

### 3. Otras disposiciones

#### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*Orden de 7 de febrero de 2018, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Piedra Natural.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

El Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico en Piedra Natural y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Piedra Natural se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía, se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El artículo 14 de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la Promoción de la Igualdad de Género en Andalucía, establece que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

El Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la persona titular de la Dirección General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

#### DISPONGO

##### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Piedra Natural, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Piedra Natural.

##### Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Piedra Natural conforman un ciclo formativo de grado medio y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

##### Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico en Piedra Natural y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Manejar la maquinaria de arranque de bloques de piedra natural, caracterizando las técnicas de extracción y conformado, para arrancar y conformar bloques de piedra natural.

b) Identificar y manejar los medios y maquinaria de traslado de cargas, relacionándolos con las características y destino de la piedra natural para recepcionar el bloque o materia prima.

c) Reconocer y manipular máquinas y herramientas, describiendo su funcionamiento y utilizando las técnicas adecuadas para cortar la piedra natural.

d) Describir y aplicar las técnicas en función de los tipos de piedra natural, analizando las características del proceso, para realizar su tratamiento superficial.

e) Relacionar las fases del proceso de fabricación de productos de piedra natural con los lenguajes de programación, para preparar y manejar máquinas de control numérico.

f) Identificar y manipular la maquinaria y equipos, relacionándolos con la secuencia operativa del proceso para elaborar productos de piedra natural.

g) Calcular los costes de los materiales, mano de obra y maquinaria, mediciones y otras partes del proyecto, consultando la información necesaria para interpretar la documentación técnica.

h) Seleccionar y manejar las herramientas, maquinaria, equipos de montaje y materiales, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta los medios de seguridad y las operaciones que se deben ejecutar para colocar elementos singulares de piedra natural.

i) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, relacionándolos con las condiciones de la obra y con las técnicas de colocación y fijación, para montar elementos de fachadas transventiladas.

j) Aplicar técnicas de representación y modelado, analizando las condiciones técnicas y productivas, para realizar dibujos, modelos y plantillas de obras en piedra.

k) Caracterizar las técnicas de tallado y de elaboración, relacionándolas con los utensilios y equipos que deben utilizar, para elaborar de forma artesanal obras en piedra natural.

l) Identificar los daños y patologías referidos a la piedra natural, describiendo las técnicas de conservación y restauración aplicables a las obras existentes en piedra natural, para realizar su mantenimiento.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

t) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

#### Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Piedra Natural son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0887. Corte de bloques.

0888. Tratamientos superficiales.

- 0889. Elaboración de piezas.
- 0890. Modelos en obras de piedra.
- 0891. Comercialización de obras de piedra.
- 0892. Conocimiento y extracción de la piedra.
- 0893. Talla y montaje de piedra natural.
- 0894. Restauración de piedra natural.
- 0896. Montaje de piedra natural.

b) Otros módulos profesionales:

- 0895. Tecnologías de mecanizado en piedra natural.
- 0897. Formación y orientación laboral.
- 0898. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0899. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico en Piedra Natural mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico en Piedra Natural, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. El artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, determina que todos los ciclos formativos de formación profesional inicial incluirán en su currículo un número determinado de horas de libre configuración, de acuerdo con lo que establezcan las normas que desarrollen el currículo de las enseñanzas conducentes a la obtención de cada título. En su virtud, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Piedra Natural incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Industrias Extractivas, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Industrias Extractivas deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

#### Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

#### Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Piedra Natural se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el apartado anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

#### Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Piedra Natural, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

#### Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Piedra Natural se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

**Artículo 12. Profesorado.**

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V.A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V.B).

3. El profesorado especialista tendrá atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el Anexo V.A) de la presente Orden.

4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero.

5. Además, con el fin de garantizar que responde a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, con al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V.C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V.C) de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en la letra b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1. Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2. Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá uno de los siguientes:

1. Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta

actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2. En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

7. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparte los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 7 de febrero de 2018

SONIA GAYA SÁNCHEZ  
Consejera de Educación

## ANEXO I

### MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULO PROFESIONAL: CORTE DE BLOQUES.

CÓDIGO: 0887.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Recepciona y almacena el bloque, describiendo las operaciones que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el material en función de sus dimensiones y marcas de cantera.
- b) Se ha lavado y clasificado el material por calidades, siguiendo la trazabilidad de cantera.
- c) Se ha marcado el material y codificado para su ubicación en placeta y posterior corte.
- d) Se ha manejado la maquinaria, equipos y elementos auxiliares para el movimiento, transporte interno y almacenaje.
- e) Se ha ubicado el material en el almacén.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

2. Realiza el precorte y el corte primario de la piedra, caracterizando la secuencia de las operaciones que va a efectuar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el bloque y las operaciones de precorte y corte primario en función del material y producto que se desea obtener.

b) Se han preparado y manejado la maquinaria, los equipos y los útiles, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.

c) Se ha nivelado e inmovilizado el material conforme a las especificaciones técnicas para la realización del corte.

d) Se han trazado las líneas y planos de corte en función de las características del proceso.

e) Se ha realizado el escuadre del bloque.

f) Se han manejado los equipos de corte con hilos, sierras y otras herramientas para el precorte y corte primario.

g) Se han identificado y corregido los posibles defectos del corte, relacionándolos con las causas que los provocan.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

3. Realiza el corte secundario, relacionando el material y maquinaria con el producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el material en función del producto que se desea obtener.

b) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria y equipos.

c) Se han secuenciado las operaciones de corte en función de las características del proceso.

d) Se han aplicado los procedimientos de trazado y estereotomía según especificaciones técnicas.

e) Se han montado y ajustado los útiles de corte según especificaciones del proceso.

f) Se han controlado los parámetros de corte de cada operación.

g) Se han programado máquinas automáticas y semiautomáticas, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.

h) Se han identificado y corregido los posibles defectos del corte, relacionándolos con las causas que los provocan.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

4. Clasifica los productos resultantes del corte, relacionando el proceso con las características de los materiales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha medido el producto y se han comprobado los estándares de calidad.

b) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria y equipos para movimiento interno, estiba y almacenaje.

c) Se han aplicado los sistemas de identificación del material.

d) Se ha embalado y paletizado el material para su expedición.

e) Se ha ubicado y estibado el material conforme a sus características uso y destino.

f) Se ha registrado la trazabilidad de los productos resultantes del corte.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de corte de piedra natural.



- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de corte.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones del corte de bloques.
- d) Se han utilizado las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Recepción y almacenamiento del bloque:

- Interpretación de la documentación técnica. Concepto de calidad, normalización, certificación, ensayos, inspección, proceso de control de calidad, operaciones de control y calidad en el aprovisionamiento. Calidad del producto. Tipos de material y clasificación en función de su naturaleza y dimensiones.
- Características y estructura de los materiales: planos y corte, dureza, abrasividad del material, imperfecciones del material, pelo, reverso, coquera, fisura, rotura, microfisuras, gabarro, concentración, manchas, cristalizaciones y otros.
- Preparación de materiales, equipos y maquinaria de lavado, carga, descarga y corte.
- Máquinas de agua a presión para lavado de bloques. Clasificación del material por calidades: calidad, normativas y catálogos.
- El parque de bloques.
  - Características y organización.
  - Recepción. Criterios de control de bloques de piedra natural, sistemas de medición y clasificación de bloques.
    - Clasificación del material por calidades, criterios de calidad según tipos de piedra.
    - Sistemas de codificación, marcado y registro: terminales informáticos para control de almacenes.
    - Almacenaje del material.
    - Ubicación. Estibar y estabilizar bloques en el parque.
    - Stocks.
  - Maquinaria y equipos para el movimiento de bloques: grúas pórtico (puentes grúa), polipastos, carretillas elevadoras, mesas transportadoras, cabestrantes, mesas giratorias, mesas volteadoras y otros.
    - Principales componentes de los puentes-grúa y polipastos: motor eléctrico, sistema de elevación y sistema de desplazamiento:
      - Tipos de sistemas de control y mando. De botonera, mando a distancia y con ordenador auxiliar.
      - Ubicación del operador.
      - Útiles para el movimiento de cargas. Eslingas, cables de acero, cadenas, ganchos y otros.
      - Accesorios. Ventosas, pinzas y otros.
      - Aplicaciones y limitaciones de los útiles y accesorios.
      - Envases y embalajes: contenedores, bidones y otros.
      - Sistemas de sujeción.
      - Protectores de la carga.

- Operación de la maquinaria.
- Comportamiento dinámico y estático del puente-grúa cargado y descargado: sobrecarga, carga mal colocada, carga mal eslingada, exceso de velocidad, aceleraciones, frenado, maniobras incorrectas y balanceo.
- Principales componentes de las carretillas elevadoras: motor eléctrico, motor térmico, sistema de elevación, tipos de mástiles, horquillas, cilindros hidráulicos, tableros porta horquillas y otros:
  - Manejo de la carretilla. Normas de circulación. Eje directriz, puesta en marcha y detención de la carretilla, maniobras, frenado, arranque y detención.
  - Triángulo de sustentación.
  - Estabilidad cargada y descargada.
  - Comportamiento dinámico y estático de la carretilla cargada y descargada. Ley de la palanca, exceso de velocidad, sobrecarga, carga mal colocada, aceleraciones y maniobras incorrectas, señales de peligro, informativas y obligatorias dentro del centro de trabajo.
- Colocación del bloque en el almacén. Carga y descarga, ángulos de giro, altura máxima de bloques, calles y otros.
- Mantenimiento de primer nivel. La maquinaria de lavado, carga, descarga y movimiento del bloque (preventivo, correctivo y predictivo).

