dibujo unitarias, y asignando diferentes capas de dibujo a cada grupo temático de líneas y puntos.

CR1.7 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

CR1.8 Las curvimetrías y planimetrías por procedimientos manuales se realizan con las siguientes condiciones:

- Las líneas a medir se discretizan en segmentos.
- Las superficies a medir se discretizan mediante polígonos, o bien se fraccionan en superficies abarcables por el modelo de planímetro disponible.
- Las medidas con curvímetro o planímetro, se realizan recorriendo las líneas o contornos e interpretando la lectura correctamente.
- Las medidas por polígonos se realizan midiendo las dimensiones individuales y aplicando las fórmulas correspondientes al tipo de polígono.
- Los cálculos de sumas y cambios de escala se desarrollan sin errores ni equivocaciones.

RP2: Realizar y representar las secciones y perfiles de elementos requeridos y del terreno para la definición de planos, partiendo de plantas y alzados, ajustando la representación a las escalas establecidas, y determinando zonas vistas y ocultas.

CR2.1 Los dibujos y planos de plantas y alzados de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR2.2 Las secciones y perfiles se realizan con las escalas y por el plano de corte establecidos, y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables, guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.3 La acotación, rotulación y simbología que se utiliza son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su aplicación en la ejecución de la obra.

CR2.4 El plano que se representa, contiene esquema de la planta con indicación del plano de corte, presenta leyenda de símbolos utilizados y cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR2.5 La simbología y leyendas que se emplean, son las que corresponden a las normas y/o a los acuerdos establecidos.

CR2.6 La información gráfica que se utiliza, está correctamente estructurada en soporte informático, correspondiendo los símbolos a entidades de dibujo unitarias, y asignando diferentes capas de dibujo a cada grupo temático de líneas y puntos.

CR2.7 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

CR2.8 La determinación de cuencas visuales se realiza practicando los perfiles transversales necesarios sobre los planos topográficos, y trazando sobre los perfiles las tangentes al terreno pertinentes.

RP3: Realizar representaciones en perspectiva de proyectos de construcciones para facilitar su visualización, partiendo de sus plantas, alzados y secciones, y ajustando la representación a las escalas, sistema de representación y sombreado.

CR3.1 Los dibujos y planos de plantas, alzados, secciones y perfiles de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR3.2 Las perspectivas se realizan con las escalas y sistemas de representación establecidos, y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables, guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

CR3.3 Los parámetros de la perspectiva y los recursos gráficos que se incorporan, favorecen la lectura o el atractivo de la representación.

CR3.4 El plano que se realiza, presenta cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR3.5 La información gráfica que se utiliza, está correctamente estructurada en soporte informático, correspondiendo los símbolos a entidades de dibujo unitarias, y asignando diferentes capas de dibujo a cada grupo temático de líneas y puntos.

CR3.6 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

RP4: Realizar y montar fotocomposiciones de proyectos de construcciones para facilitar su visualización y elaborar la presentación del proyecto, partiendo de los contenidos de la memoria y de sus representaciones bidimensionales, en perspectiva o maquetas.

CR4.1 Los dibujos y fotografías de partida se ordenan y analizan, completándose con otros recursos gráficos, y se selecciona entre la información disponible la que mejor contribuya a la claridad o atractivo de la presentación.

CR4.2 Los parámetros de color y de textura del relleno se definen de acuerdo a los acabados con los que se va a ejecutar la obra.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.3 La composición se completa con recursos gráficos y objetos que refieren a situaciones de uso de la construcción, y se estructura en soporte informático asignando diferentes capas de dibujo a cada elemento o grupo temático de elementos.
CR4.4 La presentación que se obtiene, sintetiza una imagen representativa y atractiva del proyecto combinando información gráfica y escrita.
CR4.5 La presentación se realiza dentro del plazo indicado y en un formato de soporte que simplifique la asimilación de las líneas básicas del proyecto.

RP5: Realizar maquetas para facilitar la visualización de proyectos de construcciones, partiendo de sus representaciones bidimensionales y en perspectiva.
CR5.1 Los dibujos y planos de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación en tres dimensiones.
CR5.2 Los materiales se seleccionan de acuerdo a los acabados con los que se va a ejecutar la obra o a la finalidad de la maqueta.
CR5.3 El utillaje que se utiliza, reúne las condiciones de uso y de aplicación específicas para ser utilizados con los materiales seleccionados.
CR5.4 La maqueta se completa con elementos en miniatura que refieren a situaciones de uso de la construcción.
CR5.5 Los parámetros de color y de textura y las miniaturas que se incorporan, favorecen el atractivo de la maqueta.
CR5.6 La maqueta se realiza dentro del plazo indicado y con la escala establecida, guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

RP6: Preparar la documentación de proyectos para su entrega, colaborando en su montaje, reproducción y archivo en soporte papel o informático.
CR6.1 Las copias en papel del plano original que se manejan, son nítidas y se pueden leer con comodidad.
CR6.2 Los planos en papel que se utilizan, están cortados y doblados correctamente y al tamaño requerido.
CR6.3 Los planos informatizados se presentan en formato y tamaño establecidos.
CR6.4 El proyecto se archiva garantizando su identificación, conservación y pronta localización.

Contexto profesional

Medios de producción
Útiles y material de encuadernación y corte de planos. Mesa y material de dibujo técnico. Curvímetros y planímetros. Material para maquetas. Utillaje de manualidades y artes plásticas. Archivos, planeros, portaplanos. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos, fotocopiadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática.

Productos y resultados
Dibujos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de edificación y obra civil. Planos para proyectos de edificación y obra civil. Medida de longitudes y superficies. Determinación de cuencas visuales. Fotocomposiciones, maquetas y presentaciones para proyectos de edificación y obra civil. Copias y archivo en formato papel y digital de proyectos de edificación y obra civil.

cve: BOE-A-2011-10676

Información utilizada o generada
Cartografía en formato papel o digital. Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de edificación y obra civil. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas del jefe de equipo.

Unidad de competencia 2

Denominación: DISEÑAR ELEMENTOS Y CONJUNTOS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC0865_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener y analizar la información para el desarrollo del proyecto en piedra natural, partiendo de la documentación técnica y/o información oral o escrita aportada.

CR1.1 La información obtenida se interpreta y ordena, seleccionando la necesaria para su posterior utilización en la definición y desarrollo del proyecto.

CR1.2 Las normas de obligado cumplimiento, demás normativa de aplicación, especificaciones y procedimientos se identifican para su aplicación en el proceso de desarrollo del diseño.

CR1.3 La documentación técnica o de las indicaciones orales o escritas se utiliza para la identifican de los criterios más relevantes en cada caso: viabilidad, funcionalidad, estética, criterios históricos o culturales y gustos del cliente.

CR1.4 La información técnica relevante que se elaboran para el proyecto en piedra natural, se obtiene de los planos generales y de detalle, demás documentación técnica, y/o de las indicaciones recibidas, siendo esta:

- Tipo de material (forma, textura, espesor, acabados).
- Aspecto global de la obra en piedra: dimensiones exteriores y distribución de los elementos.
- Sistema de colocación y método de anclaje de los elementos de piedra natural.
- Detalles concretos de los distintos elementos de piedra natural (molduras, tallas).
- Demás información puntual (tuberías, iluminación, rejillas) que afecte al proyecto en piedra natural.

CR1.5 La información de partida cuando sea necesario o así se establezca se completa con documentación de carácter técnico o histórico-cultural, recopilando información de catálogos, revistas y libros especializados, Internet, museos, ferias, exposiciones y demás fuentes de información de uso común en el sector.

RP2: Proponer soluciones para definir y desarrollar elementos y conjuntos en piedra natural acordes con los criterios establecidos, representándolas mediante bocetos y croquis, mediante delineación y con sistemas de diseño asistido por ordenador.

CR2.1 El tipo de material se propone en función de criterios estéticos, situación (interior o exterior), funcionalidad y criterios económicos, utilizando la información inicial y/o las instrucciones del cliente o superior.

CR2.2 La información sobre forma y dimensiones, acabados y aspecto final de los elementos de piedra natural se define en función del material escogido y utilizando la información inicial y/o las instrucciones del responsable o del cliente.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.3 Los bocetos y croquis se elaboran con la perspectiva y proporciones adecuadas para reflejar las características del producto a realizar y recoge los parámetros dimensionales, de color y textura según los materiales y acabados a utilizar.
CR2.4 Los bocetos y croquis que se elaboran, permiten visualizar el aspecto final del conjunto de los elementos en piedra natural con el nivel de detalle suficiente, aportando la documentación e información complementaria necesaria desde el punto de vista de las características técnicas.
CR2.5 Los bocetos y croquis que se realizan, recogen las soluciones técnicas a los criterios o condicionantes previamente establecidos en cuanto a forma, configuración, función o finalidad, requisitos técnicos, estéticos y de calidad de los elementos y conjuntos en piedra natural a desarrollar.
CR2.6 La solución que se propone es viable técnicamente, en cuanto a posibilidades de fabricación y puesta en obra.
CR2.7 La información se presenta con el grado de definición necesario para permitir la toma de decisiones por parte de los responsables.

RP3: Desarrollar las soluciones propuestas para los elementos y conjuntos en piedra natural, para su completa definición, que permita su posterior fabricación y colocación, representándolos mediante planos, estudios de detalle y despieces, mediante delineación y/o con sistemas de diseño asistido por ordenador.

CR3.1 La correcta y completa representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural se alcanza elaborando las vistas, secciones y detalles necesarios, y en las escalas más adecuadas para facilitar su posterior fabricación y colocación.
CR3.2 Las especificaciones, disposición y dimensionado de elementos y conjuntos se elaboran, siguiendo los criterios y tendencias de la empresa y el mercado.
CR3.3 La acotación, simbología, leyendas y demás especificaciones técnicas son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su fabricación y la ejecución de la obra.
CR3.4 El despiece de los conjuntos en elementos en piedra natural que se realiza es completo y prevé la elaboración de las diversas piezas en fábrica y su colocación en obra.
CR3.5 El despiece se concreta en un listado de elementos y componentes, que incluye las especificaciones técnicas y códigos de cada uno de los elementos necesarios para su trazabilidad en elaboración y colocación.
CR3.6 Las representaciones en su versión informatizada se componen de entidades individualizadas que permiten su aprovechamiento para otras utilizaciones.
CR3.7 La solución propuesta se contrasta con los criterios y requisitos de partida, comprobando y, en su caso corrigiendo, las características que se estime conveniente.
CR3.8 La documentación técnica del proyecto se ordena y archiva, y/o se transmite a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia y siguiendo los procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, trazadores láser, grabadoras de datos, fotocopiadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático y de archivo.

cve: BOE-A-2011-10676

Productos y resultados
Planos, dibujos y bocetos iniciales como propuestas y soluciones técnicas iniciales para elementos y conjuntos en piedra natural. Desarrollo del diseño inicial. Definición completa del producto, en todos sus aspectos técnicos, estéticos, funcionales, de calidad. Planos del producto: plantas, alzados, perfiles, secciones, perspectivas, detalles constructivos. Despieces. Listado de piezas y materiales para la elaboración de los productos en piedra natural.

Información utilizada o generada
Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos en piedra natural. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Esquemas y proyectos de elementos y conjuntos en piedra natural. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de archivo: libros y revistas especializadas. Normas de construcción y urbanísticas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática.

Unidad de competencia 3

Denominación: REALIZAR EL ESTUDIO DE VIABILIDAD Y PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC0866_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener y analizar la información para el desarrollo del proyecto en piedra natural, partiendo de los planos de la obra, demás documentación técnica e información oral o escrita.

CR1.1 La información obtenida se ordena y analiza seleccionando la necesaria para el estudio de viabilidad y cálculo de presupuestos.

CR1.2 La información relevante para el estudio de viabilidad y cálculo de presupuestos técnica relevante que se elabora para el proyecto en piedra natural, se obtiene de los planos generales y de detalle, demás documentación técnica, y/o de las indicaciones recibidas, siendo esta:

- Tipo de material (forma, textura, espesor, acabados).
- Aspecto global de la obra en piedra.
- Sistema de colocación y método de anclaje de los elementos de piedra natural.
- Detalles concretos de los distintos elementos de piedra natural.
- Demás información puntual (tuberías, iluminación, rejillas) que afecte al proyecto en piedra natural.

RP2: Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos para proponer una oferta de licitación de la obra, aportando la documentación necesaria para la toma de decisiones.

CR2.1 El estudio de viabilidad de fabricación se realiza, recabando del área de fabricación los datos necesarios sobre:

- Disponibilidad de materia prima y consumibles.
- Adecuación y disponibilidad de la maquinaria.
- Medios de transporte adecuados.
- Medios auxiliares adecuados para los pesos y dimensiones de las piezas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Disponibilidad de personal.
- Posibilidades de subcontratación.

CR2.2 El estudio de viabilidad de colocación se realiza recabando del área de colocación los datos necesarios sobre:

- Medios auxiliares adecuados para los pesos y dimensiones de las piezas.
- Medios adecuados para los sistemas y métodos de anclaje y colocación.
- Estado y evolución prevista de la obra.
- Instalaciones (almacenes, vestuarios, zonas de aseo).
- Medios de seguridad y salud que hay en obra.
- Personal de la obra (gruista, albañilería, colocadores de carpintería exterior).
- Medios de transporte dentro de la obra.
- Colocadores.
- Subcontratación.
- Parte proporcional de imponderables.

CR2.3 La previsión de tiempos y plazos de elaboración y colocación de los elementos de piedra natural se realiza en función del análisis de la información recabada para el estudio de viabilidad, y teniendo en cuenta las necesidades del cliente.

CR2.4 Se proponen cambios puntuales en el diseño, en cuanto a formatos, espesores, acabados, para hacer posible u optimizar su fabricación y/o colocación, en función del estudio de viabilidad realizado.

CR2.5 Se realizan estudios pormenorizados y justificados sobre las características específicas de cada parte del diseño, tales como forma y secuencias de unión, anclaje a otros elementos.

CR2.6 Los encuentros y las zonas no especificadas, como juntas estructurales y de dilatación, tolerancias, soportes y zonas de anclaje, se comprueba que están resueltas en el proyecto, aportando las soluciones técnicas apropiadas, en su caso.

CR2.7 La documentación técnica sobre la viabilidad del proyecto se elabora con el grado de definición que permite la toma de decisiones por parte de los responsables.

RP3: Realizar la medición del proyecto para elaborar los presupuestos, caracterizando y cuantificando el material necesario, descomponiéndolo en partidas, y contemplando todas y cada una de las características que permitan el posterior desarrollo del proyecto.

CR3.1 Se determina el listado completo de capítulos y de unidades de obra, que contempla todos los trabajos a realizar a partir de la documentación gráfica y escrita recogida en el proyecto de ejecución.

CR3.2 Las unidades de obra se expresan de forma clara y precisa y contienen el criterio de medición oportuno.

CR3.3 Las partes específicas que no estuvieran recogidas en la documentación inicial aportada se identifican y valoran siguiendo los criterios establecidos.

CR3.4 Las labores y trabajos auxiliares necesarios para la colocación de la piedra, tales como la colocación de rejillas, pasamuros, bajantes, se contemplan y valoran siguiendo los criterios establecidos.

CR3.5 El cuadro de mediciones que se obtiene, recoge todos los elementos a contemplar, ordenados en capítulos y diferenciados por su naturaleza.

CR3.6 Los precios unitarios se calculan y se aplican a las unidades de obra medidas para realizar los presupuestos.

CR3.7 Se utilizan los criterios establecidos en el sector de la construcción y de la piedra natural, en la elaboración de los presupuestos expresando los resultados de manera correcta.

cve: BOE-A-2011-10676

CR3.8 Se manejan con destreza los estadillos y los programas informáticos específicos en la elaboración de los presupuestos.

RP4: Realizar la toma de datos en obra para corregir las posibles desviaciones entre la realidad de ésta y lo proyectado, según lo establecido en el proyecto y demás documentación técnica.

CR4.1 Las mediciones necesarias se realizan, utilizando con destreza y precisión los instrumentos apropiados.

CR4.2 Las posibles variaciones y desviaciones que pudieran existir entre la obra y el proyecto o documentación aportada se identifican, se valoran y se comunican a la dirección de obra.

CR4.3 La medición obtenida se refleja de forma clara y precisa en la documentación técnica.

CR4.4 Las zonas resistentes para realizar los anclajes se identifican en obra, y en función de ellas se proyectan las zonas de anclaje de todos elementos de piedra natural.

CR4.5 Las modificaciones y/o soluciones alternativas al proyecto inicial, surgidas como consecuencia de las mediciones, se proponen a la dirección de obra.

Contexto profesional

Medios de producción

Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador láser, grabador de datos, fotocopiadora y cámara fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Sistemas de fotografía. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Estadillos de medición. Equipos topográficos: distanciómetros, trazador láser, estaciones totales.

Productos y resultados

Estudio de viabilidad. Medición, valoración y presupuesto del proyecto en piedra natural.

Información utilizada o generada

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil, de decoración y ornamentación: croquis y detalles constructivos. Plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, presupuestos, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Criterios y acuerdos establecidos en el sector sobre medición y presupuestación. Memoria de cantería (especificaciones técnicas del material, sistema y método de colocación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto).

Unidad de competencia 4

Denominación: PROGRAMAR Y SUPERVISAR LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC0867_3

cve: BOE-A-2011-10676

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Elaborar y desarrollar la memoria técnica de fabricación para programar la producción de los elementos de piedra natural, a partir del despiece y demás documentación técnica del proyecto en piedra natural.

CR1.1 El despiece y demás documentación técnica e información oral o escrita se interpreta y analiza, identificando las distintas tipologías, materiales y acabados, hasta obtener la total definición del proyecto en piedra natural a colocar:

- Contrastando toda la información recibida, poniendo en relación la parte gráfica y escrita.
- Clasificando y ordenando los diversos elementos que componen el conjunto, especificando los que se pueden obtener en serie y los que son singulares.
- Analizando mediante estudio de detalle la zona de unión entre la obra construida y la parte correspondiente a la piedra natural, proponiendo una solución para esta última.
- Comprobando que se ha recogido toda la información, no quedando acabados, cotas o formas sin especificar.
- Resolviendo los aspectos puntuales no definidos o deficientemente detallados.

CR1.2 Los diversos elementos a fabricar se ordenan, clasifican y cuantifican, elaborando un listado detallado de tipos de piezas.

CR1.3 Se realizan fichas o «tickets» de fabricación que incluyen toda la información necesaria para los procesos de fabricación, en cada uno de los distintos tipos de piezas a fabricar.

CR1.4 La información necesaria para trabajar con sistemas informáticos (de control numérico o similares) se desarrolla a partir de los planos y se corrige en función de los parámetros de fabricación, e incluye todo lo necesario para la total definición de las piezas a elaborar.

CR1.5 Las órdenes de fabricación que se transmiten, recogen de forma clara y concisa toda la información necesaria para realizar los productos.

CR1.6 Las órdenes de trabajo recogen de forma clara y concisa toda la información necesaria para realizar las labores.

CR1.7 Las plantillas necesarias para la elaboración de piezas de piedra natural se realizan, a mano o mediante sistemas informáticos.

CR1.8 Las piezas singulares en caso de elaboración, que presentan problemas o dificultades de fabricación, se proponen las soluciones técnicas alternativas más adecuadas, para optimizar su fabricación.

RP2: Establecer la planificación de todo el proceso de fabricación para cumplir los objetivos de fabricación establecidos, optimizando tiempos y recursos materiales y humanos, teniendo en cuenta la planificación y las directrices generales de la empresa.

CR2.1 Los materiales necesarios para la elaboración de los distintos elementos en piedra natural se seleccionan y asignan para cada una de las fases de los procesos de fabricación, de forma que permitan su aprovechamiento óptimo, teniendo en cuenta:

- Las especificaciones técnicas (volumen, características físico-mecánicas y químicas, rango de aspecto y otros).
- La disponibilidad de abastecimiento.
- Posición de colocación.

CR2.2 Las prioridades y la secuencia de los trabajos se asignan, contemplando los trabajos en curso, en cada momento y teniendo en cuenta las directrices generales de la empresa.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.3 La posibilidad de realizar subcontrataciones o colaboraciones con otras empresas se justifica, en función de las posibilidades de producción de la propia empresa.
CR2.4 La programación se establece en secuencias, duraciones, calendarios e indica claramente, las fechas de comienzo y finalización, contemplando las horquillas posibles, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.
CR2.5 La programación que se prevé considera la optimización de los recursos humanos de la empresa, teniendo en cuenta los rendimientos habituales del personal y contemplando los aspectos de prevención de riesgos laborales.
CR2.6 La maquinaria y medios auxiliares necesarios para realizar cada proceso en la fábrica se determina en función de la idoneidad, disponibilidad y oportunidad de los equipos.
CR2.7 Se establecen otras secuencias de fabricación alternativas como solución a posibles variaciones en la producción.
CR2.8 La documentación técnica necesaria para los procesos de fabricación: órdenes de fabricación, órdenes de trabajo, listas, vales y albaranes de materiales y consumibles, instrucciones de embalaje y transporte, se elabora, y contempla toda la información técnica necesaria para la realización de los distintos procesos de fabricación, así como los aspectos de calidad (rango de aspecto del material).
CR2.9 La documentación técnica de fabricación se transmite a los departamentos y/o se archiva siguiendo los procedimientos establecidos.

RP3: Controlar y supervisar la calidad de los trabajos realizados para comprobar que cumplen con las especificaciones establecidas, según lo dispuesto en las órdenes de fabricación y demás documentación técnica y conforme a los procedimientos establecidos.
CR3.1 Las dimensiones de las piezas se comprueba que se encuentran dentro de las tolerancias establecidas.
CR3.2 La calidad de los acabados superficiales y de aspecto de los productos elaborados se controla, comprobando que coinciden con lo especificado en la documentación técnica.
CR3.3 Las labores especiales en las piezas que así lo requieran (colocación de anclajes, mecanizados especiales) se comprueba que se han realizado conforme a lo establecido en la documentación aportada a fabricación.
CR3.4 Los medios de protección personal y colectiva se comprueba que se utilizan según lo establecido en el plan de prevención de riesgos.
CR3.5 Las medidas de protección medioambiental se comprueba que se cumplen según lo establecido en el plan correspondiente.
CR3.6 El cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y de uso de instalaciones y maquinaria se controla que responde a lo establecido en los procedimientos de la empresa y los manuales de mantenimiento de los equipos.
CR3.7 Los partes de incidencias y producción se analizan, detectando posibles irregularidades, para adoptar las medidas establecidas y comunicarlas a los responsables, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR3.8 La información sobre el proceso de producción se transmite a la dirección de empresa y al personal técnico de los departamentos relacionados, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR3.9 Los procesos actuales de fabricación se analizan, determinando cuestiones de productividad, calidad, prevención de riesgos laborales, adaptación a nuevos tipos de productos, posible incorporación de nuevas tecnologías, y otros aspectos fundamentales de la producción, proponiendo soluciones técnicas que supongan mejoras en estos aspectos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP4: Supervisar las labores de almacenamiento y expedición para evitar errores en el material servido, comprobando que se cumple lo establecido en la documentación técnica.

CR4.1 La identificación de las piezas a expedir se supervisa comprobando que coincide con el listado de expedición.

CR4.2 Los envases y embalajes se comprueba que son los adecuados, en función de los riesgos de cada pieza.

CR4.3 Los partes de almacenamiento se controlan, cotejándolos con las necesidades de la obra.

CR4.4 La carga y estiba de los productos en el medio de transporte se controla para garantizar que las piezas no sufran o produzcan daños durante su traslado.

CR4.5 Los residuos y sobrantes del proceso de embalaje y almacenamiento se controlan para garantizar que se recogen y envían a los contenedores y lugares establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador, grabador de datos, fotocopiadora y cámara fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Estadillos de medición. Albaranes de la empresa. Sistemas de fotografía. Material para plantillas. Equipos de medida de los acabados superficiales: luxómetros, rugosímetros, calibres. Compás de puntas. Papel milimetrado.

Productos y resultados

Memoria técnica de fabricación. Plan de trabajo. Órdenes de fabricación. Órdenes de trabajo (plantillas, fichas, soporte informático para la programación de máquinas). Piezas de piedra natural elaboradas, seleccionadas, ordenadas, su calidad controlada, almacenadas y expedidas.

Información utilizada o generada

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil, de decoración y ornamentación: croquis y detalles constructivos: croquis y detalles constructivos: plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Normativa de edificación. Reglamentación técnica. Normativa urbanística. Datos de cálculo de cimentaciones y estructuras. Memoria de cantería teórica propuesta. Memoria de cantería corregida (especificaciones técnicas del material, sistema y método de fabricación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto). Fichas de fabricación. Órdenes de fabricación. Órdenes de trabajo.

Unidad de competencia 5

Denominación: PROGRAMAR Y SUPERVISAR LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

cve: BOE-A-2011-10676

Código: UC0868_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar la viabilidad de ejecución de la memoria de cantería de colocación mediante su contraste con la realidad física de la obra, para adoptar las medidas correctoras necesarias.

CR1.1 La medición en obra se realiza, replanteando la información recibida, mediante líneas de plomo y nivelación, que permitan reflejar fielmente el proyecto.

CR1.2 Los puntos discordantes se obtienen, mediante el contraste de la realidad con lo replanteado y las posibles variaciones y desviaciones entre el proyecto o documentación aportada y la realidad de la obra, se identifican y comunican a la dirección de obra.

CR1.3 Las mediciones obtenidas, así como las posibles variaciones y desviaciones, se reflejan de forma clara y precisa en la documentación técnica correspondiente.

CR1.4 Las modificaciones y/o soluciones técnicas alternativas al proyecto inicial, en función de las variaciones encontradas, se proponen y se adoptan, debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa de obra.

CR1.5 La memoria de cantería de colocación se reforma para adecuarla a las medidas correctoras establecidas.

CR1.6 Las posibles variaciones en la memoria de cantería se comunican a fábrica en tiempo y forma establecidos.

RP2: Organizar toda la documentación para programar las labores de colocación, incluyendo la previsión de materiales, de medios auxiliares, recursos humanos y materiales, con representación gráfica de ello, partiendo de la memoria técnica de cantería y demás documentación técnica y teniendo en cuenta la planificación general de la obra.

CR2.1 Las labores a realizar se programan coordinadas entre sí y con el resto de la obra, contemplando la tipología de elementos a colocar, a partir de la documentación técnica y de la planificación general de la obra.

CR2.2 El abastecimiento de materiales se prevé teniendo en cuenta las necesidades de la obra, la capacidad de las zonas de acopio y los almacenamientos críticos.

CR2.3 La programación que se elabora, contempla los requisitos que se recogen en el estudio de seguridad de la obra.

CR2.4 La utilización de los medios auxiliares se prevé, teniendo en cuenta su disponibilidad, capacidades y limitaciones, con especial atención a aquellos que son compartidos con el resto de la obra, y en función de las labores que los precisan.

CR2.5 La cualificación y cuantificación del personal se prevé en función de las labores a realizar, rendimientos habituales y del ritmo de ejecución establecido.

CR2.6 La dotación de las herramientas y útiles de colocación necesarios para la realización de los trabajos se prevé, incluyendo los equipos de protección individual y colectiva.

CR2.7 La programación establece secuencias, indicando las fechas de comienzo y finalización de cada una de los procesos, contemplando las holguras necesarias, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.

CR2.8 La programación se realiza, de forma que contemple los aspectos de prevención de riesgos laborales y calidad en todos los procesos y resultados a conseguir.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.9 Se proponen soluciones técnicas específicas a la Dirección Facultativa, para las labores puntuales que quedaron pendientes en el proceso de fabricación, tales como pasatubos y anclajes no previstos entre otros.
CR2.10 La programación realizada se somete a la aprobación de la Dirección Facultativa, siguiendo los procedimientos establecidos.
CR2.11 La programación se plasma en la correspondiente documentación técnica: detalles de colocación y órdenes de trabajo, que recogen toda la información necesaria sobre los procesos y productos a realizar, y se transmiten en tiempo y forma a los trabajadores.

RP3: Organizar los medios auxiliares, y el abastecimiento y acopio de los materiales, para cumplir lo dispuesto en la memoria de ejecución de obra, siguiendo los programas de trabajo.
CR3.1 La obra se dota con los medios auxiliares prescritos, en el plazo y condiciones legales de uso, con las oportunas autorizaciones administrativas.
CR3.2 El mantenimiento de uso y preventivo de los medios auxiliares se controla que se realiza, conforme a las prescripciones del fabricante.
CR3.3 La utilización de los medios auxiliares compartidos en obra, se acuerda con la Dirección Facultativa, quien prescribirá tiempos y modos de utilización.
CR3.4 Las zonas de acopio que se disponen para el abastecimiento de materiales y evacuación de escombros, son las autorizadas por la Dirección Facultativa.
CR3.5 El abastecimiento de materiales se comprueba que se realiza en tiempo, forma, calidad y cantidad acordes al ritmo de la obra, recogiendo los stocks mínimos, según lo establecido en la documentación técnica y la programación de los trabajos.
CR3.6 Los partes de almacén que se realizan, recogen toda la información relevante sobre el movimiento de los materiales.

RP4: Coordinar y supervisar los recursos humanos necesarios para la correcta ejecución de la obra según la programación establecida y en condiciones de seguridad y respeto al medioambiente.
CR4.1 El personal solicitado se comprueba que está debidamente cualificado para la labor encomendada, con especial atención a las medidas de seguridad y medioambientales.
CR4.2 El personal solicitado se comprueba que es el suficiente para la realización de las labores encomendadas, en el tiempo y forma establecidos.
CR4.3 El personal auxiliar que participa en la ejecución de la obra y que está bajo su vigilancia y supervisión, se controla que el cumplimiento de lo establecido, es en tiempo y forma.
CR4.4 Las medidas generales y específicas de seguridad y medioambientales se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo su cumplimiento.
CR4.5 Los operarios reciben de forma clara y precisa las ordenes para la realización de los trabajos que se asignan, verificando su comprensión por parte de los trabajadores.
CR4.6 Los resultados de trabajo se comprueba que se realizan en tiempo y forma especificada, controlando las posibles desviaciones en relación al plan general de trabajo.
CR4.7 El cumplimiento de los tiempos de ejecución de las labores programadas para corregir las posibles desviaciones, se analiza con la periodicidad establecida.
CR4.8 Los trabajos una vez finalizados se comprueba, que se realizan las labores de limpieza y eliminación de escombros y residuos conforme a las normas medioambientales.

cve: BOE-A-2011-10676

CR4.9 Las labores ejecutadas se controlan mediante partes de trabajo, que recogen todas las posibles incidencias, irregularidades, deficiencias, incumplimientos o infracciones, para adoptar las oportunas medidas establecidas y/o comunicarlas a los responsables, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.

RP5: Realizar las labores de control de calidad, medición y valoración de los trabajos ejecutados, para proceder a la certificación de los mismos, siguiendo lo establecido en la memoria de cantería y demás documentación técnica.

CR5.1 El aspecto de los trabajos realizados se comprueba que es conforme al proyecto.

CR5.2 Los distintos elementos que forman parte de los trabajos ejecutados se comprueba que tienen la estabilidad suficiente.

CR5.3 La obra ejecutada se comprueba que cumple las especificaciones técnicas contempladas en la memoria de cantería.

CR5.4 Las mediciones de obra se realizan según los criterios acordados con el pliego de condiciones particulares de la obra, expresándose en la forma apropiada para su posterior certificación, y recogiéndose en cuadros resumen correctamente ordenados en capítulos y unidades.

CR5.5 La certificación se realiza en los plazos y en la forma pactada, con especial atención a las labores ejecutadas que pudieran no haber sido presupuestadas.

CR5.6 Los trabajos se certifican en función de las valoraciones pactadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador, grabador de datos, fotocopiadora y cámara fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Estadillos de medición. Albaranes de la empresa. Sistemas de fotografía. Equipos de comunicación portátiles. Material para plantillas. Compás de puntas. Papel milimetrado. Equipos topográficos: taquímetros, distanciómetros, trazador láser, estaciones totales.

Productos y resultados

Memoria técnica de colocación. Plan de trabajo. Órdenes de trabajo (plantillas y fichas). Piezas de piedra natural colocadas y su calidad controlada.

Información utilizada o generada

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil: croquis y detalles constructivos: plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Normativa de edificación. Reglamentación técnica. Normativa urbanística. Datos de cálculo de cimentaciones y estructuras. Memoria de cantería teórica propuesta. Memoria de cantería corregida (especificaciones técnicas del material, sistema y método de colocación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto). Fichas de colocación. Órdenes de colocación. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: REPRESENTACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Código: MF0638_3

Nivel de la cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0638_3: Realizar representaciones de construcción.

Duración: 190 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ANÁLISIS DE DATOS Y REPRESENTACIÓN DE PLANOS

Código: UF0306

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los distintos tipos de representaciones de construcción, precisando sus objetivos, comparando los sistemas de representación, escalas, simbología, rotulación y acotación que emplean, y describiendo la información complementaria que deben incorporar.

CE1.1 Clasificar las representaciones de construcción según sus objetivos, sistemas de representación y escalas.

CE1.2 Describir objetivos de los distintos tipos de representaciones de construcción.

CE1.3 Comparar los distintos tipos de sistemas de representación, precisando su ámbito de aplicación.

CE1.4 Precisar las escalas más frecuentes en proyectos de edificación y obra civil, especificando su ámbito de aplicación.

CE1.5 Justificar la necesidad de la simbología, rotulación y acotación, relacionándola con el tipo de representación.

CE1.6 Describir la información complementaria que deben incorporar distintos tipos de representaciones: situación, orientación, leyendas, cuadros de texto, cartelas.

CE1.7 Describir los factores de innovación tecnológica en las representaciones de construcción, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.

C2: Obtener la expresión gráfica de construcciones y terrenos aplicando los principales sistemas de representación de la geometría descriptiva y produciendo croquis y dibujos.

CE2.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, representar en el sistema diédrico un prisma o cilindro recto dado por su base y el plano al que pertenece, abatir esta sobre el plano horizontal y hallar las sombras del prisma o

cve: BOE-A-2011-10676

cilindro propias y arrojadas sobre los planos del diedro para iluminación solar o puntual.

CE2.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una construcción dada, presente o definida mediante maqueta, representarla mediante dibujos o croquis con las siguientes condiciones:

- Obteniendo las tres vistas.
- Obteniendo su planta y/o la sección a través de un plano determinado y mediante uno de los sistemas de representación dados.
- Obteniendo su perspectiva axonométrica o caballera, incluyendo las sombras propias o arrojadas para iluminación solar o puntual.
- Obteniendo su perspectiva cónica, incluyendo las sombras propias o arrojadas para iluminación solar o puntual.

CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un terreno dado por su plano topográfico, sobre el que discurre una infraestructura lineal dada por la traza de su eje en planta:

- Dibujar el perfil longitudinal, y perfiles transversales a distancias especificadas, y para escalas horizontal y vertical diferentes.
- Determinar la cuenca visual de un punto situado en el plano topográfico, y medir su superficie utilizando medios manuales.

Contenidos

1. Trazados elementales.

- La escala en la representación de formas.
- La proporción en la representación gráfica.
- Bisectriz, Mediatriz.
- Triángulos.
- Polígonos regulares.
- Circunferencias y tangentes a las mismas.
- Curvas (elipse, ovalo hipérbola y parábola).
- Tangentes a curvas.
- Croquis y levantamientos.

2. Representar en distintos sistemas.

- Sistema diédrico:
  - Proyección frontal y de perfil.
  - Representación de cualquier tipo de forma.
  - Sombras.
- Sistema de planos acotados:
  - Representación de superficies y terrenos.
  - Perpendicularidad entre recta y plano.
  - Intersección de recta y plano.
  - Cuencas visuales.
- Sistema axonométrico:
  - Definición del triedro, graduación de ejes y plano del cuadro.
  - Representación de cualquier tipo de forma.
  - Sombras.
  - Casos particulares (isométrica y caballera).
- Perspectiva cónica:
  - Parámetros de definición de la perspectiva.
  - Representación de cualquier tipo de forma.
  - Sombras.
- El color en la representación gráfica.
- Rotulación y acotado.

cve: BOE-A-2011-10676

3. Utilizar aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la elaboración de planos de construcción.

- Gestión de formatos de importación y exportación.
- Sistemas de coordenadas.
- Estructura de dibujos:
  - Píxeles, entidades, sólidos, bloques, objetos, capas.
  - Gestión de capas.
  - Gestión de versiones.
  - Historial.
- Funciones de dibujo:
  - Escalas, unidades.
  - Edición de píxeles y entidades.
  - Edición de bloques, librerías.
  - Edición de objetos.
  - Edición de texto.
- Funciones de cálculo: cálculo de distancias y áreas, acotaciones.
- Funciones de relleno y coloreado.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y MAQUETISMO

Código: UF0307

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Obtener la expresión tridimensional de construcciones o de detalles constructivos aplicando técnicas de maquetismo.

CE1.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de una maqueta de una construcción dada:

- Identificar y/o describir útiles empleados en maquetismo.
- Identificar materiales dados de uso en maquetismo, relacionándolos con los materiales reales de las construcciones o entorno a los que pueden sustituir o representar.
- Proponer materiales para los distintos elementos de terrenos y construcciones a representar en una maqueta dada.
- Establecer el procedimiento a emplear en la realización de la maqueta dada, describiendo la utilización de elementos en miniatura y los retoques finales para obtener el nivel de acabado y ambientación deseado.
- Realizar la maqueta volumétrica de la construcción dada por sus planos de planta y alzado.

C2: Producir planos de construcciones definidas por croquis o dibujos, utilizando aplicaciones informáticas y aplicando las escalas, formatos, codificación, rotulación y acotación necesarias.

CE2.1 En un caso práctico debidamente caracterizado de realización de un plano, partiendo de los croquis y dibujos de la construcción a representar:

- Completar la composición del plano, ajustando las escalas previstas y ordenando los croquis o dibujos según la práctica establecida.
- Completar la codificación del plano, utilizando el convenio habitual y representando la leyenda.

cve: BOE-A-2011-10676

- Completar la rotulación del plano, planteando variaciones permitidas y ajustándose a la normativa de aplicación.
- Completar la acotación de un plano de construcción dado ajustándose a la normativa de aplicación.
- Completar la información complementaria, incorporando esquemas de ubicación, orientación, cuadros alfanuméricos, simbología y cartelas.
- Establecer y relacionar las capas necesarias para organizar la información mediante aplicación informática, permitiendo su almacenamiento, consulta e intercambio.

C3: Producir presentaciones animadas de construcciones definidas por dibujos en tres dimensiones, utilizando aplicaciones informáticas.

CE3.1 En un caso práctico debidamente caracterizado de realización de un plano, partiendo de los croquis y dibujos de la construcción a representar:

- Modelando los dibujos de acuerdo con los materiales definidos en proyecto.
- Creando los fondos adecuados al proyecto
- Creando la iluminación natural y artificial del modelo.
- Creando cámaras fotográfica y recorridos de grabación de secuencias en los modelos iluminados.

Contenidos

1. Aplicaciones de tratamiento de imágenes en proyectos de construcción.

- Gestión de formatos de importación y exportación.
- Estructura de dibujos: píxeles, entidades, sólidos, bloques, objetos, capas; gestión de capas; gestión de versiones; historial.
- Tratamiento de imágenes
- Gestión del color.
- Efectos y filtros.
- Administración de salida gráfica.

2. Utilizar aplicaciones de creación de dibujos en tres dimensiones, modelado y animación.

- Dibujo en 3D:
  - Sólidos.
  - Superficies.
  - Operaciones booleanas y edición 3D.
- Modelado, iluminación
- Animación de dibujos 3D de edificación.

3. Realizar maquetas de construcciones.

- Útiles de maquetismo.
- Materiales utilizados en la realización de maquetas: propiedades, relación con materiales representados y/o sustituidos.
- Metodología: montaje y desmontaje de maquetas, técnicas de ejecución de volúmenes y formas, técnicas de acabado.
- Ambientación de maquetas.
- Elementos complementarios en miniatura.
- Fotografía de maquetas.

4. Realizar documentos gráficos de construcción.

- Clasificación: croquis, esquemas, dibujos, planos, fotocomposiciones, presentaciones y maquetas.
- Tipos de planos:
  - Planos de situación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Planos generales.
- Planos de detalle.

- Tipos de maquetas: realistas, volumétricas, de estudio, prototipos, desmontables, seccionadas, de desarrollo por plantas, topográficas, iluminadas, animadas.
- Plantas, alzados, secciones, perfiles longitudinales y transversales, perspectivas.
- Objetivos:
  - Elementos del proyecto a representar, directamente o mediante simbología.
  - Situación, ejecución, predefinición, visualización, presentación.
- Curvimetrías y planimetrías.
- Lectura de planos:
  - Escalas.
  - Simbología.
  - Rotulación.
  - Acotación.
  - Orientación.
  - Información complementaria (función, cartelas, cuadros de texto).

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: REPRODUCCIÓN Y ARCHIVO DE DOCUMENTOS

Código: UF0308

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diseñar la presentación de un proyecto aplicando técnicas infográficas de fotocomposición y produciendo imágenes virtuales y paneles informativos.

CE1.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una construcción definida mediante dibujos o fotografías:

- Obtener y editar recursos gráficos necesarios para la realización de una fotocomposición de la misma, mediante Internet, fotografiado y/o escaneado.
- Realizar una fotocomposición de la construcción dada, basándose en los dibujos o fotografías de partida y en los recursos gráficos obtenidos, utilizando aplicaciones infográficas para obtener los acabados finales proyectados.

CE1.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, valorar y seleccionar fotocomposiciones de una misma construcción elaboradas por distintos autores, justificando la elección y los descartes.

CE1.3 Establecer criterios de atractivo en la fotocomposición de construcciones.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar la presentación de un proyecto definido por su documento de planos y/o maqueta y por una serie de textos o cuadros informativos o publicitarios, utilizando aplicaciones infográficas y de edición de documentos.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, valorar y seleccionar presentaciones de un mismo proyecto elaboradas por distintos autores, justificando la elección y los descartes.

CE1.6 Establecer criterios de atractivo y representatividad en la presentación de proyectos.

cve: BOE-A-2011-10676

C2: Copiar y archivar documentos gráficos y escritos de proyecto, aplicando la codificación establecida por un sistema de documentación.

CE2.1 Explicar por qué es necesario un sistema de documentación en los proyectos y obras de construcción.

CE2.2 Describir distintos principios de codificación utilizados por un sistema de documentación.

CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, archivar documentos dados en soporte material para almacenamiento y consulta, aplicando la codificación del sistema de documentación establecido.

CE2.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, copiar y/o archivar documentos dados en soporte informático para almacenamiento, consulta e intercambio, aplicando los formatos indicados y la codificación del sistema de documentación establecido.

Contenidos

1. Presentación de proyectos de construcción.

- Definición de proyecto, documentos de un proyecto.
- Fases de un proyecto, grado de definición.
- Sistemas de documentación en proyectos, registro y codificación.
- Tipología edificatoria. Tipología de obras civiles.
- La imagen corporativa de la empresa de proyectos o de construcción. Logotipos, anagramas, colores identificativos de la empresa, Diseño de páginas y documentos.
- Tratamiento de soportes: formatos, materiales, encuadernación, archivo, exposición.
- Montaje de documentos del proyecto y su archivo.
- Fotocomposición
  - Tratamiento de líneas y contornos.
  - Tratamiento del color.
  - Tratamiento de imágenes: tamaño, relleno, textura, transparencia, fusión, superposición, collage, motivos, enfocado y desenfocado, distorsiones; tratamiento de textos.
  - Tratamiento de la composición.
  - Tratamiento de la iluminación.

2. Gestión de la oficina de proyectos de construcción.

- Aplicaciones de archivo y ofimática en proyectos de construcción:
  - Gestión de formatos de importación y exportación.
  - Edición de textos, gráficas y tablas.
  - Presentación de resultados.
  - Salida gráfica.
  - Archivo.
- Equipos y redes informáticas en la oficina de proyectos de construcción:
  - Clasificación y funciones: Ordenadores, escáneres, impresoras, trazadores, memorias portátiles, grabadoras de datos, cámaras fotográficas, fotocopiadoras.
  - Ámbito de aplicación.
- Impacto medio ambientales de la oficina de proyectos**:**
  - Ahorro energético.
  - Confort e impacto ambiental.
  - Reciclado de materiales.
  - Clasificación de residuos y medios retirada de los mismos.
- Seguridad y salud en la oficina de proyectos:
  - Evaluación de riesgos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Entorno de trabajo seguro.
- Manejo seguro de máquinas equipos y herramientas.
- Materiales peligrosos (tóxicos e inflamables).
- Condiciones de confort.
- Ergonomía.

- Factores de innovación tecnológica en representaciones de construcción:
  - Materiales y técnicas innovadores de reciente implantación.
  - Útiles, herramientas y máquinas innovadoras de reciente implantación.
  - Aplicaciones y equipos informáticos y de telecomunicaciones innovadores de reciente implantación.
  - Procesos organizativos y productivos innovadores de reciente implantación.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0306	90	80
Unidad formativa 2 - UF0307	70	60
Unidad formativa 2 - UF0308	30	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de forma secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: DISEÑO DE ELEMENTOS Y CONJUNTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF0865_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0865_3: Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE PROYECTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0741

Duración: 60 horas

cve: BOE-A-2011-10676

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los proyectos de piedra natural, identificando, ordenando, clasificando y relacionando la información oral, escrita y gráfica relativa a los elementos y conjuntos en piedra natural, para la definición y desarrollo de los proyectos en piedra natural.

CE1.1 Distinguir la estructura y los documentos que integran los proyectos de edificación (obra nueva, rehabilitación o restauración), de obra civil y de decoración y ornamentación (planos generales y de detalle, croquis y especificaciones técnicas y particulares), para determinar la información relativa a los elementos de piedra natural que se desprende de cada uno de ellos.

CE1.2 Relacionar los distintos tipos de información que integran un proyecto para conocer los objetivos del mismo.