Realización del precorte y el corte primario de la piedra:

- Selección del bloque: criterios de selección. Operaciones de precorte: telar monolama, corte con hilos y otros. Operaciones de corte primario: telar de granalla o tradicional, telar de flejes diamantados, cortabloques, corte con multihilo y otros. Relaciones entre el bloque y las operaciones de precorte y corte primario.
- Preparación y manejo de maquinaria, equipos y útiles de precorte y corte primario: instalaciones, consumibles y otros.
- Preparación del material.
  - Nivelado e inmovilizado del material.
  - Colocación del material para el corte: paralelismo, aplomado, nivelación, alineación, cara y contracara (lecho de cantera) y otros.
  - Fijación del material o bloque: calzado y acuñado con elementos antivuelco y materiales de agarre.
- Líneas y planos de corte: dirección de la veta y otros. Características del proceso.
- Técnica de escuadre del bloque.
- Maquinaria de precorte y corte primario.
- Técnicas de corte con monohilo. Instalación del hilo diamantado, tensión del hilo y dirección de corte, conexión y reparación del hilo diamantado, velocidades de corte, refrigeración del sistema, posicionamiento de la mesa y fijación, colocación del bloque y anclaje y otros.
- Técnicas de corte con monolama. Colocación de hilo diamantado, tensionado de hilo, velocidad de corte y bajada, refrigeración, elementos hidráulicos, posicionamiento de la mesa y fijación, colocación del bloque y anclaje y otros.
- Técnicas de corte con cortabloques. Diámetros de discos diamantados y espesores, colocación de discos horizontales y verticales, verticalidad, paralelismo y alineación de los discos, velocidades de corte y retroceso, separación entre discos horizontales, refrigeración, velocidad y desplazamiento del cabezal multidisco, programación de bajada, equipos hidráulicos, tipos de cortabloques (puente, dos columnas y cuatro columnas), descargadores automáticos y otros.
- Técnicas de corte con multihilo. Paralelismo de hilos y separación, tensiones múltiples, dirección de corte, unión y reparación de hilos, velocidades de corte y bajada, refrigeración del sistema, poleas de reenvío, colocación de bloques y paralelismo y otros.

– Técnicas de corte con telar diamantado: colocación de sierras diamantadas y paralelismo, separación entre sierras, tensionado de sierras, selección de bloques por altura y anchura, técnicas de carga de bloque en telar y distribución de aserrado, velocidad de corte, velocidad de bajada, elementos del telar (volante, biela, bastidor y tirantes, correderas, distribuidor y sistema de refrigeración, control de bajada, bombas de abrasivo y otros), técnicas de lavado y descarga del telar, verificación de las tablas cortadas, mantenimiento y limpieza de equipos de bombeo y distribución de agua, entre otros.

– Técnicas de corte con telar tradicional o de granalla. Mezcla abrasiva, proporción y viscosidad, bombas de abrasivo, tipos de granalla (metálica bola y piramidal), tipos de sierras aceradas (lisa, acanalada y perforada), elementos del telar (volante, biela, bastidor y tirantes, balancín, distribuidor y sistema de refrigeración, control de bajada, bombas de abrasivo, mezcladores de abrasivo y medidores de viscosidad), velocidad de corte y bajada, técnicas de lavado y descarga del telar, mantenimiento y limpieza de equipos de bombeo y distribución de agua y mezclas abrasivas, entre otros.

– Especificaciones técnicas de corte: planeidad, convexidad, concavidad, rugosidad, espesor, paralelismo y otros. Plantillas y útiles para trazado y conformado: flexómetros, calibres, galgas, separadores y otros.

– Defectos del corte: verificación de especificaciones del corte, causas de los defectos de corte, corrección y otros.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de precorte y corte primario (preventivo, correctivo y predictivo). Niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos cortantes. Manuales de uso y mantenimiento. Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples: sierras, hilos, montaje de hilo diamantado y otros.

– Clasificación de los residuos de corte para su posterior aprovechamiento.

Realización del corte secundario:

– Interpretación de la documentación técnica. Selección del material: criterios de selección.

– Maquinaria de corte secundario: sierras, corte con disco diamantado, hidrocorte, corte con cizalla y otros. Relaciones entre el material y las operaciones de corte secundario.

– Operaciones de corte: planificación de las tareas, secuenciación de trabajos, distribución de cargas de trabajo, colocación del material para el corte y otros.

– Técnicas de trazado y estereotomía mediante plantillas.

– Útiles de corte. Técnicas de corte secundario y parámetros de corte.

– Aplicación de técnicas de corte con disco diamantado: diámetros de discos diamantados y espesores, colocación de disco, verticalidad, paralelismo y alineación del disco, velocidades de corte, sustitución de pastillas diamantadas, refrigeración, velocidades de desplazamiento de mesas, velocidad y desplazamiento del cabezal, equipos hidráulicos y otros.

– Técnicas de corte con hidrocorte. Bombas de alta presión, sustitución de sellos, abrasivos y dosificación, boquillas, velocidad de corte, instalación, mantenimiento de equipos hidráulicos, aire comprimido, vacío, revisión de bombas de alta presión, limpieza de circuitos y cubetas de corte y otros.

– Técnicas de corte con cizalla: colocación de piezas para el corte, colocación de topes para el corte (grosor), cadencia de golpeado y potencia del mismo, tipos de cizalladoras (fijas, móviles, hidráulicas, eléctricas y cuchillas), sistemas de vacío para descarga y otros.

– Programación de maquinaria.

– Defectos del corte: verificación de las tablas, control de calidad, especificaciones requeridas, causas de los defectos de corte, corrección y otros.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de corte secundario (preventivo, correctivo y predictivo). Manuales de uso y mantenimiento.

Clasificación de los productos resultantes del corte:

– Comprobación del producto: medidas, flexómetros, calibres, estándares de calidad, defectos, criterios de clasificación y otros.

– Maquinaria, equipos y medios auxiliares para el movimiento interno: grúas pórtico (puentes grúa), polipastos, mesas transportadoras, mesas giratorias, mesas volteadoras y otros.

– Identificación y codificación: códigos de barras, etiquetado, lectores ópticos, marcadores de inyección de tinta y otros.

– Embalado y palatizado: sistemas de embalaje, útiles de embalaje, caballetes, palets, contenedores (abiertos y cerrados), carga de contenedores, brazos e implementos de carga, pesado de materiales (básculas y dinamómetros) y otros.

– Estiba y almacenaje: plano de distribución de materiales en almacén, señalización del almacén, almacenes inteligentes, descargadores y apiladores automáticos, robots y otros.

– Trazabilidad, normativa y marcado CE. Control de ubicaciones. Métodos logísticos y de gestión de stocks y otros.

Mantenimiento de primer nivel en la maquinaria de corte secundario: preventivo, correctivo y predictivo.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

– Identificación de riesgos en corte de bloques.

– Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en operaciones de corte de bloques.

– Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de corte de bloques.

– Factores y situaciones de riesgo.

– Factores físicos del entorno de trabajo.

– Factores químicos del entorno de trabajo.

– Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de corte de bloques.

– Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y distinto nivel.

– Medios y equipos de protección individual y colectiva.

– Prevención y protección colectiva.

– Normativa reguladora de la gestión de residuos.

– Clasificación y almacenamiento de residuos.

– Tratamiento y recogida de residuos.

– Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

– Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de corte de bloques: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

– Métodos/normas de orden y limpieza.

– Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

– Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción de piedra natural, mantenimiento de equipos y maquinaria, y seguridad y prevención de riesgos laborales.

La función de planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria incluye aspectos como:

- El aprovisionamiento de materiales.
- La recepción, almacenaje y el movimiento del bloque hasta su ubicación.
- El precorte y corte primario del bloque.
- Las operaciones de corte secundario.
- La clasificación los productos del corte, su almacenaje y expedición.
- El mantenimiento de primer nivel de las máquinas, equipos y herramientas de corte y almacenaje o movimiento del material.
- Aplicación de los planes de prevención de riesgos laborales asociados al corte de bloques de piedra natural.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres y fábricas de elaboración de piedra natural.
- Construcciones y obras civiles.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Identificar y manejar los medios y maquinaria de traslado de cargas, relacionándolos con las características y destino de la piedra natural para recepcionar el bloque o materia prima.

c) Reconocer y manipular máquinas y herramientas, describiendo su funcionamiento y utilizando las técnicas adecuadas para cortar la piedra natural.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

b) Recepcionar el bloque o materia prima, utilizando y manejando la maquinaria adecuada para su traslado y ubicación.

c) Cortar piedra natural, manejando la maquinaria y herramientas adecuadas y clasificando el material obtenido.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Fases previas a la ejecución de las operaciones de corte, analizando cada sistema en función del material, uso y destino final.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de precorte.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de corte primario.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de corte secundario.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de clasificación, etiquetado, almacenaje y expedición.

- Aplicación y cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

#### MÓDULO PROFESIONAL: TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

CÓDIGO: 0888.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Pule la piedra natural, relacionando las técnicas con el tipo de material, para obtener el acabado superficial con la calidad exigida.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las técnicas de pulido de la piedra natural de acuerdo con los documentos de trabajo.

b) Se han relacionado las técnicas de pulido de productos de piedra natural con los equipos e instalaciones empleados.

c) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de pulido de la piedra natural.

d) Se han seleccionado los abrasivos y sus correspondientes series de colocación, según las características de la piedra y el acabado final requerido.

e) Se han preparado y manejado los equipos, las máquinas y herramientas pulidoras, conforme al tratamiento que se va a realizar.

f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

g) Se han aplicado las técnicas de pulido y se han introducido los parámetros del proceso.

h) Se han identificado y corregido los posibles defectos del tratamiento, relacionándolos con las causas que los provocan.

i) Se ha verificado que los pulidos cumplen con las especificaciones definidas.

2. Aplica tratamientos superficiales de carácter físico, describiendo el proceso en función de las características de la piedra sobre la que se aplica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de tratamientos físicos superficiales, relacionándolos con los equipos e instalaciones y con los documentos de trabajo.
- b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de tratamiento superficial en función de los resultados que se pretenden obtener.
- c) Se han realizado las labores previas y accesorias de preparación del material.
- d) Se han aplicado los parámetros del proceso y se han seleccionado los útiles y equipos.
- e) Se ha manejado la maquinaria y equipos para tratar superficialmente cada material.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han identificado y corregido posibles defectos y se ha verificado su acabado conforme a las especificaciones técnicas.

3. Realiza tratamientos químicos relativos a la piedra natural, identificando las técnicas y procedimientos y caracterizando las máquinas, productos y consumibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de tratamiento químico, relacionándolas con los equipos e instalaciones y con los documentos de trabajo.
- b) Se han seleccionado y secuenciado los diferentes procedimientos en función de los resultados esperados.
- c) Se han identificado y preparado las distintas máquinas, herramientas, útiles y consumibles para cada uno de los tratamientos químicos superficiales.
- d) Se han elaborado los preparados químicos, siguiendo las especificaciones técnicas y de seguridad del fabricante.
- e) Se ha manejado la maquinaria, equipos y medios para aplicar productos químicos a cada material, obteniendo los acabados con la calidad requerida.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han previsto posibles defectos, relacionándolos con las causas que los provocan y se han propuesto soluciones o alternativas de tratamiento.
- h) Se ha verificado que las características del elemento obtenido se ajustan a las especificaciones técnicas.

4. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenaje o expedición, relacionando sus características técnicas, estéticas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los criterios de medición a los productos de piedra natural.
- b) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos, en función de los criterios de calidad establecidos.
- c) Se han preparado y manejado los equipos de embalado, etiquetado y almacenado.
- d) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- e) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.
- f) Se ha identificado la trazabilidad del producto.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de tratamientos superficiales.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de tratamientos superficiales.

- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones del tratamiento superficial.
- d) Se han utilizado máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Pulimento de la piedra natural:

- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Técnicas de pulido de la piedra natural.
  - Secuencia de pulido: calibrado, desbaste, apomazado y pulido.
  - Características, propiedades y aplicaciones.
    - Maquinaria. Pulidoras (manuales, de puente, de cinta, pulecantes y otros), calibradora, secadora, hornos de secado (eléctricos y otros), volteadoras y giradoras, herramientas y medios auxiliares.
      - Máquinas-herramienta CNC programables para pulido automático.
      - Mesas auto-cargantes y carros giratorios.
  - Procesos previos. Lavado, secado, rellenado, empastado y reforzado mediante resinas y áridos del propio material.
    - Abrasivos. Metálicos, fibras, carburos de silicio, diamantados, cerámicos avanzados, resinoides y sintéticos.
      - Técnicas de izado y transporte: grúas de puente, de columna, de brazo, ventosa, equipo de vacío, eslingas, polipastos, accesorios y otros.
      - Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Registro de las operaciones de mantenimiento. Mantenimiento predictivo y mantenimiento preventivo de actuación.
        - Especificaciones técnicas del pulido.
        - Grados de pulido.
        - Relación entre las características físico-químicas de los materiales y la técnica de pulido: desgastes a la abrasión, resistencias a la compresión y otras.
          - Instrumentos de medida (flexómetros, brillómetros, calibres, rugosímetros, caracterización de estructuras, parámetros nanométricos y reflexómetros).
          - Incidencias. Defectos de fabricación. Irregularidades del material. Protectores.
          - Características finales del pulido. Estándares de calidad y criterios de clasificación.
          - Innovación y desarrollo. Nuevas técnicas de pulido.
          - Defectos de fabricación, irregularidades del material: presencia de fisura, rallado profundo o suave, calibrado y otros.
            - Estándares de calidad: homogeneidad en el color, brillo y terminaciones.
      - Mantenimiento de la maquinaria
      - Sustitución de elementos desgastados.
      - Limpieza y control de residuos creados.

Aplicación de tratamientos superficiales de carácter físico:

- Interpretación de los documentos de trabajo.
- Técnicas de tratamientos físicos:
  - Raspado: usos, características y aplicaciones. Rascadores, lijadores y otros.



- Abujardado. Usos, características y aplicaciones. Maquinaria y herramientas: máquinas automáticas, carros automáticos, martillos neumáticos y cabezas neumáticas, platos de abujardado y otros.
  - Agua: usos y características. Maquinaria: máquinas de agua a alta presión y otros.
  - Apiconado: usos y características. Máquinas y herramientas: platos de apiconado, puntas de acero y otros.
  - Escafilado de la piedra natural: usos y características. Maquinaria, herramientas y útiles de escafilado.
  - Arenado y granallado de la piedra natural: características y aplicaciones. Maquinaria y medios auxiliares. Identificación y elección de abrasivos: arena de sílice, corindón, granate, metálicos y otros.
  - Flameado: características, propiedades y aplicaciones. Maquinaria, herramientas, útiles y medios auxiliares para el flameado: máquinas flameadoras, mecheros de oxipropano, oxiacetileno y otros.
  - Envejecido de la piedra natural. Tipos de envejecido, productos y sistemas que se pueden utilizar. Maquinaria y herramientas (tromel, mesas vibradoras, difusores y otros). Reactivos químicos, catalizadores y otros. Medios auxiliares para el envejecido de la piedra natural. Cepillos, brochas y otros.
  - Empastado y resinado: usos, características y aplicaciones. Maquinaria, herramientas y útiles de aplicación: plana o llana, pistola, rodillos, brochas y otros. Materiales: pastas, resinas, mallas, refuerzos y otros.
  - Máquinas-herramienta CNC.
  - Sistemas mixtos.
  - Defectos de fabricación, irregularidades del material: presencia de fisuras, rallado profundo o suave, calibrado y otros.
  - Especificaciones técnicas de los tratamientos físicos:
  - Grados de acabado.
  - Relación entre las características físico-mecánicas de los materiales y la técnica de acabado: peso específico, resistencia a la compresión, flexotracción, resistencia al choque, resistencia al desgaste, resistencia al hielo, microdureza knoop, absorción de agua y otras.
  - Conocimiento de características técnicas, pruebas y ensayos de la piedra natural. Normativa, unidades de medida, durezas, resistencias y otros.
  - Órdenes de fabricación. Preparación del material. Programación del tratamiento (ciclos, secuencia y labores previas). Control del proceso.
  - Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos. Registro del mantenimiento.
  - Incidencias. Defectos de fabricación. Características finales. Control de calidad.
- Realización de tratamientos químicos de la piedra natural:
- Interpretación de los documentos de trabajo.
  - Procedimientos de los tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación, brochado y otros.
  - Consumibles: resinas, colorantes y otros (epoxi, poliéster, fenólicas, poliuretanos, amaridas y anilinas, entre otros). Ácidos, productos de patinado y coloreados.
  - Productos químicos protectores de funcionalidad diversa (antimanchas, hidrorrepelentes, antimoho, antigraffiti, antideslizante, oleorrepelentes, quitamanchas, consolidantes y otros).
  - Especificaciones técnicas. Órdenes de fabricación. Grado de acabado. Relación entre las características técnicas requeridas y el acabado de las mismas, comprobación de imprimación, técnicas de multicapas, fisuras, falta de adherencia, eflorescencias, falta de tonalidad y deficiencias en la funcionalidad esperada.

– Instalaciones y maquinaria: carga y descarga manual y automática. Cubas de inmersión. Dosificadoras, mezcladoras y extendedoras. Máquinas de proyección. Cabinas de proyección, pistolas airless, pincelado y brochado. Hornos con unidades térmicas para el secado previo de piezas y curado de resinas de distinta naturaleza. Unidad de vacío. Hornos para catálisis de resinas (UV, IR y otros).

– Órdenes de fabricación. Preparación del material. Programación del tratamiento (ciclos, secuencia y labores previas). Control del proceso.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

– Incidencias. Defectos de fabricación. Características finales. Control de calidad.

– Características finales. Defectos de fabricación en el arenado, apiconado, flameado y envejecido.

Clasificación y etiquetado de los productos para su almacenaje:

– Criterios de medición. Unidades de medida: longitudes, áreas, volúmenes, pesos y otros.

– Seguridad en el almacenamiento y movimiento interno.

– Técnicas de clasificación: por productos, tamaños, dimensión, forma, peso, tipo, características y utilización.

– Clases y métodos de etiquetado. Descripción del etiquetado, tipos de etiquetas, leyenda, estandarización, marcado CE, normalización. Codificación: alfabético, numérico, alfanumérico y código de barras.

– Técnicas de almacenamiento.

– Maquinaria y equipos de almacenaje: grúas, transpaletas, implementos y eslingas ventosas.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para almacenaje y etiquetado. Registro del mantenimiento.

– Métodos logísticos: distribución y ubicación de productos.

– Estándares de calidad y criterios de clasificación. Trazabilidad, normativa, marcado CE y otros. Control de ubicaciones y gestión de stocks.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

– Identificación de riesgos en tratamientos superficiales.

– Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en tratamientos superficiales.

– Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de tratamientos superficiales.

– Factores y situaciones de riesgo.

– Factores físicos del entorno de trabajo.

– Factores químicos del entorno de trabajo.

– Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de tratamientos superficiales.

– Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y a distinto nivel.

– Medios y equipos de protección individual y colectiva.

– Prevención y protección colectiva.

– Normativa reguladora de la gestión de residuos.

– Clasificación y almacenamiento de residuos.

– Tratamiento y recogida de residuos.

– Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

– Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de tratamientos superficiales: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción, mantenimiento de equipos y maquinaria, y seguridad y prevención de riesgos laborales.

La planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria incluye aspectos como:

- Organización y secuenciación del trabajo de tratamiento superficial.
- Trabajos de pulido y apomazado.
- Tratamientos físicos en superficie.
- Tratamientos químicos de resinado, protectores y funcionales.
- Clasificación, etiquetado y control de almacén.
- Transporte y manejo de cargas.
- Mantenimiento y manejo de maquinaria.
- Aplicación y cumplimiento de los planes de prevención de riesgos laborales asociados a los tratamientos superficiales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de piedra natural.
- Construcciones y obras.
- Aplicación de nuevas técnicas funcionales y de protección de la piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

d) Describir y aplicar las técnicas en función de los tipos de piedra natural, analizando las características del proceso, para realizar su tratamiento superficial.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

d) Realizar tratamientos superficiales a los diferentes tipos de piedra natural, aplicando los procedimientos definidos.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Fases previas a la ejecución de los tratamientos, analizando cada sistema en función del material, uso y destino final.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de tratamientos superficiales por medios físicos.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de tratamientos superficiales químicos.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de clasificación y etiquetado.

- Identificación y caracterización de la gestión de residuos y protección medioambiental.

- Aplicación de las técnicas de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

- Aplicación y cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

MÓDULO PROFESIONAL: ELABORACIÓN DE PIEZAS.  
CÓDIGO: 0889.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Corta tableros y gruesos espesores de piedra, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que va a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionándola con los trabajos de corte y elaboración de piedra natural.
- b) Se han medido y marcado los tableros y piezas según planos de corte, para optimizar el aprovechamiento del material.
- c) Se ha preparado y manejado la maquinaria, instrumentos y útiles necesarios, para realizar las operaciones de corte y elaboración de piezas de piedra.
- d) Se ha cargado el material en la máquina, posicionándolo y orientándolo según la dirección del corte.
- e) Se han identificado y corregido los posibles defectos de las piezas, relacionándolos con las causas que los provocan.
- f) Se han limpiado y acondicionado las piezas para su posterior tratamiento o corte.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

2. Realiza piezas estándar y en serie, describiendo y aplicando las técnicas de mecanizado conforme a las características, uso y destino del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de elaboración de piezas de piedra, relacionándolas con los materiales, equipos e instalaciones y documentos de trabajo.
- b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de elaboración de piezas, en función de los resultados que se pretenden obtener.
- c) Se han aplicado los parámetros del proceso y se han seleccionado los útiles y equipos.
- d) Se ha manejado la maquinaria y los equipos para mecanizar y elaborar cada material.
- e) Se han regulado y controlado los equipos e instalaciones.
- f) Se han realizado las operaciones auxiliares y complementarias de mecanizado de terminación de las piezas.
- g) Se han identificado y corregido posibles defectos y verificado su acabado conforme a las especificaciones técnicas.
- h) Se ha realizado la limpieza y el mantenimiento preventivo y de primer nivel de la maquinaria y equipos.

3. Realiza piezas singulares y a medida, relacionando las técnicas de labores especiales con el tipo de material.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las técnicas de mecanizado de piezas singulares con los equipos, instalaciones y documentos de trabajo.
- b) Se han realizado y programado plantillas para la elaboración de piezas y conjuntos.
- c) Se han programado y simulado los equipos de corte en función de la pieza que se va a elaborar.
- d) Se ha manejado la maquinaria de labores especiales, los equipos y los medios auxiliares.
- e) Se ha optimizado el proceso para conseguir la calidad requerida.

f) Se han realizado y comprobado los encastres y ensamblados de las piezas que forman el conjunto.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Labra y exfolia la pizarra, caracterizando las máquinas y utilizando las herramientas mediante el proceso manual.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las distintas técnicas de lajado y corte de pizarra, relacionándolas con las herramientas y maquinaria específica.

b) Se han identificado las características propias del rachón, determinando su esquistosidad para realizar su tratamiento.

c) Se ha asegurado la humedad de la pieza para garantizar su fisibilidad.

d) Se ha exfoliado la pizarra según su esquistosidad o estratos mediante técnicas manuales y automáticas.

e) Se han serrado las piezas conforme a las medidas y estándares comerciales.

f) Se ha realizado las labores específicas de taladrado, troquelado y acabado de piezas.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Elabora y conforma piezas con piedra y otros materiales, relacionando las características de los materiales con los procedimientos y el producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las materias primas, semielaborados y componentes empleados en la fabricación de productos prefabricados de piedra.

b) Se han relacionado los condicionantes productivos y tecnológicos con las tipologías de productos mixtos de piedra.

c) Se han caracterizado las distintas técnicas de conformado de prefabricados, relacionándolas con los materiales, las herramientas y la maquinaria específica.

d) Se han mezclado los materiales pétreos con resinas y compactos pétreos.

e) Se han preparado los moldes y se ha realizado el conformado mixto de la piedra natural y prefabricados de otros materiales.

f) Se han realizado las operaciones de llenado, vaciado y desmoldado según los procedimientos establecidos.

g) Se han determinado los defectos en productos elaborados originados en las operaciones de conformado.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

6. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenaje o expedición, relacionando sus características técnicas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos.

b) Se han aplicado los criterios de calidad a los productos elaborados de piedra natural.

c) Se han seleccionado y manejado los equipos y útiles adecuados para el movimiento de productos elaborados en cada punto del proceso productivo.

d) Se han preparado y manejado los equipos de embalaje, etiquetado y almacenaje.

e) Se ha cargado y estibado el producto elaborado, asegurando su estabilidad.

f) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y accidentes derivados de la manipulación de los materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares en los trabajos de elaboración de piedra natural.

b) Se han descrito las medidas de seguridad, de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de elaboración de piezas de piedra natural.

c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

d) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

e) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

f) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

g) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de corte y elaboración de piezas de piedra natural.

h) Se han aplicado las medidas de seguridad establecidas para el apilado, embalado y estabilización de las piezas de piedra natural.

i) Se han clasificado los residuos del embalado y etiquetado en los contenedores correspondientes, para su posterior entrega al gestor autorizado.

Duración: 224 horas.

Contenidos básicos:

Corte de tableros y gruesos espesores de piedra y derivados:

– Documentación técnica para el mecanizado de la piedra natural y derivados: diseños y planos. Fichas o documentos de seguimiento del proceso. Normas y pliegos de prescripciones particulares de corte de piedra natural y derivados. Despieces y conjuntos de piedra. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas. Órdenes de fabricación y corte. Características del material. Instrucciones operativas.

- Tipología de la piedra. Especificaciones técnicas.

– Técnicas de medida de longitud, superficie y volumen. Conversión de unidades. Útiles de medida: niveles, niveles láser, trazadores, flexómetros y cintas métricas. Replanteos. Características de la piedra para su aprovechamiento: esquistosidad y estructura de la piedra, planos de corte e imperfecciones.

– Herramientas, instrumentos y útiles de corte y elaboración. Tipologías. Corte a medida de la piedra natural: corte recto, inclinado y curvo. Aplicaciones. Métodos. Tipos de mecanizado: ranurado, taladrado, escotado, fresado, punzonado y otros.

– Medios auxiliares para la carga, descarga y transporte del material. Tipos y características. Técnicas de izado y traslado de cargas. Carga del material en banco de trabajo o máquina.

– Defectos del corte de piezas. Calidad del producto. Factores de calidad. Tolerancia dimensional. Aspecto. Grado de acabado.

– Limpieza y acondicionado de piezas.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Realización de piezas estándar y en serie de piedra natural y derivados:

– Técnicas y procedimientos de elaboración de piezas de piedra natural y derivados.

Fases de las operaciones de corte. Material para cortar. Corte a medida de piedra natural. Corte dirigido. Corte por plantillas.

– Realización de piezas estándar de piedra. Terminación y mecanizado. Tipos y características de las técnicas: desbaste y corte con disco diamantado, desbaste con fresa diamantada. Características de los acabados superficiales de carácter manual. Mecanizados: taladrado, ranurado, fresado, pulido, apomazado, arenado, texturado, envejecidos, vaciados, texturados al agua, rayado, abujardado y otros.

– Procedimientos de elaboración de piezas: estándar, en serie y otros.

– Maquinaria para el corte y elaboración de la piedra natural y derivados: cortadoras de disco e hilo, equipos de agua a alta presión, cizalla, maquinaria para labores especiales, equipos de contorno, equipos de corte con hilo y control numérico, calibradoras y otros. Útiles de trabajo y herramientas: discos, abrasivos, hilo diamantado, brocas, fresas, hilos, granalla, herramientas manuales, difusores de agua y otros.

– Puesta en marcha de la maquinaria. Parámetros de control: especificaciones de material, velocidad de corte, avance y otros. Manuales e instrucciones técnicas. Regulación de equipos.

– Operaciones auxiliares y de terminación. Ranurado, biselado, vaciado de piezas, taladrado, pulido y conformado de cantos, moldurado, escafilado y otros.

– Procesos y condiciones de calidad: principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y predictivo. Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido.

Realización de piezas singulares y a medida:

– Técnicas de realización de piezas singulares y a medida de piedra natural y derivados.

Técnicas de dimensionado para corte y ensambles. Técnicas de corte y conformado. Tipos de piedra natural: propiedades y aplicaciones. Tipos de elementos singulares. Encimeras para baños, cocinas, muebles, elementos funcionales y constructivos en piedra natural y derivados, encimeras, mesas, chimeneas, escaleras, ménsulas, mobiliario urbano (bancos, bolardos, jardineras y otros) y piezas de revolución (balaustres, columnas y otros). Trazado de piezas, corte a medida. Mecanizados: taladrado, ranurado, fresado, pulido de cantos y otros.

– Plantillas. Tipos. Manejo y aplicación. Ficha de trabajo.

– Proceso, programación y simulación de equipos de corte para la elaboración de piezas singulares. Optimización del proceso.

– Maquinaria de labores especiales, equipos y medios auxiliares. Utilización y manejo. Equipos de corte por contorno, hidrocorte, hilo de formas, torno copiado y otros.