CE1.3 Identificar las fuentes o canales de información utilizados en el sector, para seleccionar los más adecuados para el desarrollo de un proyecto en piedra natural dado.

CE1.4 Identificar los distintos agentes que intervienen en el proyecto de edificación, de obra civil, decoración u ornamentación, así como los que intervienen en los procesos de fabricación, puesta en obra y colocación, precisando los roles que desempeñan y describiendo las relaciones que mantienen entre ellos.

CE1.5 Identificar los distintos tipos y clases de piedra natural, distinguiendo las principales características físico-mecánicas de cada uno, y relacionándolos con los usos o aplicaciones más habituales de cada uno.

CE1.6 Clasificar las diferentes tipologías de edificación y construcción, con especial atención a los diferentes elementos constructivos en piedra natural comúnmente utilizados (muros, fachadas, arcos, columnas, dinteles, cornisas, balaustradas, solados, entre otros), determinando las principales exigencias funcionales de diseño en cada caso.

CE1.7 Identificar en las diferentes tipologías de obra civil los principales elementos de piedra natural con que suele completarse su diseño: (mobiliario urbano, empedrados, escalinatas, muros).

CE1.8 Identificar en los proyectos de decoración y ornamentación los elementos a realizar en piedra natural y su integración en el conjunto: interiores (baños, cocina, hall), fuentes, cruceros, panteones, lápidas, objetos decorativos y funcionales.

CE1.9 Relacionar las principales exigencias constructivas y normas de obligado cumplimiento en los proyectos de edificación u obra civil.

CE1.10 Clasificar los distintos tipos de elementos constructivos y decorativos en piedra natural que intervienen en un proyecto en piedra natural, especificando las principales características de cada uno (formas, medidas, espesores y acabados.)

CE1.11 Relacionar los estándares habituales de fabricación y calidad de los principales elementos constructivos.

CE1.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y partiendo de un anteproyecto dado:

- Seleccionar en el anteproyecto la información necesaria para definir y desarrollar los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Determinar los criterios o parámetros (funcionalidad, finalidad, estética, valor histórico-cultural), que hay que contemplar en función del fin a que va a ser destinado.
- Determinar la forma, dimensiones y aspecto final de los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Identificar la información precisa para definir la volumetría del conjunto, así como de las diversas piezas que lo componen.

cve: BOE-A-2011-10676

- Reconocer los puntos de anclaje sobre las obras y en las piedras a recibir, en dos supuestos: vistos y ocultos
- Valorar la información obtenida priorizando los aspectos fundamentales frente a los accesorios.
- Seleccionar las fuentes de documentación precisas para resolver las necesidades puntuales de información.
- Determinar los diversos materiales y acabados en piedra natural, especificando los parámetros a tener en cuenta: peso, dimensiones, color, texturas.
- Reconocer el entorno y las instalaciones existentes o futuras que afectan a la colocación de la piedra, para proponer una solución de integración en el conjunto.

Contenidos

1. Piedra natural. Tipos y características.
- Tipos.
- Propiedades y características.
- Aplicaciones.
- Comportamiento físico-mecánico de la piedra natural. Deformaciones y fracturas.
- Principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación y colocación a tener en cuenta en el diseño de los productos en piedra natural.

2. Tipologías de construcción y elementos constructivos y decorativos en piedra natural.
- Principales tipologías de edificación. Espacios interiores y exteriores. Tratamiento del entorno.
- Principales tipologías de obra civil. Tratamiento del entorno.
- Proyectos de decoración y ornamentación. Decoración de interiores, arte funerario, objetos singulares decorativos.
- Normativa y recomendaciones de aplicación a los conjuntos y elementos en piedra natural.
- Elementos de piedra natural. Clasificación. Tipos. Funciones, finalidades, aplicaciones. Principales características de cada tipo: formas, medidas, espesores y acabados. Estándares. Normas de calidad.
  - Cerramientos resistentes y no resistentes. Mampostería. Sillería. Perpiaño.
  - Revestimientos. Aplacados, transventilados y sillares ventilados.
  - Remates de puertas, ventanas y demás huecos. Recercados.
  - Saltos de placa y rodapiés.
  - Escaleras, balaustradas.
  - Pavimentos. Solados. Empedrado y adoquinado. Bordillos.
  - Cubiertas. Arcos, bóvedas.
  - Elementos constructivos y decorativos diversos: Columnas, jambas, dinteles, arcos. Rodapiés. Cornisas. Balaustradas. Chimeneas.
  - Mobiliario urbano.
  - Arte funerario: panteones, lápidas, capillas y mausoleos.
  - Objetos decorativos diversos: figuras, escudos, jarrones, fuentes.
- Sistemas y métodos de colocación. Requisitos de cada uno.
- Encuentros. Juntas estructurales y de dilatación. Tolerancias. Soportes. Zonas de anclaje.
- Tratamientos de conservación de la piedra natural.

3. Interpretación y análisis de proyectos de piedra natural.
- Proyectos de piedra natural. Interpretación.

cve: BOE-A-2011-10676

- Documentación gráfica y técnica:
  - Plantas, alzados y secciones.
  - Volumetría.
  - Acotación.
  - Despieces.
  - Acabados, mecanizados, anclajes, encuentros, instalaciones, elementos complementarios, etc.
- Pliegos de prescripciones técnicas. Pliego de prescripciones particulares de la obra.
- Mediciones.
- Cronogramas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: PROPUESTA DE ELEMENTOS Y CONJUNTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0742

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las técnicas de diseño y su representación gráfica para definir o modificar un elemento o conjunto en piedra natural a partir de un proyecto, modelos reales o instrucciones e indicaciones generales.

CE1.1 Utilizar e interpretar catálogos y datos técnicos de materiales y productos para obtener información aplicable al diseño y definición de los productos en piedra natural.

CE1.2 Identificar los factores de innovación en el área del diseño (estudios de mercado, nuevos productos, nuevos diseños, nuevas líneas de mercado, nuevas aplicaciones) de elementos y conjuntos en piedra natural con el fin de mantenerse permanente actualizado sobre nuevos productos y servicios en piedra natural.

CE1.3 Definir y desarrollar mediante croquis y bocetos ideas previas, o versiones, adaptaciones y modificaciones sobre un ante-proyecto o un modelo base, que incluyan todos los aspectos que concretan una pieza o conjunto, desarrollados con un nivel de definición que permitan su valoración, estudio y posterior desarrollo.

CE1.4 Identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en la fabricación, y que es necesario tener en cuenta previamente, en función de la materia prima y la maquinaria disponible (dimensiones y pesos mínimos y máximos, acabados y mecanizados posibles).

CE1.5 Identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en el embalaje y transporte, que es necesario tener en cuenta previamente, tales como dimensiones, forma, pesos, fragilidad.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en la colocación, y que es necesario tener en cuenta previamente:

- Método y sistema de colocación (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros).
- Dimensiones, pesos, forma, fragilidad de los elementos a colocar.
- Las zonas no especificadas en el proyecto: los encuentros, juntas estructurales y de dilatación, tolerancias, soportes y zonas de anclaje.
- Tratamientos y mantenimiento de la piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en el que se aporte una idea previa, o se soliciten versiones o modificaciones sobre un ante-proyecto o modelo real previos, establecer un proceso de definición del producto en piedra natural, en el que se contemplen de manera secuenciada todas las fases hasta obtener una solución única, que sirva como referencia para estudiar su viabilidad técnica y constructiva:

- Seleccionar el material más adecuado, que cumpla con las exigencias estético-funcionales establecidos.
- Establecer la forma y dimensiones del elemento o conjunto en piedra natural.
- Establecer el acabado y aspecto final del elemento o conjunto en piedra natural.
- Realizar bocetos y croquis, aplicando los métodos convencionales de representación gráfica, elaborándolos con un grado de detalle que permita su determinación, análisis y selección.
- Aplicar a la definición del producto criterios de funcionalidad, estética, durabilidad, economía, u otros que se determinen en el proyecto.
- Comprobar que el diseño es viable técnicamente, en cuanto a posibilidades de fabricación, puesta en obra y colocación.
- Complementar la parte gráfica con la escrita.
- Proponer distintas soluciones que cumplan con los requisitos establecidos.
- Comparar y analizar las soluciones constructivas que cumplan los requisitos establecidos, proponiendo una solución única en la que se justifiquen la decisión adoptada.
- Caracterizar convenientemente la solución adoptada mediante la información técnica complementaria precisa.

Contenidos

1. Proyectos en piedra natural.

- El proceso de desarrollo de la idea. Requisitos y condicionantes: formales, técnicos, estéticos, funcionales, tecnológicos.
- Fases de un proyecto, grado de definición.
- Documentos del proyecto de piedra natural:
  - Procedimientos, técnicas, lenguajes y metodologías.
  - Estructura y contenido.
  - Memoria descriptiva.
- Redacción y elaboración de la memoria técnica.
- Información para la toma de datos: utilidad, canales de obtención.
- Información y documentos complementarios y anexos al proyecto:
  - Catálogos,
  - Muestras de materiales,
  - Fotografías,
  - Maquetas y prototipos.
- Presentación y composición. Encuadernación.
- Proyectos de edificación.
- Proyectos de obra civil.
- Proyectos de decoración y ornamentación.
- Agentes intervinientes en los proyectos de edificación, de obra civil, decoración u ornamentación. Atribuciones y responsabilidades
- Agentes intervinientes en los procesos de fabricación, transporte y colocación. Atribuciones y responsabilidades.
- Relaciones entre agentes.

2. Diseño y soluciones constructivas en piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

- Importancia y repercusión del diseño en la producción de elementos en piedra natural.
- Objetivos del diseño. Creación. Definición del producto.
- Métodos de diseño en piedra natural: Convencional. Informatizado.
- Medios y materiales.
- Aspectos del diseño. Forma-función. Criterios estéticos y funcionales.
- Composición del producto:
  - Materiales.
  - Acabados.
  - Información dimensional y estética.
  - Detalles técnicos y estéticos.
- Modificación de diseños o productos originales.
- Soluciones constructivas:
  - Comparación y análisis de soluciones.
  - Procedimientos de análisis.
  - Factores y parámetros a considerar.
  - Criterios de decisión.
  - Resolución del proyecto.
- Catálogos de productos en piedra natural. Utilización e interpretación.
- Criterios de innovación y calidad. Nuevos productos y servicios en piedra natural.
- Información de mercado. Tipos. Fuentes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0743

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar los sistemas, convenios y normativa de representación para desarrollar la solución técnica adoptada para los elementos y conjuntos en piedra natural definidos en los bocetos y croquis.

CE1.1 Representar en sistema diédrico, acotado y definido el conjunto en piedra natural definido.

CE1.2 Realizar planos de conjunto en perspectivas axonométrica, cónica y caballera.

CE1.3 Realizar secciones, cortes, roturas y los detalles necesarios para definir los componentes del conjunto y las relaciones entre sí.

CE1.4 Representar elementos y conjuntos en 3D, mediante aplicaciones informáticas.

CE1.5 Realizar planos de despiece con las especificaciones técnicas precisas para la fabricación y colocación de cada elemento.

CE1.6 Elaborar el listado de elementos y componentes con las características (forma, medidas, aspecto, mecanizados) y los códigos identificativos de cada uno.

CE1.7 Comprobar la concordancia entre todos los elementos y el conjunto.

CE1.8 Elaborar la documentación técnica del proyecto, recogiendo todos los planos y la información relevante (tipo de materiales, acabados, calidades, sistema de colocación y otras características) necesaria para la posterior fabricación y colocación de los elementos en piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Representación gráfica aplicada al diseño y desarrollo de productos en piedra natural.**
   - Planos de conjunto, despiece, fabricación y montaje.
   - Elaboración de planos. Representación. Aplicación de técnicas.
   - Listados de piezas y materiales. Hojas de cálculo. Piezas y componentes: identificación, denominación, asignación de códigos y referencias.
   - Normalización y simbología.
   - Aplicaciones para fabricación.
   - Aplicaciones para colocación. Sistemas de colocación, puntos de anclaje, encuentros: representación.
   - Cronogramas.

2. **Aplicación del sistema de diseño asistido por ordenador a la representación de productos en piedra natural.**
   - El sistema y sus elementos. Funciones y posibilidades. Interés y rentabilidad de este sistema.
   - Modificaciones y versiones de productos existentes.
   - Expresión gráfica en dos dimensiones y en tres dimensiones mediante diseño asistido por ordenador. Elaboración. Utilización del programa.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0741	60	60
Unidad formativa 2 - UF0742	50	40
Unidad formativa 3 - UF0743	30	20

Secuencia:

Debe haberse superado la unidad formativa 1 para acceder a las unidades formativas 2 y 3 que se podrán impartir de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: VIABILIDAD Y PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF0866_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0866_3 Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE PROYECTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0741

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los proyectos de piedra natural, identificando, ordenado, clasificando y relacionando la información oral, escrita y gráfica relativa a los elementos y conjuntos en piedra natural, para la definición y desarrollo de los proyectos en piedra natural.

CE1.1 Distinguir la estructura y los documentos que integran los proyectos de edificación (obra nueva, rehabilitación o restauración), de obra civil y de decoración y ornamentación (planos generales y de detalle, croquis y especificaciones técnicas y particulares), para determinar la información relativa a los elementos de piedra natural que se desprende de cada uno de ellos.

CE1.2 Relacionar los distintos tipos de información que integran un proyecto para conocer los objetivos del mismo.

CE1.3 Identificar las fuentes o canales de información utilizados en el sector, para seleccionar los más adecuados para el desarrollo de un proyecto en piedra natural dado.

CE1.4 Identificar los distintos agentes que intervienen en el proyecto de edificación, de obra civil, decoración u ornamentación, así como los que intervienen en los procesos de fabricación, puesta en obra y colocación, precisando los roles que desempeñan y describiendo las relaciones que mantienen entre ellos.

CE1.5 Identificar los distintos tipos y clases de piedra natural, distinguiendo las principales características físico-mecánicas de cada uno, y relacionándolos con los usos o aplicaciones más habituales de cada uno.

CE1.6 Clasificar las diferentes tipologías de edificación y construcción, con especial atención a los diferentes elementos constructivos en piedra natural comúnmente utilizados (muros, fachadas, arcos, columnas, dinteles, cornisas, balaustradas, solados, entre otros), determinando las principales exigencias funcionales de diseño en cada caso.

CE1.7 Identificar en las diferentes tipologías de obra civil los principales elementos de piedra natural con que suele completarse su diseño: (mobiliario urbano, empedrados, escalinatas, muros).

CE1.8 Identificar en los proyectos de decoración y ornamentación los elementos a realizar en piedra natural y su integración en el conjunto: interiores (baños, cocina, hall), fuentes, cruceros, panteones, lápidas, objetos decorativos y funcionales.

CE1.9 Relacionar las principales exigencias constructivas y normas de obligado cumplimiento en los proyectos de edificación u obra civil.

CE1.10 Clasificar los distintos tipos de elementos constructivos y decorativos en piedra natural que intervienen en un proyecto en piedra natural, especificando las principales características de cada uno (formas, medidas, espesores y acabados.)

CE1.11 Relacionar los estándares habituales de fabricación y calidad de los principales elementos constructivos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y partiendo de un anteproyecto dado:

- Seleccionar en el anteproyecto la información necesaria para definir y desarrollar los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Determinar los criterios o parámetros (funcionalidad, finalidad, estética, valor histórico-cultural), que hay que contemplar en función del fin a que va a ser destinado.
- Determinar la forma, dimensiones y aspecto final de los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Identificar la información precisa para definir la volumetría del conjunto, así como de las diversas piezas que lo componen.
- Reconocer los puntos de anclaje sobre las obras y en las piedras a recibir, en dos supuestos: vistos y ocultos.
- Valorar la información obtenida priorizando los aspectos fundamentales frente a los accesorios.
- Seleccionar las fuentes de documentación precisas para resolver las necesidades puntuales de información.
- Determinar los diversos materiales y acabados en piedra natural, especificando los parámetros a tener en cuenta: peso, dimensiones, color, texturas.
- Reconocer el entorno y las instalaciones existentes o futuras que afectan a la colocación de la piedra, para proponer una solución de integración en el conjunto.

Contenidos

1. Piedra natural. Tipos y características.

- Tipos.
- Propiedades y características.
- Aplicaciones.
- Comportamiento físico-mecánico de la piedra natural. Deformaciones y fracturas.
- Principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación y colocación a tener en cuenta en el diseño de los productos en piedra natural.

2. Tipologías de construcción y elementos constructivos y decorativos en piedra natural.

- Principales tipologías de edificación. Espacios interiores y exteriores. Tratamiento del entorno.
- Principales tipologías de obra civil. Tratamiento del entorno.
- Proyectos de decoración y ornamentación. Decoración de interiores, arte funerario, objetos singulares decorativos.
- Normativa y recomendaciones de aplicación a los conjuntos y elementos en piedra natural.
- Elementos de piedra natural. Clasificación. Tipos. Funciones, finalidades, aplicaciones. Principales características de cada tipo: formas, medidas, espesores y acabados. Estándares. Normas de calidad:
  - Cerramientos resistentes y no resistentes. Mampostería. Sillería. Perpiaño.
  - Revestimientos. Aplacados, transventilados y sillares ventilados.
  - Remates de puertas, ventanas y demás huecos. Recercados.
  - Saltos de placa y rodapiés.
  - Escaleras, balaustradas.
  - Pavimentos. Solados. Empedrado y adoquinado. Bordillos.
  - Cubiertas. Arcos, bóvedas.

cve: BOE-A-2011-10676

- Elementos constructivos y decorativos diversos: Columnas, jambas, dinteles, arcos. Rodapiés. Cornisas. Balaustradas. Chimeneas.
- Mobiliario urbano.
- Arte funerario: panteones, lápidas, capillas y mausoleos.
- Objetos decorativos diversos: figuras, escudos, jarrones.

- Sistemas y métodos de colocación. Requisitos de cada uno.
- Encuentros. Juntas estructurales y de dilatación. Tolerancias. Soportes. Zonas de anclaje.
- Tratamientos de conservación de la piedra natural.

3. Interpretación y análisis de proyectos de piedra natural.

- Proyectos de piedra natural. Interpretación
- Documentación gráfica y técnica:
  - Plantas, alzados y secciones.
  - Volumetría.
  - Acotación.
  - Despieces,
  - Acabados, mecanizados, anclajes, encuentros, instalaciones, elementos complementarios, etc.
- Pliegos de prescripciones técnicas. Pliego de prescripciones particulares de la obra.
- Mediciones.
- Cronogramas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: VIABILIDAD TÉCNICA DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: UF0744

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Estudiar los procesos de elaboración y colocación de elementos de piedra natural, relacionando las fases y actividades a desarrollar, con los recursos materiales y humanos requeridos, para analizar la viabilidad del proyecto en piedra natural.

CE1.1 Relacionar los procesos de trabajo en un taller de elaboración, identificando las principales fases y actividades a realizar (corte, mecanizados, tratamientos superficiales físicos y químicos).

CE1.2 Distinguir los principales tipos de maquinaria utilizados en el corte, tratamientos superficiales y labores especiales, comparando sus características, funcionamiento, capacidades y rendimientos habituales, relacionándolos con los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.

CE1.3 Identificar las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en el proceso de elaboración de la piedra, distinguiendo sus aplicaciones, capacidades y limitaciones, para optimizar su uso.

CE1.4 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en la planta de elaboración, distinguiendo las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno, y señalando las posibilidades de subcontratación en función de las necesidades de producción.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.5 Identificar los distintos sistemas (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros) de colocación en obra de las piezas de piedra natural, describiendo sus principales características y aplicaciones, así como el proceso operativo, equipos, herramientas y materiales correspondiente a cada uno de los sistemas.
CE1.6 Identificar las distintas instalaciones (almacenes, vestuarios) y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte) de una obra de construcción que intervienen en el proceso de colocación de la piedra, señalando las condiciones de su uso, capacidades y limitaciones.
CE1.7 Identificar las medidas de seguridad protección existentes en las obras de construcción, señalando especialmente los medios de seguridad individual y colectiva necesarios para los trabajos de colocación.
CE1.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de elaboración y colocación de elementos de piedra natural:
- Relacionar la información necesaria que hay que solicitar a la sección de fabricación para poder empezar a producir y elaborar los diversos elementos.
- Relacionar la información necesaria que hay que solicitar a la sección de colocación para poder colocar los diversos elementos.
- Recabar y analizar la información necesaria.
- Integrar cada una de las actividades con la previsión de recursos materiales y humanos, detectando los posibles desajustes.
- Integrar cada una de las actividades con sus tiempos, detectando los posibles desajustes.
- Evaluar todo el proceso, identificando las diversas relaciones que se establecen entre las distintas fases, y proponiendo soluciones alternativas que lo mejoren.

Contenidos

1. Técnicas de elaboración de la piedra natural.
- Proceso productivo de la piedra. Fases y procesos: corte, tratamientos superficiales y mecanizados.
- Procedimientos de corte en las distintas máquinas: telar, máquinas de corte con disco, máquinas de corte con hilo, otras máquinas. Principales tipos y características generales de cada una. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.
- Exfoliación y labrado de la pizarra. Proceso, útiles y herramientas. Rendimientos habituales.
- Tratamiento superficial: tratamientos físicos y químicos. Principales equipos y maquinaria utilizados. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.
- Corte a medida y labores especiales. Principales equipos y maquinaria utilizados. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.
- Instalaciones auxiliares: electricidad, agua y aire comprimido.
- Sistemas de transporte y elevación de cargas. Principales equipos y maquinaria. Capacidades y limitaciones.
- Sistemas de embalaje.
- Prevención de riesgos laborales: Medios de seguridad individuales y colectivos.
- Viabilidad de fabricación. Requerimientos tecnológicos.
- Principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación, en general y según el tipo de piedra.
- Adaptación a los medios. Modificaciones en el diseño (forma, dimensión, tipo de material).
- Previsión de tiempos y plazos.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Técnicas de colocación de la piedra natural.

- Sistemas de colocación: mortero y adherentes, anclajes. Fachadas ventiladas y transventiladas. Proceso de colocación. Principales fases y actividades. Principales instalaciones, equipos y maquinaria a utilizar.
- Puestos de trabajo.
- Prevención de riesgos laborales: Medios de seguridad individuales y colectivos.
- Gestión de residuos.
- Viabilidad de colocación. Requerimientos tecnológicos.
- Principales limitaciones y problemas en los procesos de colocación.
- Adaptación a los medios. Modificaciones en el diseño (forma, dimensión, tipo de material).
- Previsión de tiempos y plazos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: UF0745

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar el presupuesto identificando las unidades de obra, realizando las mediciones y cálculos de precios unitarios, parciales y totales, de manera que queden contemplados todos los procesos y materiales.

CE1.1 Identificar las distintas unidades de obra que intervienen en un proyecto, describiéndolas y clasificándolas en sus respectivos capítulos.

CE1.2 Identificar el criterio y/o procedimientos de medición para las distintas unidades de obra y para los distintos elementos constructivos.

CE1.3 Estructurar los cálculos necesarios para determinar la cantidad de cada unidad de obra así como las cantidades parciales y totales.

CE1.4 Elaborar las partidas correspondientes que hay que valorar, en función de los capítulos establecidos en el proyecto.

CE1.5 Determinar el coste unitario de las diversas labores de fabricación y colocación de cada elemento.

CE1.6 Seleccionar y aplicar los precios tipo, consultando catálogos y bases de datos adecuados para obtener precios de materiales y servicios.

CE1.7 En supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Elaborar listados de manera ordenada en los que se recojan las diversas actividades y materiales.
- Descomponer cada actividad en elementos más pequeños, hasta que se llegue a situaciones simples o a valores unitarios.
- Analizar y valorar los procesos reales partiendo de la información recogida en el punto anterior.
- Redactar una partida para una unidad de obra, en la que se analicen los precios unitarios y descompuestos de todos los elementos que la integran.
- Teniendo en cuenta una última certificación teórica, calcular el estado actual de la obra, diferenciando y valorando la parte certificada y la que no lo está.

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para contrastar en obra los trabajos presupuestados, identificando las posibles desviaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.1 Elegir los sistemas de medición apropiados para cada unidad de obra.
CE2.2 Relacionar las diversas magnitudes con sus dimensiones hasta obtener una definición total.
CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y dada una fachada de un edificio en construcción:
- Replantear los huecos de ventanas y puertas.
- Valorar de manera razonada, las desviaciones y modificaciones que hay que realizar al comparar la realidad de la obra con lo presupuestado.
- Distribuir de manera teórica, los errores dimensionales existentes en una fachada de manera que estos queden dentro de las tolerancias establecidas.

Contenidos

1. Mediciones para proyectos de piedra natural.
- Medición:
  - Tipos de unidades de medición.
  - Unidades utilizadas en las mediciones.
  - Unidades de obra.
  - Ordenación en capítulos.
- Mediciones de obra:
  - Procedimientos de medición.
  - Útiles y equipos de medición: distanciómetros, trazador láser, estaciones totales. Manejo.
- Replanteo:
  - Trasposición a obra de las medidas y detalles del proyecto. Sistemas de replanteo.
  - Métodos de marcado de replanteo. Líneas, plomos, niveles.
- Contraste de trabajos presupuestados y de la realidad de la obra:
  - Identificación de las tolerancias establecidas.
  - Identificación de errores dimensionales y desviaciones.
  - Distribución teórica de errores dimensionales.
  - Propuesta de modificaciones y soluciones alternativas.
- Destajos.
- Subcontratación.
- Certificaciones de obra.

2. Presupuestos para proyectos de piedra natural.
- Cuadros de precios: unitarios, descompuestos, auxiliares.
- Mano de obra directa e indirecta.
- Transportes.
- Configuración del presupuesto.
- Resumen de partidas y unidades.
- Documentación.
- Aplicaciones informáticas específicas.
- Presupuesto de ejecución material. Presupuesto de contrata.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0741	60	60
Unidad formativa 2 - UF0744	50	30
Unidad formativa 3 - UF0745	30	30

cve: BOE-A-2011-10676

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PROGRAMACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF0867_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0867_3: Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN Y DESARROLLO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0746

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar y desarrollar la documentación técnica (dibujos, planos y despieces) para elaborar memoria técnica de fabricación, que sirva de base para programar la producción de los elementos de piedra natural.

CE1.1 Describir la estructura, documentos y contenidos que integran los proyectos en piedra natural identificando los distintos tipos de planos e información técnica (croquis, bocetos, planos, detalles, despieces), interpretando y analizando la información necesaria para el proceso de fabricación (formas, medidas, materiales, acabados, encuentros) y detectando errores u omisiones que supongan problemas para la fabricación.

CE1.2 Indicar la estructura y contenido de las fichas o tickets de fabricación, así como las técnicas o procedimientos para su confección, ya sea mediante sistemas tradicionales o mediante programas informáticos específicos.

CE1.3 Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de máquinas, robots y equipos de control numérico.

CE1.4 Describir la memoria de fabricación, señalando todos los documentos que la componen y toda la información técnica que deben contener, e indicar los criterios para su archivo y/o transmisión a las personas indicadas.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado por la información técnica y de producción:
- Analizar toda la documentación técnica, detectando errores u omisiones.
- Elaborar la lista de piezas a elaborar, ordenándolas, clasificándolas y cuantificándolas por tipos.
- Elaborar fichas o tickets de fabricación «manuales».
- Elaborar órdenes de fabricación.
- Elaborar órdenes de trabajo.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

CE1.6 A partir de un boceto de una pieza con una curvatura simple (dovela de un arco), obtener las dimensiones del sólido capaz y las plantillas necesarias para el proceso de fabricación.

CE1.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una fachada de un edificio y el despiece de la misma, realizar un sistema de identificación de todas las piezas, en el que se recoja la información necesaria de fabricación de manera esquemática y resumida, indicando el número de piezas que se pueden fabricar en serie.

CE1.8 Dada la composición de un balaustre con su pasamanos, con doble curvatura, desarrollar toda la información, tanto gráfica como escrita, para su posterior construcción.

Contenidos

1. **Interpretación y análisis de la documentación técnica para los procesos de elaboración de piedra natural.**
   - Planos, bocetos, croquis, detalles, despieces. Interpretación.
   - Soportes informáticos.
   - Fotografías. Revistas. Bibliografía.
   - Fichas técnicas de equipos y maquinaria.
   - Fichas técnicas del material.
   - Manuales de uso y mantenimiento de equipos y maquinaria del fabricante.
   - Normativa aplicada. Legislación laboral.
   - Plan de prevención de riesgos laborales.

2. **Desarrollo de la documentación técnica para los procesos de elaboración de piedra natural Diagramas. Cronogramas.**
   - Fichas y tickets de fabricación.
   - Listado de piezas.
   - Órdenes de fabricación.
   - Órdenes de trabajo.
   - Programación de máquinas, robots y equipos de control numérico.
   - Memoria de fabricación. Estructura, contenidos y documentos.
   - Archivo de la documentación. Criterios y sistemas de archivo.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ORGANIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0747

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP2.

cve: BOE-A-2011-10676

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Estudiar la organización de una planta de elaboración de piedra natural, relacionando los procesos y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y maquinaria utilizados, para programar, organizar y supervisar la producción.

CE1.1 Describir los procesos de trabajo en un taller de elaboración, identificando las principales fases (el corte a medida y labores especiales, tratamientos superficiales físicos y químicos), así como las distintas, actividades y operaciones a realizar en cada una de ellas.

CE1.2 Descomponer cada proceso de fabricación en operaciones sencillas, indicando las herramientas y labores que conlleva, separando las que se pueden realizar con maquinaria automática de las que tienen que ser realizadas a mano.

CE1.3 Describir los principales equipos y maquinaria utilizados, comparando sus características, funcionamiento, capacidades, limitaciones y rendimientos habituales, relacionándolos con el trabajo de los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.

CE1.4 Especificar las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en el proceso de elaboración de la piedra, distinguiendo sus aplicaciones, capacidades y limitaciones, para optimizar su uso.

CE1.5 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en la planta de elaboración, distinguiendo las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno, y señalando las posibilidades de subcontratación en función de las necesidades de producción.

CE1.6 Describir los principios generales de mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinaria, con el fin de garantizar su cumplimiento.

CE1.7 Identificar los criterios comúnmente utilizados en la organización de una planta de elaboración de piedra natural, para optimizar los recursos humanos y materiales.

CE1.8 Identificar los riesgos laborales en cada fase del proceso de fabricación, e indicar las medidas de prevención correspondientes, para programar y controlar su cumplimiento.

CE1.9 Identificar los riesgos para el medioambiente que pueden existir en cada fase del proceso de fabricación, e indicar las medidas de protección correspondientes.

CE1.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, organizar el proceso de fabricación de diversas piezas de piedra natura, partiendo de la memoria técnica de fabricación en la que se define una pieza singular (ej. una escalera de caracol) y partiendo de la capacidad de trabajo de un sistema de producción dado, en la que se contemplen los trabajos en curso, y las necesidades de fabricación:

- Seleccionar el bloque más adecuado al proyecto a realizar, y prever su máximo aprovechamiento.
- Proponer la secuencia de fabricación, indicando paso a paso los procesos a los que tiene que someterse y citando la maquinaria y herramientas necesarias para cada uno de ellos.
- Determinar el proceso de fabricación intentando minimizar el número de operaciones y el rendimiento máximo del material y de los medios de producción.
- Elegir para cada proceso la máquina y/o herramientas más adecuadas.
- Determinar el personal que se requiere para los distintos procesos.
- Indicar la utilización de los medios auxiliares.
- Indicar los útiles correspondientes a los diferentes acabados.
- Determinar la duración y plazos para la realización de los trabajos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Citar los riesgos laborales e indicar las medidas de prevención correspondientes.
- Citar los riesgos para el medioambiente e indicar las medidas de protección correspondientes.

Contenidos

1. Proceso productivo de elaboración de la piedra natural.

- Proceso elaboración de la piedra natural. Fases. Principales actividades y operaciones.
- Procesos de fabricación continuos, discontinuos y regulados. Procesos automatizados. Control numérico aplicado a la elaboración de la piedra natural.
- Tipos de piedra natural. Comportamiento mecánico de la piedra natural. Deformaciones y fracturas.
- La planta de elaboración de la piedra natural. Organización. Instalaciones. Servicios auxiliares.
- Equipos y maquinaria: Características técnicas. Aplicaciones. Capacidades y limitaciones. Funcionamiento.

2. Equipos y maquinaria para los procesos de elaboración de piedra natural.

- Características técnicas. Aplicaciones. Capacidades y limitaciones. Funcionamiento.
- Equipos de corte:
- Telar tradicional. Telar diamantado. Máquina de corte con hilo. Cortabloques. Máquina de corte con disco diamantado. Desdobladora.
- Máquinas de tratamiento físico: Máquinas pulidoras, flameadoras, abujardadoras. Arenadora/ granalladora. Equipos de corte y textura con chorro de agua a presión. Equipo láser. Cizallas.
- Equipos de tratamiento químico: Resinadora. Equipos de envejecido. Cubetas de baño y tinte.
- Equipos de mecanizado: Cortadoras automáticas y manuales. Equipo de hidrocorte. Centros de mecanizado de control numérico. Molduradora. Calibradora. Cizalla y escafiladora. Fresadoras y taladradoras. Ranuradora.
- Equipos auxiliares de carga y transporte. Sistemas de alimentación y volteo de planchas. Cintas transportadoras. Rodillos. Ventosas de vacío. Grúas-puente. Carretillas elevadoras.
- Máquinas-herramienta, herramientas y útiles: Picos, punteros, cuñas, guillos, cinceles mazos, martillos de cantería, palancas. Amoladoras. Martillos neumáticos, discos de corte o pulido, punteros. Mazas, bujardas, pistolas. Embaladoras. Flejadoras. Clavadoras. Cortadoras de madera.
- Material para plantillas. Elementos de dibujo y medida.

3. Organización de la planta de elaboración de la piedra natural.

- Órdenes de trabajo.
- Planes de mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y medios auxiliares.
- Interpretación. Programación. Control y supervisión.
- Puestos de trabajo. Funciones y competencias de cada puesto.
- Programación de los trabajos: organización de los recursos materiales y humanos.
- Control. Análisis de rendimientos.

cve: BOE-A-2011-10676

4. Prevención de riesgos laborales en la elaboración de la piedra natural.

- Plan de prevención de riesgos: Normativa, evaluación y seguimiento.
- Plan de emergencia y evacuación. Primeros auxilios.
- Sistemas de detección y extinción de incendios.
- Equipos de protección individual: Cascos, guantes, auriculares, botas de seguridad, fajas, gafas, delantales.
- Equipos de protección colectiva: Vallas, señalizaciones, barreras electrónicas, señales acústicas y luminosas, setas y líneas de emergencia, itinerarios de trabajo y evacuación.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria de corte.
- Medidas de seguridad en el manejo de productos químicos.
- Medidas de seguridad en la manipulación, carga y transporte de materiales.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0748

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Reconocer la calidad de los trabajos realizados, identificando los criterios de calidad en los productos y procesos.

CE1.1 Identificar los estándares o normas de calidad que se requieren para los distintos productos en piedra natural:

- Requisitos de calidad del bloque, rachón o bolo.
- Requisitos de calidad del tablero y planchón.
- Requisitos de calidad de los productos tratados de aspecto físicamente.
- Requisitos de calidad de los productos tratados químicamente.
- Requisitos de calidad de los productos cortados.
- Requisitos de calidad de los productos mecanizados.
- Requisitos de calidad de los productos finales.
- Requisitos de calidad de embalaje y expedición.

CE1.2 Relacionar los criterios de calidad establecidos con los controles y autocontroles de calidad a realizar en las distintas fases del proceso de elaboración de los productos de piedra natural.

CE1.3 Indicar los puntos críticos del proceso de fabricación que permiten controlar en tiempo y forma la calidad del elemento en proceso.

CE1.4 Identificar las principales causas de no cumplimiento de los estándares de calidad, aportando soluciones correctoras.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dados unos patrones o estándares de calidad y teniendo en cuenta las tolerancias establecidas:

- Comprobar las medidas de una pieza, constatando si son coincidentes con las que figuran en el despiece, mantienen el índice de tolerancia o carecen de calidad en la medida, proponiendo procesos de solución si los hubiera.
- Comprobar que las piezas cumplen los parámetros de calidad de tratamiento de aspecto, señalando las medidas de recuperación posibles.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en el que se aporte una pieza con un sistema de anclaje en el canto, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas, comprobar:

cve: BOE-A-2011-10676

- Que se encuentran en su ubicación correcta el taladro y el anclaje.
- Que tienen la forma y dimensiones requeridas.

CE1.7 Elaborar los documentos necesarios para la supervisión de la calidad en la producción (partes de incidencia, fichas de mantenimiento, hojas de control de los procesos) mediante sistemas tradicionales o mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

C2: Analizar el proceso de almacenamiento y expedición, relacionando los procesos y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y materiales a utilizar, para programar, organizar y supervisar estos procesos

CE2.1 Identificar los criterios utilizados para clasificar las piezas obtenidas, detectando defectos y estableciendo sus posibles causas.

CE2.2 Identificar los procedimientos y criterios comúnmente utilizados en el almacenamiento, manipulación y transporte de productos elaborados de piedra natural, relacionándolos con los equipos y medios auxiliares utilizados.

CE2.3 Identificar las medidas de seguridad establecidas para el apilado, embalado, carga y transporte de las piezas de piedra natural, para garantizar su efectivo cumplimiento.

CE2.4 Identificar los distintos tipos de envases, embalajes y contenedores, así como materiales de relleno y protección comúnmente utilizados para el almacenamiento y expedición de los distintos productos, para seleccionar el más adecuado a cada tipo de producto, a su destino y al modo de transporte.

CE2.5 Aplicar los procedimientos establecidos para almacenar las piezas, relacionándolos con la documentación de control pertinente.

CE2.6 Identificar las operaciones de carga, descarga y estiba de los elementos de piedra natural en el medio de transporte adecuado, garantizando la seguridad de la carga y de los operarios.

CE2.7 Identificar los sobrantes y residuos que se generan en el proceso de embalaje y almacenamiento, en función de los materiales utilizados, relacionándolos con los contenedores y lugares de recogida que les corresponden.

CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dada una pieza o conjunto en piedra natural:

- Comprobar los productos, contrastándolos con los oportunos partes.
- Supervisar la clasificación e identificación del material, detectando defectos, en su caso.
- Determinar las características que debe tener el embalaje, en cuanto a su forma, resistencia mecánica, rigidización, nivel de protección y en ese sentido proponer una solución.
- Indicar todos los materiales y protecciones que tiene que llevar.
- Determinar cómo debe ser almacenado y transportado el material, indicando los puntos de transmisión de esfuerzos para ser manipulado y los esfuerzos que se producen en el material o en el embalaje.
- Controlar que la manipulación, apilado, carga y transporte cumple con los requisitos de seguridad establecidos.

Contenidos

1. Control de calidad y medioambiente aplicados a la elaboración de piedra natural.

- Gestión de la calidad. Planes de calidad. Control de calidad.
- Sistemas de medición y verificación.
- Estándares de calidad.
- Control de calidad de los productos:
  - Bloques, bolos y rachones.
  - Tableros y planchones. Productos serrados.

cve: BOE-A-2011-10676

- Productos tratados físicamente de aspecto. Pulido, Flameado, abujardado.
- Productos tratados químicamente de aspecto. Envejecido, abrillantado.
- Productos tratados físicamente de estructura: redes de soporte.
- Productos tratados químicamente de aspecto: resinados de endurecimiento.
- Productos cortados.
- Productos mecanizados.
- Productos finales.
- Productos embalados.
- Productos estivados y cargados.

- Control de calidad del proceso. Puntos de control.
- Principales defectos: causas y soluciones.
- Documentación para la gestión de la calidad.
- Gestión medioambiental. Normativa. Disposiciones internas.
- Residuos. Clasificación. Tratamientos.

2. Sistemas de embalaje de elementos de piedra natural.

- Embalajes, envases y contenedores. Procedimientos.
- Materiales: Papel, plásticos: burbujas, termorretráctiles, bolsas de aire, porexpan. Guardavivos y esquineros. Virutas, espumas expandidas. Cartonaje. Flejes metálicos y plásticos. Cuerdas. Cintas autoadhesivas. Maderas y acuñamientos.
- Equipos y herramientas: Paletizadoras, flejadoras, plastificadoras, selladoras térmicas. Martillos, púas, patas de cabra. Flexómetro, Grapadoras, clavadoras, sopletes. Básculas.
- Sistemas de clasificación. Etiquetas.
- Normas de seguridad en el embalado de elementos de piedra natural.
- Residuos. Recogida y retirada.

3. Sistemas de almacenamiento de elementos de piedra natural.

- Sistemas matriciales de almacenamiento.
- Control de existencias y rotación de productos.
- Existencias de seguridad.
- Apilado. Estanterías.
- Manipulación y movimiento de materiales. Cintas transportadoras. Transpalets. Carretillas. Carretillas elevadoras. Grúas. Puentes-grúa. Polipastos. Camiones, Eslingas, ventosas, ganchos, cadenas, cables, pinzas, estrobo.
- Órdenes y controles de almacenamiento y de expedición: Albaranes, listados, partes, lectores láser, impresora código de barras.
- Carga y descarga de los productos en los medios de transporte.
- Colocación y estabilización de los productos.
- Medios empleados: caballetes, borriquetas, palancas, gatos, tensores de carraca, protecciones.
- Normas de seguridad en la manipulación, almacenamiento y transporte de elementos de piedra natural.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0746	30	20
Unidad formativa 2 - UF0747	50	30
Unidad formativa 3 - UF0748	40	30

cve: BOE-A-2011-10676

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se impartirán de manera secuencial.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: PROGRAMACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF0868_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0868_3: Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural.

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES PARA LA COLOCACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0749

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Estudiar y desarrollar los procesos de colocación de elementos de piedra natural, relacionando las fases y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y maquinaria utilizados, a partir de la memoria de cantería, demás documentación técnica y la planificación general de la obra.

CE1.1 Diferenciar los diversos procesos constructivos, describiendo las principales fases y la lógica evolución de los trabajos.

CE1.2 Identificar los distintos métodos de colocación en obra (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros) de las piezas de piedra natural, describiendo las aplicaciones, características y el proceso operativo correspondiente a cada uno de ellos.

CE1.3 Relacionar el proceso de colocación de elementos en piedra natural con el proceso total del trabajo en una obra de construcción, para determinar la secuencia adecuada de todas las labores, así como los medios de trabajo necesarios.

CE1.4 Aplicar técnicas de análisis y programación de los procesos productivos relacionándolas con las utilizadas en edificación u obra civil, así como los sistemas de corrección de la misma.

CE1.5 Identificar las actividades que son necesarias para cada proceso, considerando los tiempos y recursos necesarios para cada uno.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.6 Identificar los principales puestos de trabajo que intervienen en las obras de construcción, relacionándolos con los puestos de trabajo que intervienen en la colocación de la piedra natural.
CE1.7 Identificar los equipos, herramientas, útiles, materiales y consumibles necesarios para la colocación de los distintos elementos en piedra natural.
CE1.8 Identificar las instalaciones (almacenes, vestuarios) maquinaria y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte) utilizados en obra de construcción que intervienen en el proceso de colocación de la piedra, relacionándolos con sus principales aplicaciones, capacidades y limitaciones.
CE1.9 Reconocer la normativa vigente para la instalación y utilización de medios auxiliares.
CE1.10 Reconocer las partes más resistentes de un edificio de las que son menos o entorpecen los trabajos, para valorar las capacidades de acopio de los materiales.
CE1.11 Identificar las medidas de seguridad obligatorias en las obras de construcción, señalando especialmente los equipos de protección individual y colectiva necesarios para los trabajos de colocación de los elementos y conjuntos en piedra natural.
CE1.12 Relacionar las características y comportamiento mecánico de los distintos tipos de piedra natural con los distintos procesos de colocación, para detectar las posibles limitaciones o problemas (deformaciones, fracturas, defectos de calidad.) a tener en cuenta en los procesos de colocación.
CE1.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Identificar en la memoria de cantería los materiales, los medios auxiliares, el personal, y demás necesidades previstas, elaborando una relación de los mismos en la que se puedan valorar sus previsiones en función de la fabricación o puesta en obra.
- Contrastar la realidad de la obra con la normativa: de Prevención de Riesgos Laborales, Municipal, protección medioambiental.

C2: Estudiar y desarrollar los procedimientos de control y supervisión de los trabajos de colocación en proyectos de piedra natural.
CE2.1 Identificar e interpretar la información necesaria para supervisar y controlar la colocación.
CE2.2 Describir los procedimientos de actuación comúnmente establecidos en la industria de la piedra natural para controlar y supervisar los procesos de colocación.
CE2.3 Elaborar los documentos necesarios para la supervisión de la colocación (partes de incidencia, fichas de mantenimiento, hojas de control de los procesos, partes de trabajo) mediante sistemas tradicionales o mediante la aplicación de programas y medios informáticos.
CE2.4 Interpretar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción para controlar su cumplimiento.
CE2.5 Identificar la normativa de prevención de riesgos laborales aplicable, reconociendo los tipos los riesgos laborales identificados en la colocación de la piedra natural y relacionándolos con las medidas específicas para minimizarlos o eliminarlos: normas de actuación, equipos de protección individual y medios de seguridad colectivos.
CE2.6 Identificar en la normativa sobre protección ambiental aplicable, los distintos riesgos propios de la colocación de la piedra natural, relacionándolos con las distintas instalaciones, equipos y normas de actuación de cumplimiento obligatorio en cada caso (residuos, embalajes).
CE2.7 Analizar las posibles desviaciones de colocación para proponer de forma justificada las soluciones más adecuadas en cada caso.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.8 Analizar el proceso de colocación para proponer mejoras sobre los distintos aspectos del proceso de colocación.

Contenidos

1. Sistemas de colocación de obras en piedra natural.

- Sistemas de colocación:
  - En espesores y revestimientos.
  - Aplacados, adheridas y/o ancladas.
  - Transventiladas.
  - Mampostería.
  - Solados. Empedrados.
  - Procedimiento operativo.
- Colocación de elementos singulares: recercados, cornisas, escaleras, balaustradas, columnas, elementos ornamentales. Procedimiento operativo.
- Resolución de encuentros con otros materiales.
- Resolución de puntos singulares.