– Encastres y ensamblados. Tipos: interiores, exteriores, superiores, inferiores y mixtos. Comprobación y ajustes. Realización.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Fichas de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y predictivo. Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido.

– Útiles de trabajo: discos, abrasivos, brocas, fresas y otros.

Labrado y exfoliación de piezas de pizarra:

– Operaciones de labrado y exfoliación de la pizarra. Técnicas de lajado: guillos, cuñas y otros.



- Características de la pizarra: exfoliación y corte. Inspección visual de rachones. Diclasas, filoncillos de cuarzo, imperfecciones y otros. Marcado de la dirección de corte.
- Humectación de piezas. Técnicas. Inmersión en cubetas de agua. Tiempo de exposición. Técnicas de inmersión.
- Exfoliado. Tipos: primario y final. Automático, martillos neumáticos, con pica plana o espátula, cuñas y mazas. Exfoliación manual. Posición-labrador-rachón. Uso de herramientas. Exfoliación final. Manual en bancos de labrado: espátulas y martillo de plástico. Uñetas. Exfoliación mecánica: ventosas, espátulas, autocentradora y percutidora.
- Técnicas de serrado. Discos. Sierras de disco diamantado. Sierras de línea paralela. Sierras en línea serie. Técnicas de taladrado de las placas.
- Manipulación y transporte de rachones: puentes grúas y polipastos con abrazaderas, ganchos en ángulo recto, carretillas elevadoras y otros.
- Dimensionado de placas: corte tijeras, guillotinas, troqueladoras y cortadoras continuas neumáticas. Taladradoras automáticas.
- Calidad del acabado. Control de calidad: herramientas. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles. Procesos y condiciones de calidad. Acabados. Operaciones y productos de limpieza. Máquinas, equipos y productos empleados.
- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

#### Elaboración y conformación de aglomerados y compactos de piedra:

- Materias primas y semielaborados.
- Áridos: calizos, silíceos e ígneos.
- Resinas: poliéster, fenólicas y aramidas.
- Cargas: pesadas y volátiles.
- Morteros y hormigones.
- Catalizadores y aditivos empleados.
- Características e industrias proveedoras.
- Condicionantes productivos y tecnológicos. Rasgos básicos de las instalaciones industriales y del proceso manual para la fabricación de aglomerados, compactos de piedra y otros.
- Conformado. Características de las mezclas.
- Compactación mediante prensado.
- Extorsionados, moldeados, laminados y otros.
- Instalaciones auxiliares. Características tecnológicas.
- Ciclo manual y automático.
- Procesos de fabricación de productos compactos: operaciones básicas para la fabricación de mezclas. Relación entre procesos y productos. Tiempo de ejecución.
- Mezclas: dosificaciones, tipos de maquinaria, mezcladoras, colorantes y otros.
- Moldes. Tipos. Llenado. Desmoldado.
- Identificación de defectos originados en las operaciones de conformado y secado de productos aglomerados y compactos. Causas y posibles soluciones.
- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

#### Clasificación y etiquetado de los productos:

- Procesos de clasificación y etiquetado. Almacenamiento y acopio de materiales. Inspección visual, recepción de albaranes, control de materiales, colocación y apilado. Fichas de almacén.
- Estándares de calidad y criterios de clasificación. Trazabilidad, normativa, marcado CE y otros. Control de ubicación y estocaje.

- Maquinaria y equipos de movimiento y almacenaje: puentes grúas, carretillas elevadoras, transpaletas, implementos (eslingas y ventosas) y otros.
- Equipos de embalaje, etiquetado y almacenaje de piedra natural. Medios auxiliares para el embalaje. Clases y métodos de etiquetado. Marcado CE, normalización, descripción del etiquetado, tipos de etiquetas, leyenda, estandarización y otros. Codificación: alfabético, numérico, alfanumérico y código de barras.
- Carga y estiba. Técnicas de manipulación. Almacenamiento. Elementos de protección del material. Fijación: cintas, cables y otros.
- Técnicas de clasificación: por productos, tamaños, dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización y otros. Técnicas de almacenamiento: catalogación, simplificación, especificación y otros.
- Documentación para el transporte. Nota de carga. Parte de salida.
- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en elaboración de piezas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en elaboración de piezas.
- Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de elaboración de piezas.
- Factores y situaciones de riesgo.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de elaboración de piezas.
- Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.
- Medios y equipos de protección individual y colectiva.
- Prevención y protección colectiva.
- Normativa reguladora de la gestión de residuos.
- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de elaboración de piezas: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de elaboración y fabricación de piezas de piedra natural, y seguridad y prevención de riesgos laborales. Capacita también para el conformado industrial de prefabricados aglomerados y compactos de piedra natural.

La función de elaboración de piezas de piedra natural incluye aspectos como:

- Corte de tableros y gruesos de piedra.
- Elaboración de piezas estándar y en serie.
- Elaboración de piezas singulares y elementos en piedra natural.
- Conformado y mecanizado de piezas singulares y conjuntos.
- Labrado y exfoliado de pizarra.

- Montaje de fachadas transventiladas.
- Aplicación y cumplimiento de los planes de prevención de riesgos laborales asociados a la elaboración de piedra natural.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de piedra natural.
- Construcciones y obras.
- Elementos constructivos de piedra: mampostería, sillería, fachadas y otros.
- Elementos singulares en piedra: funcionales y decorativos.
- Aplicación de nuevas técnicas de fabricación de materiales en piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

f) Identificar y manipular la maquinaria y equipos, relacionándolos con la secuencia operativa del proceso para elaborar productos de piedra natural.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

f) Elaborar productos de piedra natural, siguiendo los procedimientos técnicos y manejando la maquinaria y equipos adecuados a cada operación.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Fases previas a la ejecución de los trabajos, replanteando y marcando los tableros y piezas según planos de corte, optimizando el corte para cada sistema en función del material, uso y destino final.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de elaboración de piezas estándar o en serie de piedra natural.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de elaboración de piezas y elementos singulares.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de conformado y mecanizado a medida de conjuntos de piedra natural.

- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de conformado y elaboración de prefabricados y aglomerados de piedra natural.

- Labrado y exfoliación de pizarras naturales.

- Clasificación y etiquetado de los productos para su almacenaje o expedición.

- Aplicación de las técnicas de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

- Aplicación y cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**MÓDULO PROFESIONAL: MODELOS EN OBRAS DE PIEDRA.**

**CÓDIGO: 0890.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los documentos y representaciones de los proyectos de obras de piedra natural, interpretando la metodología de representación de los planos.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado la estructura y contenidos de un proyecto de piedra natural, reconociendo los medios más adecuados para su representación gráfica.

b) Se han identificado e interpretado los sistemas de representación gráfica para desarrollar la solución constructiva.

c) Se han caracterizado los sistemas de normalización en representaciones.

d) Se han seleccionado los útiles de representación y formatos de planos utilizados.

e) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en cada caso.

f) Se han identificado y descrito las técnicas de representación de luz, sombra y colores en proyectos de piedra natural.

g) Se han descrito los programas informáticos necesarios, identificando sus características y aplicaciones.

h) Se han caracterizado los modelos, moldes y maquetas tridimensionales utilizados en obras de piedra natural.

2. Elabora bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural, definiendo las soluciones constructivas de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y analizado los elementos representados, relacionándolos con sus características constructivas y su forma de representación.
- b) Se ha representado en el croquis las formas, dimensiones y materiales que integran la solución.
- c) Se han representado las vistas, detalles y los despieces necesarios en el croquis.
- d) Se han aplicado las técnicas de representación de luz y sombra para la reproducción de volúmenes.
- e) Se han aplicado las técnicas y materiales para dar color a dibujos de obras de arte de piedra natural, relacionándolas con los distintos materiales o texturas que hay representar.
- f) Se ha utilizado la simbología normalizada y la escala adecuada.
- g) Se ha comprobado la proporcionalidad de los elementos representados.
- h) Se ha elaborado el croquis, siguiendo las normas de representación gráfica.

3. Dibuja planos de elementos de obras de piedra natural, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación y las unidades adecuadas a las características de la obra de piedra natural.
- b) Se han seleccionado los útiles y soportes necesarios para la realización de los planos.
- c) Se han utilizado programas informáticos de dibujo técnico, identificando sus principales funciones y aplicaciones.
- d) Se ha utilizado el formato y las escalas normalizadas.
- e) Se han representado los elementos de detalle y despiece de los elementos de piedra.
- f) Se ha acotado el modelo y las piezas según las normas.
- g) Se han incorporado al plano leyendas sobre el proceso de montaje.
- h) Se ha comprobado la correspondencia entre los elementos representados y el proceso de montaje de los mismos.
- i) Se ha dibujado el plano con precisión y calidad, en el tiempo previsto.
- j) Se ha impreso y archivado el plano en soporte papel y digital.

4. Realiza plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural, relacionando el material utilizado y los procesos de elaboración.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas para diseñar y dibujar las plantillas, a partir de un proyecto definido, en función de la obra que se va a realizar y del proceso de elaboración.
- b) Se ha identificado el número de plantillas necesarias para trazar y verificar las formas de la obra.
- c) Se ha seleccionado el material soporte adecuado para la realización de las plantillas.
- d) Se han dibujado sobre el material de la plantilla los perfiles de cada diseño, con la forma y las medidas a escala real.
- e) Se ha seleccionado y utilizado la maquinaria, útiles de corte y repasado.
- f) Se han cortado las plantillas, siguiendo el trazado dibujado y se han repasado las aristas de las plantillas.
- g) Se han trazado sobre el material soporte los perfiles de cada plantilla.

h) Se ha verificado que las medidas de la plantilla se corresponden con las reflejadas en los planos utilizados como base, comprobando la obra realizada.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de plantillas.

5. Representa elementos en tres dimensiones, identificando las técnicas, herramientas y útiles de modelado y mixtas para desarrollar modelos, moldes y maquetas.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los materiales utilizados para la realización de maquetas, moldes y modelos.

b) Se han seleccionado e identificado las técnicas, herramientas y útiles empleados en la realización de maquetas y modelos.

c) Se han caracterizado las técnicas para generar volúmenes, aplicando distintas escalas.

d) Se han realizado volúmenes mediante aplicaciones informáticas 3D, representando el objeto que se va a realizar.

e) Se han comprobado las dimensiones y características del modelo.

f) Se han caracterizado los tipos de armadura para la fabricación de maquetas y modelos, distinguiendo sus aplicaciones.

g) Se han realizado maquetas y modelos con técnicas de modelado y técnicas mixtas.

h) Se han identificado y aplicado técnicas de acabado, color y textura en modelos y maquetas, relacionándolos con el material empleado y su uso posterior.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, retirando los excedentes y residuos resultantes de la elaboración de las maquetas y modelos.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de los documentos y representaciones de los proyectos de obras de piedra natural y derivados:

– Definición de proyecto. Estructura y contenidos de un proyecto de piedra natural y derivados. Fases, funciones, productos y finalidad.

– Sistemas de representación: sistema diédrico, sistema de planos acotados, sistema axonométrico, perspectiva caballera y perspectiva cónica. Interpretación de planos.

– Materiales y útiles de dibujo: soportes, instrumentos de trazado y rectificado, útiles de corte y materiales para técnicas artísticas.

– Sistemas de normalización: normas UNE e ISO. Rotulación o escritura. Tipos de líneas. Disposición de vistas y otros. Acotación: líneas de cota, cifras de cota, simbología de final de cota, líneas auxiliares, flechas y otros.

– Planos, papeles y formatos: A0, A1, A2, A3, A4 y otros. Tipos de papel: grosores y otros.

– Representaciones de vistas. Cortes y Secciones. Representación de planos.

– Representación de la luz y color: focos, luces, sombras y otros.

– Programas de diseño asistido por ordenador 2D y 3D.

– Modelos, moldes y maquetas tridimensionales de obras de piedra natural: tipos, materiales (piedra, madera, metal y sintéticos), utilidades y otros.

Elaboración de bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural:

– Relación entre el elemento representación y su forma de representación. Normas para la elaboración de croquis. Técnicas y proceso de elaboración de croquis y bocetos. Rotulación libre. Proporciones.

– Composición con formas geométricas. Formas orgánicas. La figura humana. Representación de dimensiones y materiales.

– Vistas: alzado, planta, lateral izquierda y derecha, inferior o posterior y otros. Cortes. Detalles. Despieces: elementos de un despiece.

– Técnicas de representación de luz y sombras en bocetos.

– Técnicas de aplicación del color. Representación de materiales con color. Texturas con color y otros.

– Aplicación de simbología en bocetos: tipos de líneas, grosores, leyendas, simbología de restauración y otros. Escalas: gráficas y normalizadas.

– Proporcionalidad de elementos y técnicas de composición.

– Normas de representación gráfica.

Dibujo de planos de elementos de obras de piedra natural:

– Unidades de representación. Selección del sistema de representación, útiles y soportes en función del tipo de elemento: papel, informático, en la piedra y otros.

– Diseño asistido por ordenador 2D y 3D: instalación de software, interfaz de usuario, inicio, organización y guardado, vistas de dibujos, creación y modificación de objetos, entidades, sólidos, capas, bloques, objetos, funciones de relleno, sombreado y coloreado, patrones, anotación de dibujos y otros.

– Uso de formatos y escalas en el diseño asistido por ordenador. Espacios de dibujo y otros. Márgenes, cuadros de rotulación o cajetín. Señales de centrado, señales de orientación y otros.

– Normas de acotación: acotación en serie, en paralelo, progresiva y otros. Estilos de acotación, modificación y corrección de la acotación.

– Leyendas y cuadros aclaratorios en dibujos.

– Planos de despiece y montaje. Composición y distribución de elementos.

– Correspondencia entre vistas, secciones y otros elementos del plano.

Correspondencia entre las fases de montaje y sus elementos.

– Trazado e impresión de dibujos: trazado e impresión en papel, archivo en soporte papel y digital. Presentación de trabajos y plegado del papel.

Realización de plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural:

– Técnicas de realización de plantillas. Concepto del espacio. Concepto de positivo y negativo.

– Interpretación de dibujos y documentación técnica. Despiece de plantillas: plantilla y contraplantilla.

– Materiales para plantillas: madera, acetato, chapa metálica, poliestireno, cartulina, papel vegetal y otros. Selección.

– Técnicas de trazado de plantillas: mano alzada, carboncillo, calcado, con vinilo y otros.

– Maquinaria y útiles de corte y repasado: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas, plotters de corte de vinilo y otros.

– Corte de plantillas y repasado de aristas. Métodos de corte según el material.

– Trazado sobre el material soporte de la plantilla: rayadores, ceras, transportadores y otros.

– Verificado y comprobación de formas y medidas de plantillas.

– Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de plantillas y uso de útiles de herramientas.

Representación de elementos en tres dimensiones:

– Materiales para maquetas modelo: madera, escayolas, arcillas, alambre, plastilina, poliestireno expandido, resinas y otros. Selección del material.

- Técnicas volumétricas: adición, sustracción, tensión y contracción, mixtas y otras. Selección de la técnica de elaboración.
- Máquinas, herramientas y útiles para realizar maquetas y modelos: amoladoras y fresadoras de repaso, palillos, espátulas, vaciadores, martillos, tenazas, caladoras y otros.
- Técnicas para generar volúmenes con distintas escalas: elementos expresivos del lenguaje tridimensional (formas, función y estructura), moldeado, contorneado, extrusionado, talla, ensamblaje y otros. Tipos y modelos de ampliación de escalas.
- Moldes: tipos de moldes, concepto de positivo, negativo y otros.
- Representación de volúmenes con aplicaciones informáticas de dibujo y diseño 3D: objeto, entidades, renderizados y otros.
- Comprobación de la maqueta o modelo.
- Estructuras alámbricas y armaduras: tipos de armaduras, selección, realización y medios de unión.
- Aplicación de técnicas de modelado y mixtas.
- Técnicas de acabado, color y textura de modelos y maquetas. Selección y realización.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la realización de maquetas y modelos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y diseño del producto.

La función de producción y diseño del producto incluye aspectos como:

- Interpretación de documentación gráfica.
- Elaboración de bocetos y croquis.
- Representación con programas de diseño asistido por ordenador y aplicaciones informáticas.
- Desarrollo de los planos de obras de piedra natural.
- Realización de plantillas para la fabricación de elementos de piedra.
- Realización de moldes, modelos y maquetas para la fabricación de elementos de piedra.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de piedra.
- Trabajos de representación de elementos de piedra natural.
- La representación y elaboración de modelos, moldes y maquetas para la fabricación de obras de piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

j) Aplicar técnicas de representación y modelado, analizando las condiciones técnicas y productivas, para realizar dibujos, modelos y plantillas de obras en piedra.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.



ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

j) Realizar propuestas, dibujos, modelos y plantillas de obras en piedra natural, adaptando los trabajos a los criterios de productividad.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de la documentación gráfica de los proyectos de piedra natural.
- La identificación de los elementos de una obra o elemento de piedra natural, realizando su representación con útiles de dibujo y elaboración de croquis.
- La aplicación de programas informáticos en la representación de proyectos de obras de piedra natural.
- La elaboración de planos de obras de piedra natural mediante programas de diseño asistido por ordenador.
- La realización de plantillas para trazar obras de piedra natural.
- La realización de modelos, moldes y maquetas para trazar obras de piedra natural.

MÓDULO PROFESIONAL: COMERCIALIZACIÓN DE OBRAS DE PIEDRA.  
CÓDIGO: 0891.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza mediciones de partidas de obra, relacionando las unidades obtenidas con los elementos de piedra natural.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.
- b) Se han manejado los catálogos y manuales técnicos relacionados con trabajos y obras de piedra natural.
- c) Se ha realizado el asesoramiento sobre productos de piedra natural.
- d) Se han establecido los criterios de medición de las partidas.
- e) Se ha seleccionado la documentación gráfica relacionada con las mediciones que se pretenden realizar.
- f) Se han realizado las medidas sobre planos, utilizando la escala especificada según los criterios de medición establecidos.
- g) Se han tomado medidas en áreas y zonas donde se ubicará el conjunto o pieza.

2. Analiza los costes, relacionándolos con las características de los equipos, materiales y mano de obra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han manejado los catálogos y manuales de precios en trabajos de piedra.
- b) Se han utilizado bases de datos para la obtención de las partidas de obra.
- c) Se han obtenido los datos de los rendimientos de la maquinaria y mano de obra empleada.
- d) Se han obtenido los precios de los materiales empleados en las diferentes partidas de obra.
- e) Se han obtenido las tablas salariales que determinan los costes de personal.
- f) Se han obtenido los costes y los horarios de uso de la maquinaria y equipos.
- g) Se han identificado los costes directos y se han relacionado con los indirectos.
- h) Se han identificado los precios descompuestos y unitarios de la partida de obra.

3. Calcula los precios de los productos y trabajos de piedra, valorando los costes y beneficios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ordenado los tipos de costes existentes.
- b) Se han determinado las variables que intervienen en el coste y en el beneficio.
- c) Se ha descrito el método para calcular los costes de producción.
- d) Se ha realizado el escandallo del producto elaborado.
- e) Se han actualizado los precios a partir de la variación de los costes.
- f) Se han identificado los condicionantes de los precios de venta de los productos de piedra natural.
- g) Se ha determinado el coste de producción por unidad de producto.