2. Equipos y maquinaria para la colocación de obras en piedra natural.

- Instalaciones: Vestuarios, almacenes, servicios.
- Equipos: grúas, plataformas, andamios, cabrestantes.
- Herramientas y útiles: cortadoras, taladradoras, sierras, amoladora, mazas, martillos, martillo picador, llaves. Niveles, plomos y miras, escuadras, falsa escuadra, cinta métrica, flexómetros. Paletas, paletines, cubos, masera. Amasadora y hormigonera.
- Materiales: anclajes, resinas, morteros, productos de rejuntado, colorantes, antigrafitties, impermeabilizantes, hidroleorepelentes, fungicidas.

3. Planificación, control y supervisión del proceso de colocación.

- El proyecto de construcción. Procesos. Fases. Principales actividades.
- Proceso colocación de la piedra natural. Fases. Principales actividades y operaciones.
- Coordinación con Dirección Facultativa de la obra.
- Previsión de tiempos parciales y totales.
- Previsión de recursos técnicos: equipos, maquinaria, equipos auxiliares.
- Planes de mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y medios auxiliares. Interpretación.
- Previsión de materiales. Gestión de almacenamiento. Acopios. Gestión de residuos.
- Características técnicas de los materiales: físico-mecánicas y químicas.
- Plan de prevención de riesgos laborales. Medidas de prevención. Equipos de protección colectiva: vallas, señalizaciones, barreras electrónicas, señales acústicas y luminosas, setas y líneas de emergencia, itinerarios de trabajo y evacuación.
- Plan de protección medioambiental. Medidas a adoptar. Residuos. Clasificación. Tratamientos.
- Principales puntos críticos y defectos en la colocación.
- Documentación técnica: partes de trabajo, partes de incidencia, fichas de mantenimiento.
- Procesos de mejora de la calidad en la colocación de piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS PARA LA COLOCACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Código: UF0750

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Estudiar y desarrollar la organización de los recursos humanos en función de los trabajos a realizar, según la programación establecida y contemplando los requisitos de seguridad y respeto al medioambiente.

CE1.1 Identificar los trabajos a realizar, considerando la formación o cualificación necesaria para cada uno de ellos.

CE1.2 Analizar las actividades que requieran más de un profesional y/o necesidad de subcontratación, para realizar una propuesta justificada de los mismos.

CE1.3 Interpretar la normativa correspondiente a prevención de riesgos laborales y condiciones medioambientales, para garantizar su cumplimiento.

CE1.4 Justificar una posible cadena de mando y responsabilidades, asignándole a cada uno sus competencias.

CE1.5 Identificar los criterios para definir y transmitir ordenes de trabajo, indicando los errores más comunes.

CE1.6 Evaluar un modelo de parte de trabajo propuesto, detectando las deficiencias que contiene.

CE1.7 Evaluar la planificación general con las necesidades de recursos humanos, proponiendo las modificaciones necesarias

Contenidos

1. **Recursos humanos. Puestos, funciones y relaciones de trabajo:**
   - Puestos de trabajo. Funciones y competencias de cada puesto.
   - Coordinación con otros oficios.
   - Jerarquía de mandos. Responsabilidades.
   - Legislación laboral.

2. **Planificación, control y supervisión de los recursos humanos.**
   - Programación de los trabajos: organización de los recursos humanos. Control. Análisis de rendimientos. Cronogramas.
   - Subcontratación.
   - Documentación técnica. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.
   - Estudio de seguridad y salud. Plan de emergencia y evacuación. Primeros auxilios.
   - Equipos de protección individual: Cascos, guantes, auriculares, botas de seguridad, fajas, gafas, delantales.
   - Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS DE COLOCACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL

Código: UF0751

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con RP1 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar los sistemas de medición en obra para determinar las diferencias entre la memoria de cantería y la realidad de la obra, contrastando independientemente cada uno de los elementos de piedra y el conjunto que forman.

CE1.1 Interpretar la información gráfica y escrita recogida en los planos y el resto de la documentación (vistas, perspectivas, secciones, prescripciones técnicas, condiciones particulares).

CE1.2 Identificar, tanto en la memoria como en la realidad, cada elemento constructivo en piedra natural.

CE1.3 Aplicar los sistemas de medición en obra, seleccionando sólo las dimensiones que son necesarias y representándolas de manera correcta sobre croquis.

CE1.4 Aplicar los distintos medios utilizados para realizar los replanteos a pie de obra hasta obtener los puntos y alineaciones necesarios para poder colocar la piedra.

CE1.5 Relacionar los puntos y alineaciones obtenidos mediante el replanteo con los existentes en la obra, hasta poner de manifiesto todas las discordancias.

CE1.6 Aplicar los sistemas de representación gráfica, sobre papel y/o sobre soporte informático, para plasmar toda la información recogida tras realizar el contraste con la obra, representando de manera clara e inequívoca los aspectos que son susceptibles de modificación.

CE1.7 Analizar las variaciones y discordancias existentes entre lo proyectado y la realidad de la obra, proponiendo una solución viable y completamente justificada.

CE1.8 Ordenar todas las modificaciones necesarias y presentarlas de manera clara y precisa, tanto para su presentación y discusión con la Dirección Facultativa como con la parte correspondiente a fabricación y colocación.

CE1.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una memoria de cantería realizada para un supuesto revestimiento en piedra natural de una fachada de un edificio, y una teórica medición de todas las dimensiones reales de la misma, determinar:

- Sistemas necesarios para replantear las distintas medidas.
- Sistemas utilizados para la comprobación de las dimensiones. (Por ejemplo: triangulaciones necesarias).
- Representar en sistema diédrico la realidad de la obra y sobre esta, superponer la información obtenida de la memoria de cantería.
- Obtener los puntos y alineaciones no concordantes por el contraste entre ambas.
- Compensar los errores entre las diversas piezas teniendo en cuenta los espacios de junta y zonas singulares de manera que se altere lo menos posible la memoria de cantería.
- Reflejar con precisión todas las modificaciones propuestas de manera que la Dirección Facultativa pueda distinguir entre el estado inicial y el propuesto.

cve: BOE-A-2011-10676

- Ordenar toda la información modificada de manera que pueda ser entendida por fabricación, mediante detalles constructivos en los que se diferencie la parte proyectada y la corregida y que permita su discusión de su viabilidad.
- Elaborar una nueva memoria de cantería definitiva en la que se contemplen todas las variaciones.

C2: Evaluar mediante los sistemas de control de calidad, medición y valoración el resultado de los trabajos realizados, siguiendo lo establecido en la memoria de cantería y demás documentación técnica.

CE2.1 Reconocer los principales modelos de sistemas de calidad, identificando los elementos que los integran y los pasos necesarios para su implantación y desarrollo.

CE2.2 Identificar los criterios establecidos para las distintas fases del control de calidad en los trabajos de colocación de elementos en piedra natural:

- Requisitos previos de calidad de los productos de piedra recibidos.
- Requisitos de calidad de trabajos de colocación.
- Requisitos de calidad del conjunto colocado.

CE2.3 Relacionar los principales defectos que pueden presentarse en los productos acabados y colocados, señalando las causas más frecuentes, así como las soluciones adecuadas para cada caso.

CE2.4 Comparar las unidades de obra correspondientes del proyecto con las certificaciones establecidas, eligiendo el procedimiento de medición adecuado a cada unidad y calculando las cantidades parciales y totales.

CE2.5 Relacionar la medición con la valoración y, en función de ellas, obtener las correspondientes certificaciones.

CE2.6 Seleccionar los distintos criterios que se utilizan a pie de obra para determinar las diversas mediciones.

CE2.7 Relacionar elemento a elemento y conjunto a conjunto, la memoria de cantería con lo construido, determinando las diferencias finales, recogiendo toda la información necesaria para proceder a su valoración.

CE2.8 Analizar todo el proceso realizado y recoger la información más relevante para posteriores trabajos, ordenándola y clasificándola para poder obtener conclusiones y estimaciones futuras.

Contenidos

1. Replanteo del proyecto en piedra natural.

- El proyecto en piedra natural. La memoria de colocación. Contenidos: planos, información técnica, prescripciones técnicas, condiciones particulares.
- Sistemas de medición en obra. Técnicas. Medios. Convenios.
- Replanteos a pié de obra. Técnicas. Medios. Plomos, niveles y alineaciones.
- Desviaciones. Identificación. Representación. Soluciones. Compensación de errores.
- Métodos y sistemas de señalización del replanteo.

2. Control de calidad de la colocación de piedra natural.

- Gestión de la calidad. Planes de calidad. Control de calidad.
- Control de la calidad del replanteo y realidad de la obra:
  - Control periódico de las señales de replanteo. Líneas, plomos, niveles
- Control de calidad del producto recibido.
- Control de calidad del proceso de colocación. Puntos de control.
- Control de calidad del producto colocado:
  - Del cumplimiento de las especificaciones técnicas
  - Del aspecto
  - De la estabilidad

cve: BOE-A-2011-10676

- Estándares de calidad.
- Principales defectos en los productos colocados: causas y soluciones.
- Recomendaciones para la conservación y mantenimiento de los elementos y conjuntos en piedra natural.

3. Certificaciones de la colocación de piedra natural.
- Medición. Criterios.
- Valoración. Precios.
- Certificaciones. Parciales y totales.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0749	50	20
Unidad formativa 2 - UF0750	30	10
Unidad formativa 3 - UF0751	40	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado las unidades formativas1 y 2 que se pueden impartir de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DISEÑO Y COORDINACIÓN DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: MP0156

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir o modificar un elemento o conjunto en piedra natural a partir del análisis del la información incluida en un proyecto, o a partir de modelos reales o instrucciones e indicaciones generales, aplicando técnicas de diseño y su representación gráfica.

CE1.1 Determinar la forma, dimensiones y aspecto final de cada uno de los elementos así como del conjunto a obtener en piedra natural, aplicando los criterios o parámetros establecidos (funcionalidad, finalidad, estética, valor histórico-cultural, durabilidad, economía).

CE1.2 Determinar los diversos materiales y acabados en piedra natural, especificando los parámetros a tener en cuenta: peso, dimensiones, color, texturas.

CE1.3 Identificar y resolver los puntos críticos que pueden provocar problemas en la fabricación, embalaje y transporte, y en la colocación que es necesario tener en cuenta previamente.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.4 Proponer una o varias soluciones técnicamente viables que cumplan con los requisitos establecidos, representándolas gráficamente con un grado de detalle que permita su determinación, análisis y selección.

C2: Analizar la viabilidad del proyecto en piedra natural, elaborar el presupuesto y contrastarlo con la realidad de la obra, a partir del análisis del proyecto, de la recopilación de la información de los procesos de elaboración y colocación y de las correspondientes mediciones y toma de datos en obra.

CE 2.1 Relacionar, recabar y analizar la información necesaria que hay que solicitar a las secciones de fabricación y colocación para poder elaborar y colocar los diversos elementos.

CE2.2 Relacionar cada una de las actividades con la previsión de recursos materiales y humanos y con sus tiempos, detectando los posibles desajustes, evaluando todo el proceso y proponiendo soluciones alternativas que lo mejoren.

CE2.3 Elaborar los presupuestos, elaborando listados ordenados en los que se recojan las diversas actividades y materiales, analizando y valorando los procesos reales, y redactando las partidas para cada unidad de obra.

CE2.4 Calcular el estado actual de la obra, diferenciando y valorando la parte certificada y la que no lo está, teniendo en cuenta una última certificación.

CE2.5 Realizar las mediciones necesarias en obra, valorando las posibles desviaciones y modificaciones a realizar y distribuir de manera teórica los errores dimensionales, de manera que estos queden dentro de las tolerancias establecidas.

C3: Colaborar en la organización de una planta de elaboración de piedra natural para la realización de un proyecto concreto, relacionando los procesos y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y maquinaria a utilizar, en condiciones de seguridad laboral y medioambiental, siguiendo las instrucciones y bajo la supervisión del responsable:

CE3.1 Seleccionar el bloque más adecuado al proyecto a realizar, y prever su máximo aprovechamiento.

CE3.3 Determinar el proceso de fabricación intentando minimizar el número de operaciones y el rendimiento máximo del material y de los medios de producción.

CE3.2 Proponer la secuencia de fabricación, indicando paso a paso los procesos a los que tiene que someterse e indicando la maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares, así como el personal que se requiere para cada uno de ellos.

CE3.4 Determinar la duración y plazos para la realización de los trabajos.

CE3.5 Identificar los riesgos laborales y medioambientales e indicar las medidas de prevención y protección correspondientes.

C4: Supervisar y valorar la calidad de los trabajos de elaboración, almacenamiento y expedición, identificando los criterios de calidad en los productos y procesos, siguiendo las instrucciones y bajo la supervisión del responsable

CE4.1 Comprobar las medidas de las pieza, el tratamiento de aspecto y el mecanizado, comprobando que cumplen los parámetros de calidad y están dentro de las tolerancias establecidas.

CE4.2 Identificar defectos de fabricación, proponiendo posibles soluciones y, en su caso, procesos de recuperación de las piezas fallidas

CE4.3 Supervisar la clasificación e identificación de las piezas, detectando defectos, en su caso.

CE4.4 Determinar el tipo de embalaje y la forma de almacenaje y transporte para cada pieza o conjunto, teniendo en cuenta la forma las características de las piezas y conjuntos.

C5: Realizar una propuesta de planificación de los trabajos de colocación y de organización de los recursos humanos, determinando la secuencia de los trabajos,

cve: BOE-A-2011-10676

las instalaciones, equipos y maquinaria, a partir de la memoria de cantería, demás documentación técnica y la planificación general de la obra.

CE5.1 Replantear la memoria de cantería bajo la supervisión del técnico responsable, corrigiendo, en su caso las desviaciones existentes, proponiendo una/varias solución/es.

CE5.2 Calcular a partir de la memoria de cantería los materiales, los medios auxiliares, el personal, y demás necesidades previstas, elaborando una relación de los mismos en la que se puedan valorar sus previsiones en función de la fabricación o puesta en obra.

CE5.3 Proponer los trabajos de colocación, determinando la secuencia productiva, las máquinas y medios, los flujos de materiales, los puestos de trabajo, y las medidas de seguridad y medioambiente.

CE5.4 Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo total.

CE5.5 Determinar, a partir de la programación establecida, los trabajadores que se requieren, así como la formación o cualificación necesaria para cada uno de ellos y/o necesidad de subcontratación, y establecer la cadena de mando y responsabilidades.

CE5.6 Definir y transmitir órdenes de trabajo, siguiendo los procedimientos establecidos en la empresa.

C6: Aplicar los procedimientos de control y supervisión de los trabajos de colocación en proyectos de piedra natural, garantizando los requisitos de calidad establecidos.

CE6.1 Controlar y supervisar que los trabajos de colocación se están llevando a cabo según lo planificado, siguiendo el procedimiento establecido por la empresa. cumplimentando los documentos necesarios (partes de incidencia, fichas de mantenimiento, hojas de control de los procesos, partes de trabajo), mediante sistemas tradicionales o mediante la aplicación de programas.

CE6.2 Aplicar los criterios establecidos para las distintas fases del control de calidad en los trabajos de colocación de elementos en piedra natural.

CE6.3 Identificar las posibles desviaciones y proponer las posibles mejoras sobre los distintos aspectos del proceso de colocación, justificando las soluciones aportadas y valorando el coste de las modificaciones.

CE6.4 Identificar los principales defectos en los productos acabados y colocados, señalando las causas más frecuentes, así como las soluciones adecuadas para cada caso y valorando el coste de las modificaciones.

CE6.5 Comparar las unidades de obra correspondientes del proyecto con las certificaciones establecidas, eligiendo el procedimiento de medición adecuado a cada unidad y calculando las cantidades parciales y totales, para obtener las correspondientes certificaciones.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

Contenidos

1. **Diseño y desarrollo de proyectos en piedra natural.**
   - Análisis de proyectos de piedra natural.
   - Identificación de las principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación y colocación a tener en cuenta en el diseño de los productos en piedra natural.
   - Definición del producto: materiales, acabados, detalles técnicos y estéticos.
   - Modificación de diseños o productos originales.
   - Definición y desarrollo de soluciones constructivas.

2. **Análisis de viabilidad técnica y elaboración de presupuestos de proyectos de piedra natural.**
   - Análisis de viabilidad técnica de elaboración y colocación.
   - Previsión de recursos materiales y humanos, y de tiempos.
   - Detección de posibles problemas de elaboración y/o colocación.
   - Propuesta de soluciones alternativas.
   - Elaboración de presupuestos: identificación de unidades de obra, listados de actividades y materiales, determinación de precios unitarios y descompuestos.
   - Replanteo en obra.
   - Identificación y valoración de desviaciones.
   - Propuesta y valoración de modificaciones.
   - Distribución de errores dimensionales.

3. **Organización de la elaboración de la piedra natural.**
   - Selección de bloques. Aprovechamiento del bloque.
   - Propuesta de procesos y secuencias operacionales: optimización de recursos.
   - Determinación de recursos técnicos: instalaciones, equipos y maquinaria, medios auxiliares, herramientas, útiles, productos y consumibles.
   - Determinación de recursos humanos: cuantificación y cualificación.
   - Determinación de duraciones y plazos.
   - Determinación de riesgos y medidas de seguridad y medioambientales.

4. **Supervisión de la elaboración de la piedra natural.**
   - Gestión de calidad: Planes de calidad.
   - Control de calidad del producto: Estándares de calidad. Identificación de principales defectos: causas y soluciones.
   - Control de calidad de formas, aspecto y mecanizados. Medición y verificación de formas, aspecto y mecanizados.
   - Supervisión de productos acabados.
   - Identificación y clasificación de productos.
   - Determinación y supervisión de sistemas de embalaje, almacenamiento; manipulación, movimiento; carga y transporte de materiales.

5. **Planificación y organización de la colocación de la piedra natural.**
   - Replanteos a pié de obra: Técnicas. Medios: Plomos, niveles y alineaciones.
   - Identificación de desviaciones. Representación.
   - Definición de soluciones. Compensación de errores.
   - Previsión de materiales.
   - Determinación de los trabajos: fases y secuencias.
   - Determinación de los recursos técnicos: instalaciones, equipos y maquinaria, medios auxiliares, herramientas, utillaje, productos, consumibles.

cve: BOE-A-2011-10676

- Determinación de los recursos humanos: puestos de trabajo: funciones y competencias, jerarquía de mandos, responsabilidades, Subcontratación.
- Determinación de tiempos parciales y totales.
- Determinación de las medidas de seguridad y de protección ambiental.
- Organización de los recursos humanos: cronogramas.
- Definición y elaboración de órdenes de trabajo.

6. Control y supervisión de la colocación de la piedra natural.

- Control y supervisión de los recursos humanos.
- Elaboración de documentación técnica: partes de trabajo, partes de incidencia, fichas de mantenimiento.
- Control y supervisión de los productos colocados.
- Detección de defectos y desviaciones en la colocación. Soluciones. Propuesta de mejora.
- Identificación de defectos en los productos colocados: causas y soluciones.
- Sistemas y procedimientos de medición valoración y certificaciones. Parciales y totales.
- Identificación de desviaciones.
- Procesos de mejora de la calidad.

7. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0638_3: Representaciones de construcción	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	–
MF0865_3: Diseño de elementos y conjuntos en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años

cve: BOE-A-2011-10676

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0866_3: Viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años
MF0867_3: Programación y supervisión de la fabricación de elementos en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años
MF0868_3: Programación y supervisión de la colocación de elementos en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOSDE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula técnica	60	75

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula técnica	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula técnica.	- Trazadores e impresoras. - Escáner. - Pizarra. - Mesa y silla para formador. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad (CAD). - Material consumible de delineación y maquetismo. - Mesas de dibujo y sillas para alumnos. - Pizarra para escribir con rotulador. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

cve: BOE-A-2011-10676

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO XII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: DESARROLLO Y SUPERVISIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: IEXD0309

Familia profesional: Industrias Extractivas

Área profesional: Piedra natural

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

IEX432_3: Desarrollo y supervisión de obras de restauración en piedra natural (RD 1956/2009, de 18 de diciembre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1391_3: Evaluar daños y definir propuestas de obras para la restauración en piedra natural.
UC1392_3: Desarrollar proyectos técnicos de restauración de obras en piedra natural y programar su ejecución.
UC1393_3: Coordinar y supervisar la ejecución de proyectos de restauración de obras en piedra natural.

Competencia general:

Desarrolla proyectos de restauración de obras en piedra natural, a partir de la identificación de daños, realizando la propuesta de tratamientos de restauración, elaborando la documentación técnica del proyecto y planificando y supervisando su ejecución, de forma autónoma o a partir de las instrucciones y/o documentación elaborada por técnicos de nivel superior. En aquellos bienes declarados de interés cultural por las Administraciones competentes, se actuará según lo que la normativa de protección establezca.

cve: BOE-A-2011-10676

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional como autónomo o como trabajador por cuenta ajena en empresas públicas o privadas, de tamaño generalmente pequeño y mediano, dedicadas a la rehabilitación o restauración de obras en piedra natural, o integrados en empresas de edificación y obra civil.

Sectores productivos:

Conservación de lugares y cascos históricos; restauración y rehabilitación de construcciones de piedra natural; restauración de elementos y conjuntos ornamentales de piedra natural.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Encargado de obras de rehabilitación y restauración de piedra natural.
Técnico en restauración de piedra natural.

Duración de la formación asociada: 510 horas

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1391_3: Evaluación de daños y definición de propuestas de restauración de obras en piedra natural. (220 horas)
- UF1067: Identificación de daños en obras de piedra natural. (90 horas)
- UF1068: Elaboración de informes de daños en obras de piedra natural. (50 horas)
- UF1069: Elaboración de propuestas de restauración de la piedra natural. (80 horas)

MF1392_3: Desarrollo y elaboración de proyectos técnicos de restauración de piedra natural. (110 horas)
- UF1070: Propuesta y desarrollo de proyectos de restauración de obras y conjuntos en piedra natural. (50 horas)
- UF1071: Elaboración de presupuestos de proyectos de restauración de obras de piedra natural. (30 horas)
- UF1072: Desarrollo de los planes de calidad, seguridad y medioambiente en obras de restauración de piedra natural. (30 horas)

MF1393_3: Coordinación y supervisión de proyectos de restauración en piedra natural. (100 horas)
- UF1073: Organización y supervisión de obras de restauración en piedra natural. (60 horas).
- UF1074: Normas de seguridad, medioambiente y calidad en obras de restauración de piedra natural. (40 horas)

MP0221: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Desarrollo y supervisión de obras de restauración en piedra natural. (80 horas)

cve: BOE-A-2011-10676

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: EVALUAR DAÑOS Y DEFINIR PROPUESTAS DE OBRAS PARA LA RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC1391_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Identificar los daños de origen físico, químico o biológico siguiendo, en su caso, las indicaciones o instrucciones del técnico responsable del proyecto y teniendo en cuenta la documentación técnica en los elementos y/o conjuntos en piedra natural, para realizar posteriormente la propuesta de intervención.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto se interpreta, identificando la información relativa al proyecto de restauración (daños identificados, elementos afectados, criterios de restauración y demás información relevante) completándola, y comunicándolo, en su caso, al responsable del proyecto.

CR1.2 Las alteraciones superficiales en la piedra se identifican mediante inspección visual, determinando cambios de coloración y textura respecto a la piedra original o no dañada, bajo las instrucciones del técnico responsable del proyecto.

CR1.3 Las pérdidas de materia por erosión, disgregación o rotura, se identifican mediante inspección visual determinando su alcance en cuanto a extensión y profundidad.

CR1.4 Las rupturas, disyunciones, fisuras y grietas superficiales se detectan mediante inspección visual, determinando su alcance e informando al técnico responsable cuando se considere que puede afectar a la estabilidad de la obra.

CR1.5 Las alteraciones de origen biológico (hongos, líquenes, bacterias, plantas) se identifican mediante inspección visual, determinando su localización, orientación y extensión.

CR1.6 Los tratamientos o intervenciones previas de la piedra, en fábrica o por restauraciones anteriores, se visualizan mediante inspección visual, señalando su estado de conservación.

CR1.7 Los daños producidos por elementos metálicos, de madera u otros ajenos a la piedra (grietas, manchas de óxido u otros) se identifican mediante inspección visual, determinado el grado de deterioro.

CR1.8 La realización de análisis de laboratorio se solicita cuando sea necesario para identificar el daño, comunicándolo, en su caso, al técnico responsable del proyecto.

CR1.9 Los equipos de protección individual y colectiva se utilizan conforme a la normativa de seguridad establecida.

RP2: Elaborar informes de daños para la restauración de elementos y/o conjuntos de piedra natural, a partir de su identificación y la documentación técnica existente y, en su caso, de las instrucciones del técnico responsable del proyecto de restauración.

CR2.1 La representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural a restaurar (mapa de daños), se elabora mediante sistemas de delineación y/o de diseño asistido por ordenador, de forma que permitan visualizar de forma clara los daños identificados.

cve: BOE-A-2011-10676

CR2.2 El informe de daños se elabora, recogiendo toda la información necesaria para su utilización posterior en la definición y desarrollo de la propuesta de intervención.

CR2.3 La información recogida se completa con documentación de carácter técnico y/o histórico-artística, cuando se considera conveniente para determinar las características originales de los elementos o conjuntos en piedra natural.

CR2.4 La elaboración del informe de daños se realiza de acuerdo con las instrucciones del técnico responsable del proyecto de restauración cuando exista, y en todo caso cuando se trate de bienes declarados de interés cultural o cuando los daños y/o los tratamientos a realizar afectan a elementos estructurales de una edificación u obra civil.

RP3: Elaborar propuestas de restauración de elementos y/o conjuntos de piedra natural, para permitir la toma de decisiones, a partir del informe de daños y la documentación técnica existente y siguiendo, en su caso, las instrucciones del técnico responsable del proyecto.

CR3.1 La propuesta de restauración se elabora a partir del informe de daños y demás documentación técnica disponible, recogiendo los trabajos a realizar y los principales recursos humanos y materiales que se requieren, con el grado de definición necesario para permitir la toma de decisiones.

CR3.2 Los tratamientos de limpieza a realizar se proponen, estableciendo las técnicas de limpieza y las zonas a tratar, así como los principales equipos y productos a utilizar, a partir de la identificación previa de los daños y de los resultados que se quieren obtener en función de los criterios o instrucciones acordados.

CR3.3 Los tratamientos e intervenciones de protección (hidrofugantes, antigrafittis, desecación, desalación y otros) a realizar se proponen, indicando el tipo y la técnica de tratamiento de las zonas a tratar, los principales equipos y productos a utilizar, la frecuencia recomendable, en función de las características y estado de los elementos a restaurar y de los agentes dañinos que previsiblemente afectarán a los elementos, en función de su ubicación, clima u otros factores.

CR3.4 La reposición o sustitución de elementos deteriorados, ya sean elementos de piedra, morteros u otros elementos decorativos o funcionales en contacto con la piedra, se propone en función del tipo y alcance de los daños, determinando las principales características de los nuevos materiales a utilizar, comunicándolo en su caso al responsable del proyecto, y actuando en todo caso bajo supervisión cuando los daños afectan a la estructura de una construcción.

CR3.5 La propuesta de restauración se realiza, de forma que recoja una estimación del coste que facilite la toma de decisiones.

CR3.6 La propuesta de obras de restauración se realiza de acuerdo con las instrucciones del técnico superior responsable del proyecto de restauración cuando los daños y/o los tratamientos a realizar afectan a elementos estructurales de una edificación u obra civil.

CR3.7 Cuando se trate de bienes declarados de interés cultural, la propuesta de obras de restauración se atendrá al proyecto elaborado por el técnico superior responsable del proyecto de restauración.

CR3.8 La documentación técnica se presenta con pulcritud, se clasifica y ordena, archivándola y transmitiéndola a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos.

cve: BOE-A-2011-10676

Medios audiovisuales. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo.

Productos y resultados
Identificación de los daños existentes en los elementos de piedra natural. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración de elementos y conjuntos en piedra natural.

Información utilizada o generada
Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de restauración en piedra natural. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas. Normas de conservación, construcción y urbanísticas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración.

Unidad de competencia 2

Denominación: DESARROLLAR PROYECTOS TÉCNICOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL Y PROGRAMAR SU EJECUCIÓN

Nivel: 3

Código: UC1392_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Desarrollar las memorias técnicas de proyectos de restauración para llevar a cabo la definición detallada de los trabajos a realizar, partiendo del proyecto de restauración aprobado y bajo la dirección del responsable del proyecto.

CR1.1 La documentación técnica del proyecto (planos e información técnica sobre identificación de daños y tratamientos a seguir) se ordena y analiza, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, y se da cuenta al responsable del proyecto.

CR1.2 Los trabajos a realizar se definen de forma detallada, estructurándolos en fases, de acuerdo con criterios técnicos y económicos, estableciendo las técnicas y metodologías concretas a emplear en cada fase, en función del daño o alteración.

CR1.3 Las mediciones necesarias se realizan, contemplando todos los elementos, ordenándolos en capítulos y diferenciándolos por su naturaleza.

CR1.4 La representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural a restaurar se elabora, de tal manera que permitan visualizar de forma clara, los elementos a restaurar y las técnicas a utilizar, de acuerdo a las instrucciones del responsable del proyecto.

CR1.5 Los recursos materiales (instalaciones y medios auxiliares, equipos, herramientas, útiles, productos, elementos en piedra natural y otros materiales, equipos de protección individual y colectiva) y humanos (número y cualificación de los trabajadores) necesarios para la realización de cada fase se determinan, en función del tipo de trabajo y su dimensión.

CR1.6 La previsión y organización de tiempos para cada fase se realiza, en función de los trabajos a realizar y de los recursos humanos y materiales disponibles, dentro de los plazos acordados.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.7 El plan de control de calidad se elabora, definiendo para cada fase los criterios y puntos de control de la calidad, con el grado de desarrollo necesario que permita su posterior programación, ejecución y control.
CR1.8 La memoria técnica del proyecto de restauración se realiza, definiendo las medidas de seguridad a adoptar en cada fase, en especial en cuanto a la utilización de equipos de protección individual y colectiva.
CR1.9 La memoria técnica del proyecto de restauración se realiza definiendo las medidas de protección ambiental a adoptar, especialmente en lo referente a la gestión de residuos.
CR1.10 La documentación técnica del proyecto de restauración se presenta con pulcritud, se clasifica y ordena, archivándola y transmitiéndola a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos.

RP2: Elaborar presupuestos para la ejecución del proyecto de restauración en piedra natural, caracterizando y cuantificando los recursos humanos y materiales, los planes de calidad, seguridad y ambiental.
CR2.1 El listado completo de capítulos y de unidades de obra se determina a partir de la documentación gráfica y escrita, recogida en el proyecto de restauración y contempla todos los trabajos a realizar.
CR2.2 Los costes de las unidades de obra se calculan en función de los recursos materiales y humanos a emplear.
CR2.3 Los imprevistos e imponderables se calculan, en base a un análisis de riesgos del proyecto de restauración, y se informa al responsable del proyecto.
CR2.4 Los márgenes comerciales se calculan, en función de los criterios establecidos por la empresa.
CR2.5 El presupuesto se elabora aplicando, los precios unitarios a las unidades de obra de los diferentes capítulos, y de acuerdo al presupuesto del proyecto.
CR2.6 La elaboración de los presupuestos se realiza, utilizando los programas informáticos idóneos.

RP3: Programar todas las labores de restauración, incluyendo la previsión de recursos humanos y materiales, partiendo del proyecto y demás documentación técnica, y teniendo en cuenta la planificación general de la obra, en su caso.
CR3.1 Las labores a realizar se programan, coordinadas entre sí y con el resto de los trabajos de la obra, en su caso, a partir de la documentación técnica y de la planificación general de la obra.
CR3.2 El abastecimiento de materiales y suministros se programa, en función de las necesidades de la obra y la adecuación de las zonas de almacenamiento al tipo de producto.
CR3.3 La utilización de los medios auxiliares se prevé, teniendo en cuenta su disponibilidad, capacidades y limitaciones, con especial atención a aquellos que son compartidos con el resto de la obra, y en función de las labores que los precisan.
CR3.4 La dotación de los equipos, herramientas y útiles necesarios para la realización de los trabajos se elabora, incluyendo los equipos de protección individual y colectiva.
CR3.5 La programación se establece en secuencias, indicando las fechas de comienzo y finalización de cada uno de los procesos, contemplando los posibles márgenes de variación, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.
CR3.6 La documentación técnica de la programación se recoge, en órdenes de trabajo, croquis, cronogramas y demás información necesaria.
CR3.7 La programación realizada se somete, en su caso, a la aprobación de la dirección facultativa, siguiendo los procedimientos establecidos.

cve: BOE-A-2011-10676

RP4: Desarrollar o participar, en su caso, en la realización de los planes de calidad, seguridad y ambiental, para su aplicación en obra, conforme a la normativa aplicable y a la política de la empresa.

CR4.1 El plan de calidad se elabora teniendo en cuenta el nivel de calidad requerido por el mercado, los objetivos de calidad de la empresa, en su caso, y las particularidades propias de la obra a realizar.

CR4.2 El plan de calidad se desarrolla estableciendo los puntos de verificación y los procedimientos de muestreo, control, registro y evaluación, así como los procedimientos a seguir, en el caso de los trabajos no conformes.

CR4.3 El plan de seguridad se elabora contemplando las medidas de prevención de riesgos laborales que se recogen en el estudio de seguridad de la obra, además de las específicas de los trabajos de restauración.

CR4.4 El plan de protección ambiental se elabora estableciendo los posibles riesgos ambientales (residuos, polvo, ruido y otros), así como los procedimientos de prevención y actuación en cada caso.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos. Medios audiovisuales. Útiles de medida. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo.

Productos y resultados

Proyecto técnico de restauración. Presupuesto de ejecución. Plan de restauración. Plan de calidad. Plan de seguridad. Plan ambiental. Programación de los trabajos.

Información utilizada o generada

Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de restauración en piedra natural. Mapas e informes de daños. Propuesta de restauración. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Normas de restauración y conservación, de construcción y urbanísticas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección ambiental. Memoria del proyecto de restauración. Presupuesto. Plan de trabajo. Órdenes de trabajo. Plan de seguridad. Plan de protección ambiental. Plan de calidad.

Unidad de competencia 3

Denominación: COORDINAR Y SUPERVISAR LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC1393_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar la instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra de restauración de piedra natural, siguiendo lo establecido en el proyecto de restauración.

cve: BOE-A-2011-10676

CR1.1 La documentación técnica del proyecto (planos e información técnica sobre identificación de daños y tratamientos a seguir, plan de trabajo), se ordena y analiza, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar.
CR1.2 Los suministros generales de la obra (agua, electricidad), se comprueba que están disponibles y cumplen con las necesidades establecidas en el proyecto.
CR1.3 La disponibilidad de las instalaciones y equipos generales de obra (almacenes, vestuarios, generadores, y maquinaria diversa) a utilizar se comprueba, que se corresponden con lo establecido en el proyecto.
CR1.4 La instalación en obra de los equipos necesarios para los trabajos de restauración se comprueba, que cumple la normativa de seguridad de la obra y las específicas de cada equipo.
CR1.5 El funcionamiento de los equipos específicos de restauración se comprueba que se corresponde con las especificaciones técnicas del equipo, detectando las posibles anomalías, evaluando su incidencia y adoptando las decisiones adecuadas para su subsanación.
CR1.6 Los suministros necesarios para los equipos se prevén con la antelación suficiente para garantizar su abastecimiento, realizando los pedidos en tiempo y forma.
CR1.7 La instalación de los medios auxiliares (grúas, andamios, contenedores, y otros) prescritos se organiza, asegurando su disponibilidad en el plazo previsto y con las autorizaciones administrativas establecidas.
CR1.8 La utilización de los medios auxiliares compartidos en obra se acuerda con la dirección facultativa, estableciendo los tiempos y modos de utilización.
CR1.9 La limpieza y mantenimiento de uso de los equipos y medios auxiliares se organiza, para garantizar su correcto funcionamiento, estableciendo los procedimientos a seguir según las prescripciones del fabricante.

RP2: Organizar el abastecimiento y acopio de los materiales necesarios para la realización de los trabajos de restauración y fijar las zonas de evacuación de residuos, para cumplir lo dispuesto en el proyecto de ejecución de la obra, siguiendo los programas de trabajo.
CR2.1 Las zonas de acopio para el almacenamiento de materiales se fijan teniendo en cuenta lo establecido al respecto por la dirección facultativa.
CR2.2 El pedido de materiales se realiza con la anticipación necesaria para que no paralice en ningún momento la ejecución de la obra, respetando los stocks mínimos de seguridad establecidos y de acuerdo con la programación de los trabajos.
CR2.3 El pedido de materiales se realiza de acuerdo con los procedimientos formales establecidos por la empresa y especifica de forma clara los tipos y calidades de los materiales.
CR2.4 Los materiales recibidos se comprueba que se corresponden con las órdenes de pedido, tanto en cantidad como en calidad.
CR2.5 Las zonas de evacuación de residuos se fijan teniendo en cuenta lo establecido al respecto por la dirección facultativa.

RP3: Coordinar los recursos humanos necesarios para la ejecución de la obra de restauración de piedra natural, según la programación establecida.
CR3.1 El personal asignado se comprueba que es el adecuado en cuanto a número y cualificación para la ejecución de los trabajos de restauración a realizar, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, comunicándolo a sus superiores en caso contrario.
CR3.2 El trabajo a realizar se organiza y distribuye de acuerdo con la programación establecida, determinando la secuencia en que deben realizarse las distintas

cve: BOE-A-2011-10676

operaciones, así como los momentos de inicio y fin de cada una, de forma que permiten optimizar los procesos, aumentar la calidad y mejorar la coordinación.

CR3.3 La organización del personal bajo su cargo se realiza, asignando a cada operario o grupo de trabajadores, los elementos o conjuntos a tratar, así como el equipo, herramientas, suministros, materiales y productos de tratamiento necesarios.

CR3.4 Las órdenes a los trabajadores se transmiten de forma clara y precisa, verificando su comprensión por parte de los mismos.

CR3.5 Los documentos relativos a la realización de los trabajos (órdenes de trabajo, partes de trabajo, fichas técnicas y otros), se elaboran, distribuyen y revisan, en su caso, una vez cubiertos por los trabajadores, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

RP4: Coordinar y supervisar la aplicación de las normas de seguridad y ambientales para garantizar su cumplimento, conforme a lo establecido en los respectivos planes de seguridad y ambiental.

CR4.1 Las medidas generales y específicas de seguridad se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo el cumplimiento, según el plan de seguridad establecido.

CR4.2 Las técnicas utilizadas y la organización de los trabajos se comprueban que permiten minimizar los riegos, para los trabajadores y el medio ambiente.

CR4.3 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que son utilizados, en función de los trabajos a realizar y los productos y medios a emplear, siguiendo lo establecido en el plan de seguridad para cada operación.

CR4.4 Las hojas de seguridad de los productos que lo requieran se comprueba que estén actualizadas y correctamente organizadas.

CR4.5 La zona de trabajo y los equipos se comprueba que están limpios, en orden y libres de productos ajenos al proceso, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad y eficacia.

CR4.6 Las medidas de protección ambiental se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo su cumplimiento, según el plan de protección ambiental establecido.

CR4.7 Los residuos generados en los trabajos de restauración se comprueba que se recogen y depositan en los lugares asignados, conforme al plan de protección ambiental.

RP5: Controlar la calidad de los trabajos de restauración de obras en piedra natural, para verificar que se cumple lo establecido en el proyecto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para corregir las desviaciones detectadas e informando al responsable del proyecto.

CR5.1 La supervisión de los trabajos de restauración se realiza, controlando que las operaciones se llevan a cabo, según las instrucciones recibidas del responsable del proyecto.

CR5.2 Los partes de trabajo elaborados por el personal a su cargo se revisan, analizando las posibles incidencias, deficiencias o incumplimientos, para adoptar las oportunas medidas y/o comunicarlas a los responsables del proyecto, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.3 La calidad de los resultados obtenidos se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto y se registran los resultados, informando al responsable.

CR5.4 El cumplimiento de los tiempos de ejecución de las labores programadas se analiza, con la periodicidad establecida para corregir las posibles desviaciones, con relación al plan general de trabajo.

cve: BOE-A-2011-10676

CR5.5 Los procedimientos de muestreo, control, registro y evaluación de la calidad, se realizan en los puntos de control establecidos en el plan de calidad, para el seguimiento de la misma.

CR5.6 Los trabajos no conformes con los requisitos de calidad establecidos se identifican y se establecen los mecanismos necesarios para su corrección, siguiendo los procedimientos establecidos.

RP6: Realizar certificaciones e informes de seguimiento y finales, para valorar y documentar los trabajos de restauración de piedra natural ejecutados, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto.

CR6.1 Las mediciones de obra se realizan según los criterios establecidos en el proyecto, recogiéndose de forma ordenada en capítulos y unidades, para facilitar la valoración de los trabajos.

CR6.2 La certificación de las obras realizadas se realiza en los plazos y en la forma pactada, con especial atención a las labores ejecutadas que pudieran no haber sido presupuestadas.

CR 6.3 Los trabajos que se incorporan a la certificación se realizan en función de las valoraciones establecidas en el proyecto y supervisado por el responsable del mismo.

CR6.4 Los informes o memorias parciales o finales se elaboran, de forma que recojan la información más relevante sobre la ejecución del proyecto: trabajos realizados, técnicas empleadas, productos utilizados, resultados obtenidos, tiempos, incidencias y desviaciones con relación a las especificaciones establecidas en el proyecto.

CR6.5 La documentación sobre la ejecución de los trabajos de restauración: informes, memorias, diarios de obra, órdenes de trabajo, partes de trabajo, fotografías, croquis, dibujos, fichas de almacén, albaranes y otros documentos, se elabora, clasifica y archiva, de forma que esté siempre ordenada y disponible.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, grabadoras de datos. Medios audiovisuales. Útiles de medida. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Instrumentos y útiles convencionales de dibujo.

Productos y resultados

Equipos y medios auxiliares instalados y puestos en funcionamiento. Abastecimiento y acopio de materiales organizados de acuerdo con lo estipulados en el proyecto de ejecución. Recursos humanos organizados de acuerdo con la programación establecida. Cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales. Trabajos de restauración realizados con calidad. Certificaciones e informes.

Información utilizada o generada

Proyecto de restauración. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Especificaciones técnicas de equipos y productos. Manuales de instrucciones y mantenimiento de los fabricantes de los equipos. Documentación de referencia: libros y revistas especializadas, catálogos de productos. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Normas de restauración y conservación, de construcción y urbanísticas. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas de protección ambiental. Plan de seguridad. Plan de protección ambiental. Plan de calidad. Órdenes de trabajo. Órdenes de pedido de material. Informes. Certificaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: EVALUACIÓN DE DAÑOS Y DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS EN PIEDRA NATURAL

Código: MF1391_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1391_3: Evaluar daños y definir propuestas de obras para la restauración en piedra natural.

Duración: 220 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS EN OBRAS DE PIEDRA NATURAL
Código: UF1067

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los principales tipos de piedra y sus alteraciones más frecuentes, reconociéndolos visualmente y reconociendo las causas y consecuencias de las alteraciones.

CE1.1 Reconocer los distintos tipos de piedra natural y sus variedades, distinguiendo sus principales características físico-mecánicas y químicas, y relacionándolos con sus usos más frecuentes y variedades.

CE1.2 Clasificar las diferentes alteraciones de la piedra natural relacionándolas con sus posibles causas:

- Agentes físicos: temperatura, humedad, hielo, viento, fuego, sales.
- Agentes químicos: agua, ácidos, sales, óxidos.
- Agentes biológicos: plantas, hongos, líquenes, bacterias.

CE1.3 Identificar las alteraciones más importantes en cada tipo de piedra, reconociendo sus principales causas y consecuencias.

CE1.4 Explicar las principales técnicas de extracción, elaboración, transporte y colocación de la piedra natural, relacionándolas con los daños que pueden producir estas operaciones posteriormente en los elementos y conjuntos de piedra natural.

CE1.5 Identificar y, en su caso, reconocer visualmente, los distintos acabados o tratamientos superficiales (físicos y químicos) que se utilizan comúnmente en la elaboración de la piedra natural, reconociendo los posibles daños que pueden provocar posteriormente.

CE1.6 Identificar las principales técnicas de restauración (limpieza, protección, sustituciones), utilizadas sobre obras en piedra natural, relacionándolas con las alteraciones que pueden causar posteriormente en la piedra.

CE1.7 Reconocer los daños que puedan producir sobre los elementos en piedra natural su contacto con otros materiales: metales, morteros, maderas y otros.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.8 Valorar el alcance de las alteraciones en la piedra natural y su repercusión en el conjunto de la obra.
CE1.9 Enumerar las alteraciones que requieren de técnicas de análisis de laboratorio para la completa definición de los daños.
CE1.10 En una obra en piedra natural:
- Identificar los daños, señalando las posibles causas y consecuencias de los mismos.
- Valorar el alcance de las alteraciones en la piedra natural y su repercusión en el conjunto de la obra.

Contenidos

1. Piedra natural: tipos y usos.
- Piedra natural:
  - Tipos. Variedades.
  - Propiedades y características físico-mecánicas.
  - Usos más frecuentes de cada tipo y variedad.
  - Alteraciones más frecuentes en cada tipo de piedra.
- Elementos en piedra natural. Clasificación. Características, funciones, finalidades y aplicaciones.
- Construcciones en piedra natural. Principales tipos.
- Espacios interiores y exteriores.
- Obra civil en piedra natural. Principales tipos.
- Uso ornamental de la piedra natural:
  - Decoración.
  - Objetos singulares.
  - Mobiliario urbano.
  - Arte funerario.
- Colocación de obras en piedra natural:
  - Sistemas y métodos.
  - Requisitos.