4. Elabora presupuestos, relacionando los costes de los productos y servicios con los equipos y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ordenado las mediciones.
- b) Se han calculado los precios unitarios y descompuestos, el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.
- c) Se ha definido el tipo de presupuesto que se debe elaborar.
- d) Se ha realizado el presupuesto por cada partida, relacionando la medición y el precio unitario.

e) Se ha realizado el presupuesto total, considerando los gastos generales y los impuestos.

f) Se ha redactado la memoria o ficha justificativa del trabajo que hay que realizar.

5. Configura las mediciones y presupuestos, empleando e identificando herramientas informáticas específicas.

Criterios de evaluación:

a) Se han manejado las bases de datos que contienen los precios de las partidas de obra.

b) Se han seleccionado las unidades que se deben incluir en las diferentes partidas.

c) Se han adjuntado las mediciones de las partidas de obra.

d) Se ha generado el presupuesto.

e) Se han obtenido los informes y anexos oportunos al presupuesto a través de los programas específicos.

6. Realiza el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las variables que intervienen en el precio de venta.

b) Se han caracterizado los procesos de facturación y cobro.

c) Se han calculado los descuentos, el precio de venta total y las ratios comerciales, en función de las condiciones de pago e impuestos que gravan la operación de venta.

d) Se ha cumplimentado la factura, indicando todos los datos.

e) Se ha realizado el cobro de la factura, utilizando las distintas fórmulas o formas de pago.

f) Se han realizado las operaciones de devolución o cambio.

g) Se ha aplicado la normativa de protección de datos.

Duración: 63 horas.

Contenidos básicos:

Realización de mediciones de partidas de obra:

– Características de los productos y servicios ofertados.

– Especificaciones del trabajo. Proyectos de piedra y derivados. Croquis. Ideas. Áreas. Locales singulares. Naturaleza. Efectos. Variables climatológicas. Exterior e interior. Catálogos de productos en piedra y derivados. Manuales técnicos Uso y manejo.

– Conocimiento de propiedades y comportamiento de cada tipo de material.

– Modelo de actuación en el asesoramiento. Vida útil. Limpieza. Mantenimiento.

– Medición de partidas de obra. El proceso de medición. Medición en obra. Medición sobre plano. Criterios de medición.

– Análisis de proyectos de obras de piedra natural y derivados. Planos memoria.

– Cálculo de unidades, longitudes, superficies, volúmenes, pesos y otros.

– Criterios de medición de áreas y locales. Uso de útiles y manejo correcto de flexómetros, cintas métricas y distanciómetros. Cálculo de errores y compensación de errores de medición.

– Técnicas de medición: triangulación, perimetral, por comparación y otras.

– Trazado de croquis y traslado de medidas a plano mediante acotación normalizada.

Análisis de costes de equipos, materiales y mano de obra:

– Catálogos. Manuales de precios de trabajos en piedra. Revistas. Catálogos comerciales. Distribuidores. Proveedores.

– Bases de datos. Formato papel y formato digital.

- Rendimiento de maquinaria y mano de obra. Concepto. Manuales tipo. Tipos y cálculos. Manuales de empresas de maquinaria. Bases de datos de rendimientos.
- Definición de partidas de obra y partidas alzadas. Unidades de medición correspondientes.
- Tablas salariales. Fuentes documentales o bases de datos.
- Confección de precios de unidades de obra.
- Definición de los diferentes tipos de precios.
- Estructura de costes: costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria) y costes indirectos (instalaciones, medios a pie de obra, personal técnico y administrativo, entre otros). Medios auxiliares.
- Repercusión de los costes directos e indirectos en la valoración de las unidades de obra.
- Precios descompuestos y unitarios de la partida de obra.

#### Cálculo de precios de los productos y trabajos de piedra:

- Costes. Control de costes en obras de piedra natural y derivados.
- Estimación de costes. Suministradores. Subcontratas. Ofertas.
- Beneficio. Impuestos. Gastos generales.
- Cálculo del coste de las materias primas. Registro documental.
- Coste de producción. Concepto. Cálculo y aplicación. Trabajos de montaje y colocación
- Escandallo de productos en piedra natural y derivados. Concepto y obtención.
- Condicionantes de precios. Actualización y aplicación: IPC, inflación y deflación.

#### Elaboración de presupuestos:

- Mediciones. Extracción de datos y valoración: general, completa y parcial.
  - Precios unitarios, descompuestos y auxiliares. Cálculo. Estado de mediciones.
  - Medios para la elaboración de presupuestos. Tipos y formatos.
  - Presupuestos. Tipos. Presupuesto de ejecución material. Descripción. Criterios de elaboración. Presupuesto de ejecución por contrato. Descripción. Criterios de elaboración.
- Procesos de control de costes. Partidas de obra.
- Elaboración de presupuestos de trabajos de piedra natural y derivados. Aplicación de impuestos y gastos generales. IVA.
  - Procesos automatizados para la elaboración de presupuestos. Estadillos y hojas de cálculo.
  - Confección del documento final del presupuesto.
  - Memoria y ficha justificativa.

#### Configuración de mediciones y presupuestos:

- Herramientas informáticas. Bases de datos. Hojas de cálculo. Tratamiento de textos.
- Hoja de entrada de datos.
- Selección de unidades. Incorporación de unidades y precios al presupuesto.
- Incorporación de mediciones al programa.
- Procesos automatizados para la elaboración de presupuestos. Plantillas. Confección del documento final del presupuesto.
  - Generación e impresión de informes y anexos. Manuales justificativos. Garantías.

#### Realización del proceso de venta:

- Componentes del precio de venta y sus condicionantes: por producto y por trabajo.
- Procedimientos de facturación y cobro. Formas de cobro al cliente.
- Precio de venta. Conceptos básicos y variables. Márgenes y descuentos. Ratios.
- La factura. Datos necesarios. Tipos. Formas de pago: contado, aplazado, cargo en cuenta y otros. Facturación y sistemas de gestión integrada.

- Medios de pago. Documentación del cobro y del pago.
- Devolución y cambio.
- Técnicas de venta. Canales de venta. Métodos de búsqueda. Organización de la venta. Agenda comercial. Fases de la venta: presencial y no presencial. Técnicas de comunicación.
- Aplicación de las nuevas tecnologías en las operaciones de venta.
- Aplicaciones informáticas de gestión comercial: utilización de aplicaciones informáticas con la gestión de clientes-proveedores, almacenes, facturación y post-venta.
- Atención al cliente. Reclamaciones: quejas y sugerencias en el servicio postventa.
- Resolución de reclamaciones y quejas. Técnicas para prever conflictos.
- Utilización de herramientas informáticas en la gestión de reclamaciones.
- Seguimiento postventa. Procedimientos utilizados en el servicio postventa.
- Normativa de protección de datos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo contiene la formación necesaria para desempeñar la función de comercialización.

La función de comercialización incluye aspectos como:

- Realización de mediciones.
- Control de costes y documentación.
- Determinación de precios.
- Realización de presupuestos.
- Utilización de aplicaciones informáticas.
- Realización de la venta del producto o servicio.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Establecimientos de venta de productos en piedra natural.
- Talleres de piedra.
- Trabajos y obras de piedra natural

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

g) Calcular los costes de los materiales, mano de obra y maquinaria, mediciones y otras partes del proyecto, consultando la información necesaria para interpretar la documentación técnica.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas

preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

t) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

g) Interpretar la documentación técnica, comprobando las mediciones e incorporándolas al proyecto o presupuesto.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción y medición de partidas de obra sobre plano y obra.
- Aplicación de técnicas de venta en productos y servicios de piedra natural.
- Realización de presupuestos de productos y servicios de piedra natural.
- Aplicación de la normativa sobre protección de datos.

**MÓDULO PROFESIONAL: CONOCIMIENTO Y EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA.**  
**CÓDIGO: 0892.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Clasifica las rocas, relacionando sus características con las aplicaciones de la piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las rocas, clasificándolas como ígneas, metamórficas y sedimentarias.

b) Se han identificado los principales mármoles nacionales, relacionándolos con su utilización y aplicación.

c) Se han identificado las principales pizarras nacionales, relacionándolas con su utilización y aplicación.

d) Se han identificado los principales granitos nacionales, relacionándolos con su utilización y aplicación.

e) Se han identificado las principales rocas y piedras naturales utilizadas en cantería.

f) Se han descrito las características y propiedades de la piedra natural.

g) Se han realizado ensayos sencillos para evaluar las características y propiedades de la piedra natural.

h) Se han reconocido las rocas por observación directa y con la ayuda de los resultados de ensayos.

2. Caracteriza y aplica las técnicas de extracción de piedra natural, relacionando la maquinaria de corte y perforación con el arranque de bloques de piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los factores que afectan a las explotaciones de piedra natural, relacionándolas con las técnicas de extracción.

b) Se ha secuenciado la metodología de explotación de piedra natural.

c) Se han marcado los planos de corte sobre la masa de piedra, reconociendo las diaclasas y planos de despegue de la piedra natural.

d) Se ha replanteado la posición, dirección e inclinación de barrenos para el paso del hilo diamantado.

e) Se ha preparado la maquinaria y los medios de extracción de piedra natural.

f) Se han seleccionado los bloques o rachones que se van a utilizar y se ha colaborado en el transporte.

g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de extracción de piedra natural.

3. Realiza el corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado, describiendo el proceso en función de las características de la explotación y maquinaria.

Criterios de evaluación:

a) Se ha nivelado el terreno donde se ubica la maquinaria según la dirección de corte y se ha colocado la maquinaria.

b) Se han programado las máquinas de corte, ajustando sus parámetros a la naturaleza de la roca.

c) Se han realizado los taladros de paso del hilo diamantado, logrando la conexión entre ellos.

d) Se han instalado redes de abastecimiento de agua y eléctricas en cada caso.

e) Se ha operado con la maquinaria de corte.

f) Se ha sustituido el material y útiles de corte, siguiendo los manuales de uso.

g) Se ha preparado y colaborado en la separación y abatimiento de los bloques primarios.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque mecanizado, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

4. Prepara y realiza las perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural, relacionando las especificaciones técnicas con la secuencia de las operaciones que se van a realizar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado la secuencia de extracción según la maquinaria y tipo de roca.

b) Se ha preparado la maquinaria de perforación.