2. Degradación por agentes químicos.
- Agentes químicos:
  - Agua.
  - Sales.
  - Ácidos.
  - Álcalis.
- Procesos de degradación:
  - Disoluciones e hidrólisis.
  - Oxidación y reducción.

3. Degradación por agentes físicos.
- Agentes físicos:
  - Temperatura.
  - Humedad.
  - Hielo.
  - Lluvia.
  - Viento.
  - Fuego.
  - Vibraciones y colisiones (terremoto, tráfico, acústicas).
- Procesos de degradación:
  - Ciclos higrotérmicos.
  - Calentamiento diferencial.
  - Ciclos hielo-deshielo.

cve: BOE-A-2011-10676

- Erosión.
- Absorción.
- Condensación y capilaridad de humedades.
- Hidratación.
- Cristalización de sales.

4. Degradación por agentes biológicos.

- Mecanismos y aspectos morfológicos del biodeterioro
- Procesos físicos o mecánicos: disgregación o fracturación
- Procesos químicos: descomposición
- Mecanismos de acción de los distintos organismos
- Grupos de organismos:
  - Bacterias y actinomicetos.
  - Hongos.
  - Cinaobacterias y algas.
  - Líquenes.
  - Plantas inferiores y superiores.
  - Animales.
- Daños antrópicos.

5. Degradación por tratamientos o intervenciones anteriores.

- Técnicas de extracción. Daños originados en la extracción.
- Técnicas de elaboración. Daños originados en la elaboración.
- Tratamientos superficiales físicos y químicos. Daños originados en el tratamiento superficial.
- Técnicas de transporte. Daños originados en el transporte.
- Técnicas de colocación. Daños originados en el la colocación.
- Daños originados en el contacto con otros materiales: metales, morteros, maderas y otros.
- Degradación por restauraciones anteriores con productos o técnicas inadecuadas.
- Daños originados por defectos en su construcción: cimentación, diseño, tipo de material, juntas de dilatación.

6. Identificación de los daños. Indicadores visuales de alteración.

- Terminología general: alteración, meteorización, degradación.
- Interpretación de documentación técnica:
  - Identificación de daños.
  - Elementos afectados.
- Características de los daños según su morfología:
  - Sin pérdida de volumen. Modificaciones superficiales. Variaciones cromáticas. Costras y depósitos.
  - Con pérdida de volumen a nivel de grano.
  - Con formación de huecos, surcos.
  - Deformaciones plásticas (hinchamiento, combamiento) y discontinuidades físicas (rupturas y disyunciones).
- Factores, causas y efectos en la degradación de materiales pétreos constructivos.
- Determinación del alcance de los daños: extensión y profundidad.
- Daños en la estructura de la obra: procedimiento a seguir.
- Determinación de las causas de los daños.
- Análisis de laboratorio.
- Determinación de las posibles consecuencias de los daños.
- Uso de equipos de protección individual y colectiva en las inspecciones visuales.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ELABORACIÓN DE INFORMES DE DAÑOS EN OBRAS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1068

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar el uso histórico de la piedra, así como las principales teorías y criterios de restauración.

CE1.1 Identificar los principales usos de la piedra como material constructivo y/o decorativo a lo largo de la historia.

CE1.2 Caracterizar los principales estilos en arquitectura y en artes aplicadas, distinguiendo sus principales características y elementos diferenciadores.

CE1.3 Identificar los principales elementos constructivos en piedra natural, relacionándolos con sus aplicaciones más comunes.

CE1.4 Reconocer en las diferentes tipologías de obra civil, los principales elementos de piedra natural que incorporan, distinguiendo sus características y función.

CE1.5 Identificar en los proyectos de decoración y ornamentación los elementos en piedra natural que incorporan.

CE1.6 Describir los principales criterios utilizados en la restauración de obras en piedra natural, relacionándolos con las principales teorías de la restauración utilizadas a lo largo de la historia.

CE1.7 Identificar las fuentes documentales más difundidas relacionadas con la restauración: libros, revistas técnicas, catálogos, páginas Web y otros.

C2: Elaborar informes de daños para definir los daños existentes

CE2.1 Describir los contenidos de un informe de daños y los documentos que lo integran.

CE2.3 Elaborar listados de daños exhaustivas asignándoles códigos identificativos a cada daño.

CE2.4 Elaborar mapas de daños que representen gráficamente el listado de daños.

CE2.5 Elaborar informes de daños que recojan listados y mapas de daños y valoraciones del estado de conservación de obras, así como otras informaciones complementarias.

Contenidos

1. **Historia del arte para los trabajos de restauración.**
   - La piedra natural como material constructivo y decorativo: principales usos a lo largo de la historia.
   - Principales estilos/corrientes históricas en arquitectura. Características básicas de cada uno.
   - Principales estilos/corrientes históricas en artes aplicadas a la piedra. Características básicas de cada uno.
   - Determinación de las características originales de una obra o elemento de piedra natural.

cve: BOE-A-2011-10676

2. Teorías de la restauración de la piedra natural.

- Evolución histórica de la teoría y técnicas de restauración.
- Historia de la restauración aplicada a la piedra natural.
- Principios/Criterios de restauración.
- Diagnosis. Metodología. Intervención. Prevención.
- Documentación: Fuentes. Principales organismos nacionales e internacionales.
- Legislación sobre restauración de bienes históricos/culturales.

3. Elaboración de la documentación técnica: informes de daños.

- Representación gráfica:
  - Nociones básicas de planos y bocetos de obras en piedra natural.
  - Sistemas de delineación a mano.
  - Sistemas de diseño asistido por ordenador.
  - Representación de los daños.
- Interpretación de documentación técnica de construcción y decoración.
- Listados de daños. Contenidos. Elaboración.
- Mapas de daños. Contenidos. Elaboración.
- Información técnica complementaria. Desarrollo.
- Informes de daños. Contenidos. Elaboración.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: ELABORACIÓN DE PROPUESTAS DE RESTAURACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL

Código: UF1069

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar las técnicas de restauración aplicables a los distintos daños en la piedra natural, caracterizándolas y relacionándolas con los recursos materiales y humanos necesarios para su aplicación.

CE1.1 Asociar las distintas técnicas de limpieza con los distintos depósitos a eliminar y con los productos, equipos, herramientas y útiles adecuados para cada caso.

CE1.2 Distinguir las técnicas de tratamiento de la piedra natural (hidrofugantes, desecación, desalación y otras), relacionándolas con los distintos daños y con los productos, equipos, herramientas y útiles a emplear en cada caso.

CE1.3 Enumerar las distintas técnicas de sustitución, relacionándolas con los equipos, herramientas, útiles, instalaciones, medios auxiliares y materiales a utilizar con cada técnica.

CE1.4 Describir las distintas técnicas de reintegración volumétrica con morteros (terrajas, modelado, encofrado), relacionándolas con las propiedades del material adyacente y con los equipos, herramientas, útiles, instalaciones, medios auxiliares y materiales a utilizar con cada técnica.

CE1.5 Distinguir la cualificación de los recursos humanos necesarios para la realización de los distintos tipos de tratamientos de restauración.

CE1.6 Asociar los distintos tipos de tratamiento de elementos de piedra natural, con los riesgos y las medidas de seguridad a utilizar con cada técnica.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.7 Describir los riesgos ambientales (polvo, ruido, residuos u otros) más frecuentes en los trabajos de restauración relacionándolos con las medidas de protección a utilizar en cada caso.
CE1.8 Identificar las fuentes de información y los factores de innovación en el área de la restauración de obras en piedra natural (nuevos productos, métodos u aplicaciones), que permitan mantenerse permanentemente actualizado.

C2: Elaborar propuestas de restauración para definir las técnicas de intervención adecuadas.
CE2.1 Enumerar los contenidos de una propuesta de restauración y de los documentos que la integran.
CE2.2 Calcular costes generales de obras de restauración, en base al coste de los medios materiales y humanos utilizados.
CE2.3 En una obra restauración en piedra natural (real, imágenes y/o documentación), a partir de un informe de daños:
- Elaborar la propuesta de restauración.
- Estimar el coste de la propuesta.

Contenidos

1. Tratamientos de limpieza.
- Tipos de suciedad o elementos de deterioro a eliminar.
- Tratamientos de limpieza.
- Métodos de limpieza:
  - Acuoso.
  - Químicos.
  - Mecánicos.
- Métodos especiales de limpieza:
  - Extracción de sales.
  - Incrustaciones calcáreas.
  - Plantas.
  - Otros.
- Determinación de los tratamientos de limpieza:
  - Principales equipos, herramientas, útiles.
  - Materiales y productos.
  - Recursos humanos.
  - Riesgos laborales y medidas de prevención/seguridad.
  - Riesgos ambientales y medidas de protección.
- Protección de elementos adyacentes durante el tratamiento de limpieza.

2. Tratamientos de protección.
- Tratamientos de protección. Relación con los daños a tratar.
- Productos para la protección:
  - Hidrofugantes.
  - Antigrafittis.
  - Biocidas.
  - Consolidantes.
  - Otros.
- Intervenciones de protección:
  - Barreras antihumedad.
  - Barreras físicas.
  - Otras.
- Determinación de los tratamientos de protección:
  - Principales equipos, herramientas, útiles.
  - Materiales y productos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Recursos humanos.
- Riesgos laborales y medidas de prevención/seguridad.
- Riesgos ambientales y medidas de protección.

- Determinación de la frecuencia de los tratamientos de protección.
- Protección de elementos adyacentes durante el tratamiento de limpieza.

3. Intervenciones de reintegración o sustitución.

- Daños a tratar mediante reintegración o sustitución
- Sustituciones:
  - Tipos de materiales para sustituciones.
  - Compatibilidad entre distintos materiales.
- Rejuntados:
  - Morteros para rejuntados.
- Reintegración de volúmenes:
  - Terrajas.
  - Modelado.
  - Encofrado.
- Los elementos metálicos y su comportamiento en contacto con la piedra natural.
- Preparación del sustrato y el material de rejuntado para su conformado y aceptación.
- Determinación de las intervenciones de reintegración o sustitución:
  - Principales equipos, herramientas, útiles.
  - Instalaciones y medios auxiliares.
  - Materiales y productos.
  - Recursos humanos.
  - Riesgos laborales y medidas de prevención/seguridad.
  - Riesgos ambientales y medidas de protección.
  - Riesgos y medidas de protección medioambiental.
- Equipos de protección individual y colectiva.
- Protección del ambiental.
- Daños estructurales: identificación y procedimientos de actuación.

4. Elaboración de la documentación técnica: propuestas de restauración.

- Representación gráfica:
  - Nociones básicas de planos y bocetos de obras en piedra natural.
  - Sistemas de delineación a mano.
  - Sistemas de diseño asistido por ordenador.
- Mapas de daños. Interpretación.
- Determinación de los tratamientos a realizar.
- Propuesta de restauración. Contenidos, grado de desarrollo:
  - Tipos de tratamiento: métodos/técnicas y actividades a realizar.
  - Recursos materiales.
  - Recursos humanos.
  - Costes estimados.
- Elaboración de mapas de tratamientos.
- Información técnica complementaria.
- Factores de innovación en el área de piedra natural: fuentes de información, nuevos métodos y nuevos productos.
- Presentación, clasificación y archivo de la documentación técnica.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1067	90	70
Unidad formativa 2 - UF1068	50	30
Unidad formativa 3 - UF1069	80	60

Secuencia:

Para acceder a UF2 debe haberse superado UF1.
Para acceder a UF3 debe haberse superado UF1 y UF2.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: DESARROLLO Y ELABORACIÓN DE PROYECTOS TÉCNICOS DE RESTAURACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Código: MF1392_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1392_3: Desarrollar proyectos técnicos de restauración de obras en piedra natural y programar su ejecución.

Duración: 110 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PROPUESTA Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS Y CONJUNTOS EN PIEDRA NATURAL

Código: UF1070

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar proyectos de restauración de elementos y conjuntos de piedra natural, reconociendo su estructura y contenido, así como las relaciones de trabajo y la normativa que condiciona su desarrollo.

CE1.1 Describir los documentos que integran los proyectos de restauración de piedra natural, reconociendo su estructura y contenidos.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.2 Reconocer las principales fuentes documentales donde recoger información complementaria para la elaboración de proyectos de restauración en piedra natural.
CE1.3 Identificar los distintos agentes que intervienen en la ejecución de una obra de restauración, precisando los roles que desempeñan y describiendo las relaciones que mantienen entre ellos.
CE1.4 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en la ejecución de un proyecto de restauración, distinguiendo sus principales funciones y responsabilidades.
CE1.5 Identificar los riesgos laborales generales existentes en una obra de construcción, que puedan afectar en la realización de trabajos de restauración, relacionándolos con los medios de prevención aplicables para cada uno de ellos.
CE1.6 Identificar las principales normas de protección de los bienes declarados de interés cultural.
CE1.7 Identificar las principales normas de construcción de obligado cumplimiento, que afectan a los proyectos de restauración, con especial atención al plan de prevención y de gestión de residuos.

C2: Elaborar proyectos de restauración de elementos y conjuntos de piedra natural, relacionando los distintos trabajos a realizar y las técnicas y metodología a utilizar con los recursos materiales y humanos necesarios.
CE2.1 Identificar los distintos trabajos y tratamientos de restauración a realizar a partir de la interpretación de documentación técnica.
CE2.2 Reconocer los recursos humanos necesarios para la realización de las distintas tareas de restauración, identificando la cualificación necesaria en cada caso.
CE2.3 Relacionar los distintos equipos, herramientas, útiles, materiales y productos, utilizados en la aplicación de los tratamientos de limpieza, protección y sustitución, señalando sus capacidades, limitaciones y rendimientos habituales.
CE2.4 Localizar las distintas instalaciones (almacenes, vestuarios, andamios y otros) y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte y otros) de una obra de restauración de piedra, señalando sus capacidades y limitaciones.
CE2.5 Identificar los criterios comúnmente utilizados para decidir las fases y orden de los distintos trabajos de restauración de una obra en piedra natural, que favorezcan la optimización de los resultados.
CE2.6 Identificar los tiempos y plazos medios de ejecución de los principales trabajos de restauración, en función de los recursos materiales y humanos asignados.
CE2.7 En una obra de restauración de piedra natural, a partir de un informe de daños y propuesta de restauración, elaborar un proyecto incluyendo:
- Información complementaria necesaria.
- Técnicas y metodologías de tratamiento a aplicar.
- Secuenciación de los distintas trabajos.
- Previsión de recursos materiales y humanos.
- Previsión de tiempos.

Contenidos

1. Proyectos de restauración de obras de piedra natural.
- Estructura de un proyecto: tipos de documentos, información contenida en los documentos de proyecto.
- Fases en el desarrollo de un proyecto, grado de definición.
- Documentación complementaria. Recopilación. Fuentes. Soportes. Selección.
- Formatos de presentación de proyectos.
- Mediciones. Unidades de obra.

cve: BOE-A-2011-10676

- Toma de muestras.
- Agentes participantes en los proyectos de restauración. Atribuciones y responsabilidades, relaciones entre agentes.
- Normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación a la restauración de los conjuntos y elementos en piedra natural: Principales riesgos y medidas de prevención.
- Normativa de protección y recomendaciones de aplicación a la restauración de los conjuntos y elementos en piedra natural:
  - Protección de obras declaradas de interés histórico-cultural.
  - Normativa de construcción y obra civil.
- Redacción y elaboración de la memoria técnica.

2. Desarrollo de proyectos de restauración de obras de piedra natural.

- Proceso de restauración de obras en piedra natural:
  - Fases y actividades.
  - Secuenciación de los trabajos.
  - Cronogramas.
- Principales instalaciones y medios auxiliares usados en obras de construcción:
  - Principales características.
  - Funcionamiento.
  - Capacidades y limitaciones.
- Principales equipos, maquinaria, herramientas y útiles utilizados en los distintos trabajos de restauración:
  - Principales características.
  - Funcionamiento.
  - Capacidades, limitaciones y rendimientos habituales.
- Principales materiales y productos usados en los trabajos de restauración:
  - Características.
  - Condiciones y modo de utilización.
- Puestos de trabajo:
  - Cualificación de los trabajadores.
  - Funciones.
  - Responsabilidades y limitaciones.
  - Relaciones en el equipo de trabajo.
- Previsión de tiempos y plazos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE OBRAS DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1071

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Elaborar presupuestos de proyectos de restauración, identificando las unidades de obra y realizando las mediciones y cálculos de precios unitarios, parciales y totales, recogiendo todos los procesos y materiales a utilizar.

CE1.1 Describir la estructura de un presupuesto de una obra de restauración de piedra natural, identificando los principales capítulos que lo constituyen.

cve: BOE-A-2011-10676

CE1.2 Identificar las distintas unidades de obra que intervienen en un proyecto de restauración de piedra natural, describiéndolas y clasificándolas en sus respectivos capítulos.
CE1.3 Identificar el criterio y/o procedimiento de medición para las distintas unidades de obra.
CE1.4 Reconocer los costes medios de los distintos profesionales que intervienen en un proyecto de restauración.
CE1.5 Reconocer los criterios utilizados para determinar el coste unitario de los principales materiales, medios auxiliares y servicios que intervienen en un proyecto de restauración, así como el porcentaje de gastos generales que se deben imputar a un proyecto de restauración.
CE1.6 Identificar precios tipo de mercado de los trabajos más comunes de restauración, reconociendo las fuentes de información disponibles al efecto.
CE1.7 Realizar presupuestos utilizando programas informáticos generales de cálculo y programas específicos para construcción.
CE1.8 En un presupuesto para una obra de restauración en piedra natural, partiendo de una propuesta de restauración y de una determinada política comercial:
- Identificar las distintas labores a realizar, descomponiéndolas en unidades de obra y clasificándolas en capítulos.
- Asignar a las distintas unidades de obra el criterio de medición correspondiente y realizar las mediciones.
- Identificar las necesidades de mano de obra necesarias para acometer los trabajos.
- Identificar los materiales, medios auxiliares y servicios necesarios para ejecutar el proyecto, así como los gastos generales a imputar.
- Asignar a la mano de obra, materiales, medios auxiliares y servicios necesarios el coste real previsto.
- Calcular el coste de las distintas partidas, así como el coste total de la obra.
- Identificar los precios de mercado de las distintas unidades de obra.
- Elaborar el presupuesto, teniendo en cuenta los costes, el precio de mercado y la política comercial propuesta.

Contenidos

1. Mediciones para proyectos de restauración de obras de piedra natural.
- Medición:
  - Unidades utilizadas en las mediciones.
  - Unidades de obra.
  - Ordenación en capítulos.
- Mediciones de obra:
  - Procedimientos de medición.
  - Útiles y equipos de medición.

2. Elaboración de presupuestos para proyectos de restauración de obras de piedra natural.
- Presupuestos.
- Precios de los materiales y mano de obra.
- Precios de unidades de obra.
- Gastos generales.
- Beneficio industrial. Precios de mercado.
- Presupuesto general.
- Resumen de artículos.
- Configuración del presupuesto.
- Documentación.
- Aplicaciones informáticas específicas.

cve: BOE-A-2011-10676

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: DESARROLLO DE LOS PLANES DE CALIDAD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE EN OBRAS DE RESTAURACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1072

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Desarrollar planes de calidad, seguridad y ambientales para obras de restauración de piedra natural, aplicando la normativa correspondiente.

CE1.1 Reconocer los principales modelos de sistemas de calidad, identificando los elementos que los integran y los pasos necesarios para su implantación y desarrollo.

CE1.2 Describir las principales técnicas y herramientas empleadas en la gestión de calidad, relacionándolos con los procedimientos y la documentación generada.

CE1.3 Identificar los principales puntos de control de calidad en proyectos de restauración de piedra natural, así como las variables o parámetros a controlar y los procedimientos y equipos de inspección a utilizar.

CE1.4 Relacionar las actividades de restauración con su incidencia sobre el medio ambiente, en especial en lo relativo a residuos y vertidos.

CE1.5 Identificar en la normativa sobre protección ambiental, los aspectos relacionados con los distintos riesgos de las obras de restauración.

CE1.6 Describir los métodos de prevención y control ambiental utilizados en obras de construcción y restauración, en especial en lo relativo a la gestión de residuos y vertidos.

CE1.7 Identificar en la normativa sobre prevención de riesgos laborales, aquellas normas aplicables a los trabajos de restauración.

CE1.8 Identificar los principales riesgos laborales propios de los trabajos de restauración de piedra natural, en especial en lo relativo al manejo de productos químicos.

CE1.9 Relacionar los equipos de protección individual y colectiva con los principales riesgos de las obras de restauración de piedra natural.

CE1.10 En un trabajo de restauración, realizado como parte de una obra general de construcción, en el que existe un plan general de calidad, seguridad y protección ambiental de la obra:

- Desarrollar el plan de calidad para el proyecto de restauración.
- Desarrollar el plan de protección ambiental para el proyecto de restauración.
- Desarrollar el plan de seguridad para el proyecto de restauración.

Contenidos

1. **Planificación de la seguridad en proyectos de restauración de obras de piedra natural.**
   - Normativa de prevención de riesgos laborales aplicable a la restauración de obras de piedra natural.
   - Principales riesgos en obras de restauración.
   - Medidas de seguridad:
     - Manejo de productos químicos.

cve: BOE-A-2011-10676

- Medios de seguridad individuales y colectivos.

- Planificación de la seguridad: desarrollo del plan de seguridad.

2. Desarrollo de planes medio ambiente en proyectos de restauración de obras de piedra natural.

- Normativa ambiental aplicable a la restauración de obras de piedra natural.
- Principales riesgos para el medioambiente:
  - Polvo.
  - Ruido.
  - Residuos, vertidos.
- Medidas de protección ambiental.
- Gestión de residuos.
- Planificación de la protección medioambiental: desarrollo del plan medioambiental.

3. Desarrollo de la calidad en proyectos de restauración de obras de piedra natural.

- Sistemas de calidad.
- Gestión de la calidad.
- Muestreo, control, registro y evaluación de obras.
- Control de calidad de los procesos.
- Puntos de control de calidad. Parámetros a controlar.
- Certificaciones de calidad.
- Planificación de la calidad: desarrollo del plan de calidad.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1070	50	40
Unidad formativa 2 - UF1071	30	30
Unidad formativa 3 - UF1072	30	30

Secuencia:

Para acceder a UF2 o UF3 debe haber superado UF1.
Las UF2 y UF3 se pueden programar de forma independiente entre sí.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

cve: BOE-A-2011-10676

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: MF1393_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1393_3: Coordinar y supervisar la ejecución de proyectos de restauración de obras en piedra natural.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: UF1073

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los recursos materiales y humanos propios de una obra de restauración de piedra natural, reconociendo sus principales características, para organizar y controlar la ejecución de la obra.

CE1.1 Interpretar y analizar mapas e informes de daños, propuestas de tratamiento, planes de trabajo y demás documentación del proyecto de restauración en piedra natural, identificando la información necesaria para la completa definición de los trabajos a realizar, en cuanto a daños identificados, tratamientos a realizar, técnicas a emplear, recursos humanos y materiales necesarios, tiempos y demás información relevante.

CE1.2 Identificar los suministros generales de una obra (agua, electricidad) y las instalaciones y medios auxiliares generales de obra (almacenes, vestuarios, grúas, sistemas de elevación y transporte de materiales, andamios, generadores, contenedores y otros), señalando sus condiciones de uso y describiendo el procedimiento para organizar y controlar su instalación segura y uso eficaz para los trabajos de restauración.

CE1.3 Identificar las autorizaciones administrativas necesarias para la instalación de los medios auxiliares de obra.

CE1.4 Clasificar y caracterizar los equipos y maquinaria, herramientas y útiles propios de los trabajos de restauración (limpieza, protección y sustituciones), describiendo sus características técnicas y condiciones de uso.

CE1.5 Describir las operaciones de mantenimiento de uso de los medios auxiliares generales de una obra y de los equipos específicos para los trabajos de restauración, a partir de los manuales del fabricante.

CE1.6 Identificar los suministros de equipos necesarios para la ejecución de una obra de restauración, a partir de la documentación técnica del proyecto,

cve: BOE-A-2011-10676

reconociendo el procedimiento y documentación utilizados para su gestión y control.

CE1.7 Caracterizar los productos de tratamiento utilizados en los trabajos de restauración de piedra natural, señalando su aplicación y condiciones de uso y manipulación segura, en especial de los productos químicos.

CE1.8 Identificar los distintos elementos en piedra natural que se requieren para la ejecución de un proyecto de restauración, identificando los medios y el procedimiento para garantizar su abastecimiento en la cantidad, calidad y plazo requeridos.

CE1.9 Relacionar los tipos de equipos, herramientas, útiles, suministros, materiales y productos utilizados en los trabajos de restauración con las características que deben tener las zonas de almacenamiento, en especial de los productos y residuos químicos.

CE1.10 Reconocer los puestos de trabajo propios de una obra de restauración, identificando sus principales funciones, así como la relación con otros puestos de trabajo de obras de construcción.

CE1.11 En una obra de restauración de piedra natural, a partir de la documentación técnica del proyecto de restauración, organizar los recursos necesarios para llevarla a cabo:

- Identificando las autorizaciones administrativas necesarias.
- Identificando los suministros, instalaciones, equipos y medios auxiliares generales de obra necesarios.
- Determinando los equipos y maquinaria específica necesarios.
- Determinando los útiles y suministros necesarios para los equipos.
- Definiendo los elementos en piedra y otros materiales necesarios.
- Estableciendo los productos de tratamiento necesarios.
- Definiendo las características y localización de las zonas de almacenamiento.
- Determinando el personal necesario para la ejecución de los trabajos.

C2: Organizar los recursos materiales y humanos propios de una obra de restauración de piedra natural, para optimizar tiempos y resultados.

CE2.1 Identificar los criterios comúnmente utilizados para decidir las fases y secuencia de los distintos trabajos de restauración de una obra en piedra natural, para la optimización de los resultados.

CE2.2 Identificar los tiempos y plazos medios de ejecución de los distintos trabajos de restauración en función de los recursos materiales y humanos asignados, para organizar los trabajos y permitir su seguimiento y control posterior.

CE2.3 Relacionar los distintos trabajos de restauración con los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, identificando criterios de organización para optimizar tiempos y resultados.

CE2.4 Organizar las zonas de trabajo y las zonas de almacenamiento de los materiales, productos adquiridos y residuos generados, para su garantizar la seguridad y eficacia en los trabajos.

CE2.5 Organizar el personal, asignando a cada operario o grupo un trabajo, así como el equipo, herramientas, útiles y materiales necesarios, mediante órdenes de trabajo (orales y/o escritas) claras y precisas.

CE2.6 Identificar y elaborar los documentos empleados en la coordinación y supervisión de los trabajos de restauración: órdenes de pedido, órdenes de trabajo, partes de trabajo, fichas técnicas, fichas de control de calidad, fichas de control de residuos, hojas de seguridad y otros.

CE2.7 En una obra de restauración de piedra natural, a partir de un proyecto y de una programación de la obra de restauración, organizar los recursos materiales y humanos:

- Determinar los trabajos a realizar y la secuencia en que deben realizarse las distintas operaciones.

cve: BOE-A-2011-10676

- Organizar las instalaciones, equipos y medios auxiliares necesarios.
- Gestionar el suministro de los productos de tratamiento.
- Gestionar el suministro de los materiales en piedra y otros materiales complementarios.
- Organizar las zonas de almacenamiento.
- Decidir los momentos de inicio y fin de cada operación.
- Asignar a cada operario el elemento o conjuntos a tratar.
- Asignar a cada operario los equipos, maquinaria, herramientas y útiles.
- Asignar a cada operario los materiales y productos de tratamiento necesarios.
- Coordinar y supervisar la ejecución de los trabajos.
- Elaborar la documentación correspondiente: ordenes de trabajo, fichas y otros.

Contenidos

1. **Gestión, organización y control de instalaciones y equipos empleados en la restauración de piedra natural.**
   - Interpretación de documentación técnica de restauración.
   - Obras de construcción:
     - Instalaciones, equipos, medios auxiliares y suministros generales.
     - Normas y procedimientos generales de instalación, utilización y mantenimiento.
     - Permisos y autorizaciones administrativas.
   - Equipos y herramientas utilizados para la restauración de obras en piedra natural:
     - Características.
     - Funcionamiento.
     - Condiciones de uso.
     - Mantenimiento de primer nivel.
   - Fichas técnicas de equipos y maquinaria.
   - Manuales de instrucciones del fabricante de uso y mantenimiento de equipos y maquinaria.
   - Suministros de los equipos. Recambios. Elementos de desgaste: dientes, cuchillas y otros.

2. **Gestión, organización y control de materiales y productos empleados en la restauración de piedra natural: gestión, organización y control.**
   - Productos de tratamiento (limpieza y protección). Determinación. Selección.
   - Almacenamiento y manipulación de productos químicos: condiciones.
   - Fichas de datos de seguridad de productos químicos. Almacén y residuos
   - Elementos de piedra. Determinación. Selección.
   - Otros materiales complementarios.
   - Suministro y almacenamiento.
   - Gestión y control.
   - Fichas técnicas del material.
   - Ordenes de pedido.
   - Registros o libros de almacenaje.

3. **Gestión, organización y control de Los recursos humanos empleados en la restauración de piedra natural: coordinación y supervisión.**
   - El proyecto de restauración de obras en piedra natural:
     - Procesos.
     - Fases.
     - Principales actividades.

cve: BOE-A-2011-10676

- Secuenciación de los trabajos. Cronogramas.
- Asignación de recursos.
- Previsión de tiempos parciales y totales. Control y seguimiento.
- Puestos de trabajo.
- Funciones y competencias de cada puesto.
- Jerarquía de mandos. Responsabilidades.
- Coordinación con otros oficios.
- Subcontratación.
- Organización de los recursos humanos. Control. Análisis de rendimientos.
- Documentación técnica. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: NORMAS DE SEGURIDAD, MEDIOAMBIENTE Y CALIDAD EN OBRAS DE RESTAURACIÓN DE PIEDRA NATURAL

Código: UF1074

Duración: 40 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, RP5 y RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar los riesgos y medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales a partir de la normativa correspondiente aplicable, para organizar y controlar su cumplimiento.

CE1.1 Identificar en la normativa de prevención de riesgos laborales de obras de construcción las normas aplicables a las obras de restauración de piedra natural.

CE1.2 Describir los contenidos de los planes de seguridad de las obras de construcción y restauración.

CE1.3 Identificar los riesgos y las correspondientes medidas generales de seguridad aplicables a la obra de restauración de piedra natural, señalando los procedimientos para organizar y controlar su cumplimiento.

CE1.4 Relacionar los riesgos con los equipos de protección individual y colectiva a emplear en los trabajos de restauración de obras de piedra natural, indicando sus condiciones de uso y mantenimiento correcto.

CE1.5 Identificar en la normativa sobre protección ambiental los puntos relacionados con los distintos riesgos ambientales de las obras de restauración.

CE1.6 Identificar la incidencia sobre el medio ambiente de las distintas actividades de restauración, reconociendo los métodos de prevención y control ambiental a utilizar para minimizar su impacto.

CE1.7 Agrupar y ordenar los tipos de residuos, vertidos y otros impactos ambientales generados por los trabajos de restauración, en función de sus características y de su gestión posterior.

CE1.8 Relacionar los diferentes tipos de residuos con los contenedores y zonas de evacuación indicados para cada tipo, especialmente en lo relativo a los productos químicos.

CE1.9 En una obra de restauración de piedra natural, partiendo de su documentación técnica y del plan de seguridad y ambiental de la obra, organizar y controlar las medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales:

- Identificar los riesgos laborales.
- Determinar las medidas de protección individual y colectiva a adoptar.

cve: BOE-A-2011-10676

- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección individual y colectiva.
- Identificar los riesgos ambientales.
- Determinar las medidas de protección ambiental a adoptar.
- Prever los residuos que se van a producir.
- Determinar las características y localización de los contenedores y zonas de evacuación.
- Supervisar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental.

C2: Identificar y aplicar procedimientos de seguimiento y control de la calidad de los trabajos de restauración de piedra natural, identificando métodos y parámetros a controlar.

CE2.1 Identificar los procedimientos, puntos de control y requisitos de calidad de los procesos y resultados de las obras de restauración en piedra natural.

CE2.2 Describir los procedimientos de muestreo, control y registro de la calidad para cada trabajo y resultado de una obra de restauración.

CE2.3 Identificar los mecanismos de corrección para los trabajos o resultados no conformes en una obra de restauración.

CE2.4 En un control de calidad de una obra de restauración en piedra natural, a partir de un proyecto y del plan de calidad de la obra:

- Identificar en el plan de calidad los procedimientos de control del trabajo, reconociendo los puntos de control y las variables a controlar.
- Elaborar para un determinado punto de inspección fichas de registro de resultados de control.
- Realizar el control sobre las variables establecidas en el plan.
- Determinar el grado de cumplimiento de los indicadores de calidad.
- Interpretar los resultados obtenidos.
- Proponer medidas correctoras, si es el caso.

C3: Valorar y documentar los trabajos de restauración de obras de piedra natural, mediante certificaciones, informes de parciales y finales, y demás documentación técnica de seguimiento y control de los trabajos

CE3.1 Identificar la documentación relativa a la ejecución y seguimiento de los trabajos de restauración: informes, memorias, diarios de obra, partes de trabajo, ordenes de trabajo, documentación gráfica y otros documentos, describiendo su función y contenidos.

CE3.2 Describir los informes, y memorias parciales y finales de obras de restauración, señalando su estructura y contenidos: trabajos realizados, técnicas utilizadas, productos, resultados, tiempos, incidencias, desviaciones.

CE3.3 Describir y aplicar procedimientos para realizar certificaciones de obra, clasificando los trabajos realizados en capítulos y unidades de obra y reconociendo los criterios de medición y valoración al uso.

CE3.4 En la realización de una certificación de obra realizada correspondiente a una obra de restauración en piedra natural, partiendo de un proyecto y un cuadro con valoraciones estándar:

- Identificar los trabajos realizados.
- Clasificarlos en capítulos y unidades de obra.
- Realizar las mediciones de las unidades de obra.
- Valorar las unidades de obra.
- Elaborar la certificación de obra realizada.

CE3.5 En la realización de un informe final de una obra de restauración en piedra natural, a partir del proyecto de restauración y de una obra real o informes parciales:

- Identificar y analizar los trabajos realizados.
- Contrastar los resultados con lo señalado en el proyecto.

cve: BOE-A-2011-10676

- Analizar la documentación generada.
- Recoger las técnicas y los productos utilizados.
- Enumerar las incidencias.
- Identificar y analizar las desviaciones sobre el proyecto.
- Realizar el informe final.

Contenidos

1. Control de la seguridad y ambiental en obras de restauración de piedra natural.

- Normativa de seguridad aplicable a los trabajos de restauración de obras en piedra natural.
- Plan de prevención de riesgos laborales.
- Estudio de seguridad y salud.
- Plan de emergencia y evacuación.
- Primeros auxilios.
- Principales riesgos.
- Medidas de seguridad generales.
- Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria de restauración.
- Equipos de protección individual. Uso y mantenimiento. Planificación, organización y supervisión.
- Equipos de protección colectiva. Uso y mantenimiento. Planificación, organización y supervisión.
- Normativa de protección ambiental aplicable a los trabajos de restauración de obras en piedra natural.
- Principales riesgos ambientales.
- Métodos de prevención y control ambiental.
- Planificación, organización y control de la gestión ambiental.
- Gestión de residuos.

2. Control de calidad de los trabajos de restauración en piedra natural.

- Planificación, organización y control de la calidad.
- Normativa internacional en materia de calidad.
- Certificación de los sistemas de gestión de calidad.
- Normalización, certificación y homologación.
- Control de la calidad en los procesos y productos.
- La calidad en los materiales y suministros.
- La calidad en la producción y los servicios.
- La calidad de los resultados.
- Puntos de control.
- Variables e indicadores de calidad.
- Procedimientos de muestreo, control y registro de la calidad.
- Trabajos no conformes. Procedimientos. Medidas correctoras.

3. Valoración y documentación de seguimiento y control de los trabajos de restauración.

- Documentación de seguimiento y control de los trabajos de restauración.
- Medición, valoración y certificaciones. Parciales y totales. Sistemas de medición y verificación.
- Informes parciales y finales.
- Memoria de restauración. Estructura, contenidos y documentos.
- Archivo de la documentación. Criterios y sistemas de archivo.

cve: BOE-A-2011-10676

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF1073	60	60
Unidad formativa 2 - UF1074	40	30

Secuencia:

Para acceder a UF2 debe haber superado UF1.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DESARROLLO Y SUPERVISIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN EN PIEDRA NATURAL

Código: MP0221

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en la identificación de daños y en la elaboración del informe de daños y propuestas de restauración, siguiendo los procedimientos establecidos en la empresa.

CE1.1 Identificar visualmente en la obra de piedra natural los daños existentes, valorando su alcance y repercusión en la obra.

CE1.2 Realizar el listado de daños en obras de piedra natural, codificándolos y cuantificándolos.

CE1.3 Elaborar el mapa de daños, representando gráficamente la localización de los mismos y utilizando los códigos establecidos.

CE1.4 Elaborar informes de daños que recojan listados y mapas de daños y valoraciones del estado de conservación de obras, así como otras informaciones complementarias.

CE1.5 Elaborar propuestas de restauración que definan los tratamientos a realizar, indicando y valorando económicamente los recursos materiales y humanos a utilizar.

C2: Participar en la elaboración de proyectos de restauración de elementos y conjuntos de piedra natural, definiendo los distintos trabajos a realizar, las técnicas y métodos a utilizar, y los recursos materiales y humanos necesarios.

CE2.1 Determinar los distintos tratamientos de restauración a realizar en una obra de piedra natural, estableciendo sus fases y orden, basándose en el informe de daños y propuesta de restauración.

CE2.2 Establecer los recursos materiales y humanos necesarios en función de los distintos trabajos a realizar en el proyecto de restauración.

CE2.3 Establecer las instalaciones y equipos auxiliares necesarios para realizar la obra de restauración de piedra natural.

CE2.4 Determinar los tiempos y plazos de ejecución de los trabajos de restauración, en función de los recursos materiales y humanos asignados.

cve: BOE-A-2011-10676

CE2.5 Aplicar en la elaboración del proyecto la normativa aplicable de construcción, de protección de bienes declarados de interés cultural, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

C3: Elaborar presupuestos de proyectos de restauración, identificando las unidades de obra y realizando las mediciones y cálculos de precios unitarios, parciales y totales.

CE3.1 Establecer los capítulos y unidades de obra del presupuesto.

CE3.2 Determinar los costes de unidades de obra, personal, materiales, equipos e instalaciones necesarios para la realización del proyecto.

CE3.3 Realizar presupuestos de obras de restauración de piedra natural, valorando los costes, riesgos, beneficio y precio de mercado.

C4: Participar en la elaboración e implementación de los planes de calidad, seguridad y protección ambiental de obras de restauración de piedra natural, siguiendo los procedimientos establecidos en la empresa.

CE4.1 Elaborar, participar en la elaboración y/o desarrollar los planes de calidad aplicables a las obras de restauración de obras en piedra natural.

CE4.2 Establecer los puntos de control de la calidad en proyectos de restauración de piedra natural, indicando las variables o parámetros a controlar, así como los procedimientos y equipos de control e inspección a utilizar.

CE4.3 Realizar el seguimiento y control de calidad de los trabajos de restauración, aplicando los criterios y procedimientos establecidos, valorando y registrando los resultados, y proponiendo, en su caso, medidas correctoras y de mejora de la calidad.

CE4.4 Desarrollar el plan de seguridad, determinando las medidas de seguridad a adoptar y el sistema de control de su cumplimiento.

CE4.5 Organizar y controlar el cumplimiento de la normativa y del plan de seguridad, verificando especialmente el uso de los equipos de protección individual y colectiva.

CE4.6 Desarrollar el plan de protección ambiental, determinando las medidas de protección a adoptar y el sistema de control de su cumplimiento.

CE4.7 Controlar el cumplimiento de la normativa y del plan de protección ambiental, en especial los aspectos relacionados con los residuos y vertidos en las obras de restauración, para minimizar su impacto.

C5: Organizar los recursos materiales y humanos en la obra de restauración de piedra natural, para optimizar tiempos y resultados, siguiendo los procedimientos establecidos en la empresa.

CE5.1 Determinar las fases y secuencia de los trabajos de restauración, de forma que se optimicen los resultados.

CE5.2 Organizar o participar en la organización de los equipos, instalaciones y medios auxiliares, en base a las fases y secuencia de los trabajos, garantizando su utilización de forma eficaz y segura.

CE5.3 Organizar o participar en la organización del personal, asignando a cada operario o grupo, un trabajo, el equipo así como herramientas, útiles y materiales necesarios, mediante órdenes de trabajo orales y/o escritas claras y precisas.

CE5.4 Elaborar los documentos empleados en la coordinación y supervisión de los trabajos de restauración, siguiendo los procedimientos de la empresa.

CE5.5 Organizar las zonas de trabajo y las zonas de almacenamiento de los materiales y residuos generados, para garantizar la seguridad y eficacia en los trabajos.

CE5.6 Organizar y comprobar las operaciones de mantenimiento de uso de los medios auxiliares generales y de los equipos y maquinaria específicos de los trabajos de restauración, en función de los manuales de mantenimiento y procedimientos de la empresa.

cve: BOE-A-2011-10676

C6: Realizar las certificaciones e informes parciales y finales de obras de restauración de piedra natural, a partir de la documentación de seguimiento y control de los trabajos.

CE6.1 Analizar la documentación relativa a la ejecución y seguimiento de los trabajos de restauración.

CE6.2 Valorar los trabajos realizados en relación a las especificaciones del proyecto de restauración, identificando y analizando las posibles desviaciones en relación a lo proyectado.

CE6.3 Elaborar y documentar gráficamente los informes y memorias parciales y finales de obras de restauración, incluyendo los trabajos realizados, las técnicas utilizadas, los productos, los resultados, los tiempos y las incidencias.

CE6.4 Realizar certificaciones de obra, clasificando los trabajos realizados en capítulos y unidades de obra, en función de los criterios de medición y valoración establecidos en el proyecto.

C7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE7.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE7.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE7.3 Emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE7.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE7.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE7.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. **Evaluación de daños y elaboración de informes de daños y propuestas de restauración.**
   - Identificación de daños.
   - Evaluación de daños: causas, alcance, repercusión.
   - Elaboración de listados de daños.
   - Elaboración de mapas de daños.
   - Elaboración de informes de daños.
   - Elaboración de propuestas de restauración.
   - Definición de los tratamientos a realizar.
   - Definición de los recursos materiales.
   - Definición de los recursos humanos.
   - Cálculo de costes.

2. **Elaboración de proyectos de restauración de obras de piedra natural.**
   - Determinación de los tratamientos a realizar.
   - Determinación de los recursos materiales.
   - Determinación de los recursos humanos.
   - Determinación de las instalaciones y equipos auxiliares.
   - Determinación de los tiempos y plazos de ejecución.
   - Determinación de los riesgos laborales y las medidas de prevención adecuadas.
   - Determinación de los riesgos ambientales y las medidas de prevención adecuadas.
   - Aplicación de las normas de construcción de obligado cumplimiento.
   - Aplicación de las normas de protección de bienes declarados de interés cultural.

cve: BOE-A-2011-10676

3. **Elaboración de presupuestos de proyectos de restauración.**
   - Definición de los capítulos y unidades de obra.
   - Cálculo de los costes por unidades de obra.
   - Cálculo de los costes de recursos materiales.
   - Cálculo de los costes de recursos humanos.
   - Elaboración del presupuesto de la obra de restauración.

4. **Desarrollo e implementación de planes de calidad, seguridad y medioambiente.**
   - Elaboración y desarrollo de planes de calidad.
   - Establecimiento de puntos de control: variables a controlar, procedimientos y equipos.
   - Seguimiento y control de la calidad.
   - Desarrollo de planes de seguridad.
   - Establecimiento de las medidas de seguridad.
   - Organización de las medidas de seguridad.
   - Control de las medidas de seguridad.
   - Desarrollo de planes medioambientales.
   - Establecimiento de las medidas de protección ambiental.
   - Control de las medidas de protección ambiental.

5. **Organización de recursos materiales y humanos.**
   - Determinación de fases y secuencias.
   - Asignación de instalaciones, medios auxiliares y suministros generales.
   - Asignación de equipos, herramientas, útiles y materiales.
   - Asignación de personal a los trabajos.
   - Organización de las zonas de trabajo y almacenamiento.
   - Verificación de las operaciones de mantenimiento.
   - Elaboración de documentación de organización y supervisión.

6. **Certificación e informes parciales y finales de los trabajos de restauración.**
   - Análisis de la documentación de seguimiento y control de los trabajos.
   - Valoración de los trabajos realizados.
   - Identificación de desviaciones en relación a lo proyectado.
   - Elaboración de informes y memorias parciales y finales de obras de restauración.
   - Realización de certificaciones de obra, parciales y finales.

7. **Integración y comunicación en el centro de trabajo.**
   - Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
   - Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
   - Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
   - Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
   - Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
   - Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
   - Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

cve: BOE-A-2011-10676

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF1391_3: Evaluación de daños y definición de propuestas de restauración de obras en piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años
MF1392_3: Desarrollo y elaboración de proyectos técnicos de restauración de piedra natural	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años
MF1393_3:Coordinación y supervisión de proyectos de restauración en piedra natural.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m^2 15 alumnos	Superficie m^2 25 alumnos
Aula técnica	60	75

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula técnica	X	X	X

cve: BOE-A-2011-10676

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula técnica.	- Trazadores e impresoras. - Escáner. - Pizarra. - Mesa y silla para el formador. - PCs instalados en red, cañón con proyección e Internet. - Herramientas informáticas (CAD). - Material consumible de delineación y maquetismo. - Mesa y silla para alumnos. - Pizarra para escribir con rotulador. - Equipos audiovisuales. - Rotafolios. - Material de aula.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

cve: BOE-A-2011-10676