- c) Se ha comprobado que el plano de corte coincide con el plano deseado de despegue del bloque primario.
- d) Se han dispuesto los barrenos, aprovechando los cortes naturales de las rocas.
- e) Se han realizado los taladros, siguiendo los esquemas de perforación.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

5. Conformar el bloque de piedra natural, caracterizando las técnicas de subdivisión y escuadreo que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las operaciones de subdivisión de bloques, identificando los planos de corte y exfoliación.
- b) Se ha estabilizado el bloque y la maquinaria para conformarlo.
- c) Se ha preparado y utilizado maquinaria para conformar y subdividir el bloque.
- d) Se ha preparado y utilizado maquinaria para escuadrar el bloque.
- e) Se han clasificado y marcado los bloques para su almacenamiento y expedición.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de conformado.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Clasificación de rocas:

- Clasificación de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias:
- Rocas ígneas: características de los magmas, clasificación de rocas ígneas y asociaciones de rocas ígneas.
- Rocas metamórficas: metamorfismo local y regional, influencia de la temperatura y la presión, estructuras de las rocas metamórficas (pizarras, filitas, esquistos, gneis y migmatitas) y metamorfismos de las rocas.
- Rocas sedimentarias: rocas detríticas, clasificación de las rocas detríticas, rocas sedimentarias de precipitación química y rocas sedimentarias de origen orgánico.
- La piedra natural y derivados en España. Centros de producción. Comercio interior y exterior.
- Mármoles. Origen y características. Yacimientos en España. Mármoles de importación. Utilización y aplicaciones de los mármoles.
- Pizarras. Origen y características. Yacimientos en España. Pizarras de importación. Utilización y aplicaciones de las pizarras.
- Granitos. Origen y características. Yacimientos en España. Granitos de importación. Utilización y aplicaciones de los granitos.
- Grupos de piedras utilizadas en cantería: piedras lajosas y piedras de bloques. Tipos de piedras de cantería: areniscas, conglomerados, cuarcitas, calizas, mármoles, esquistos y otros. Tipos de obras y trabajos de cantería: sillerías (sillar y sillarejo), mamposterías (en seco, ordinaria, careada y concertada), losas, adoquines, bordillos, encintados y otros.
- Propiedades y características de la piedra natural: peso específico, coeficiente de absorción de agua, resistencia a compresión, resistencia a flexión, resistencia al choque, resistencia a las heladas, resistencia al desgaste, resistencia a cambios térmicos, módulo de elasticidad, coeficiente de dilatación, microdureza knoop, resistencia a sulfatos y otros. Descripción petrológica, análisis químico y otros.



– Ensayos en rocas y piedra natural: determinación de peso específico y absorción, resistencia a las heladas, resistencia al choque, resistencia a la flexión y compresión y otros.

– Reconocimiento y clasificación de piedra natural por observación directa y a partir de ensayos.

– Normalización: normas españolas, normas europeas y mercado CE.

Caracterización y aplicación de las técnicas de extracción de piedra natural:

– Factores que afectan a las explotaciones de piedra natural: composición litológica, color, textura, tamaño del grano, orientación de cristales, porosidad y huecos, recristalización, alteraciones, impurezas, minerales metálicos, vetas y concreciones, replegamientos internos, costras, pátinas, modos de aflorar, cambios de potencia, fracturación, discontinuidades, metamorfismos y otros.

– Tipos de explotaciones: a cielo abierto (canteras en foso sobre terrenos llanos, canteras en ladera y canteras en alto) y subterráneas.

– Proceso de explotación de canteras de piedra natural. Técnicas de arranque de piedra natural. Método de rebanadas verticales, método de banqueo con bancos altos, método de banqueo con bancos bajos y otros.

– Metodología de explotación de piedra natural: eliminación de la motera estéril y material alterado, apertura del banco, separación del bloque primario, secundario, recuadre del bloque en plaza de cantera y otros.

– Planos de corte. Reconocimiento de diaclasas. Planos de despegue. Técnicas de reconocimiento, condicionantes y limitaciones en el funcionamiento de la maquinaria.

– Barrenos para el paso del hilo diamantado. Replanteo de la posición, dirección e inclinación. Documentos e interpretación de la documentación. Medios y útiles de replanteo sobre la masa de piedra.

– Maquinaria de extracción de piedra natural: corte con perforación y cuñas (manuales, neumáticas e hidráulicas), con máquina de corte con hilo diamantado, con disco, chorro de agua a presión, cemento expansivo, con perforación método finlandés y otros. Medios necesarios y equipos en cada método. Ventajas y desventajas de cada método. Preparación de maquinaria.

– Selección del bloque: dimensiones, forma, calidad de la piedra, pruebas, stock de almacén y otros. Transporte de bloques: dentro de la cantera y de la cantera a la planta de tratamiento. Colaboración en las tareas de transporte.

– Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la extracción de piedra natural: elementos de protección individual y colectiva, medidas preventivas, tipos de residuos, recogida selectiva de residuos y otros.

Realización del corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado:

– Ubicación de la maquinaria: nivelación del terreno según la dirección de corte. Limitaciones de trabajo de la maquinaria en cuanto al ángulo y dirección. Ubicación de la maquinaria. Ubicación sobre carriles: nivelación, alineado, empalme, comprobación de la dirección, pendientes transversal y longitudinal y otros. Posicionamiento de la maquinaria sobre los carriles.

– Programación de la maquinaria de corte. Parámetros de corte en función de la naturaleza de la piedra y derivados.

– Taladros de paso del hilo diamantado. Perforadoras, martillos picadores y otros. Técnicas de perforación. Barrenos verticales y barrenos horizontales. Útiles: tipos de barrenas, bocas de barrenado, deslizaderas, tuberías y varillaje para barrenos horizontales y otros. Práctica operativa y parámetros de uso: velocidad de bajada, avance lateral y otros.

– Redes de abastecimiento de agua, energía eléctrica y aire comprimido: características, partes de la red, conexión a la maquinaria, comprobación del caudal (influencia en el proceso de corte, refrigeración y eliminación de detritus) y otros.

– Operación con maquinaria de corte y sustitución de material y útiles de corte:

- Equipos de corte con hilo: equipos hidráulicos, equipos híbridos, equipos eléctricos con tensado del hilo por contrapeso, hilos diamantados y componentes de la maquinaria. Programación y preparación: velocidad y tensión del hilo, y avance del conjunto. Poleas guadoras y direccionamientos. Uniones del hilo: elementos y útiles. Métodos de corte con hilos. Sistema de refrigeración. Rendimientos. Útiles y consumibles. Sustitución de material y útiles de corte. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

- Rozadoras de brazo: rozadoras a cielo abierto, rozadoras de interior, componentes de la maquinaria, cadenas de corte, plaquitas de corte y brazos de corte. Cambios de elementos de corte y cadena. Refrigeración. Rendimientos. Útiles y consumibles. Práctica operativa y parámetros de uso: velocidad de giro y penetración, colocación del espadín y dirección (horizontal y vertical) y otros.

- Equipos de corte con disco. Tipos de disco (diamantados y otros). Utilidades y limitaciones. Cambio del disco. Refrigeración. Útiles y consumibles. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

- Lanzas térmicas, equipos de chorro de agua, cuñas manuales e hidráulicas: componentes de la maquinaria. Rendimientos. Útiles y consumibles. Práctica operativa, parámetros de uso y otros.

– Separación y abatimiento del bloque primario: procedimiento de despegue y abatimiento, preparación del lecho, entalladuras, maquinaria y herramientas para el despegue y abatimiento, almohadillas de separación y otros.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria de arranque mecanizado: mantenimiento preventivo.

– Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental: identificación de los riesgos asociados (trabajos en altura, a nivel y a distinto nivel, atropamientos y otros), medidas y equipos para prevenirlos, y gestión de residuos y materiales desechables.

Preparación y realización de perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural con voladuras:

– Secuencia de extracción (método finlandés): perforación primaria, perforación secundaria y escuadrado de bloques. Clases de esquemas de perforación.

– Equipos y maquinaria de perforación: banqueadores, perforadoras múltiples, vagones perforadores y otros. Características y práctica operativa. Útiles de atacado.

– Plano de corte y plano de despegue. Coincidencia del plano de corte con el plano deseado de despegue.

– Replanteos de los barrenos. Técnicas de barrenado. Disposición de barrenos: diámetro, espaciamiento y otros.

– Realización de taladros. Esquema de perforación: documentación técnica, planos y otros.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria de arranque mecanizado: mantenimiento preventivo.

– Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de perforación: identificación de los riesgos asociados y de las medidas y equipos para prevenirlos, y gestión de residuos y materiales desechables.

Conformado del bloque de piedra natural:

– Operaciones de subdivisión de bloques: identificación de los planos de corte y exfoliación, medidas comerciales, fases del proceso, elaboración de subproducto y otros.

– Estabilización del bloque y maquinaria: técnicas de estabilización, zonas de trabajo y otros.

- Maquinaria para conformar bloques: perforadora múltiple, monolama, monohilo y corte con disco. Características y procedimiento operativo.
- Escuadrado del bloque. Maquinaria para escuadrar bloques: técnicas de preparación y mantenimiento de martillos, operación de maquinaria, herramientas de escuadreo, escuadreo mediante cuñas y mazas, retirada de sobrantes y otros.
- Clasificación y marcado de bloques: criterios de clasificación, control de calidad de productos de cantería y normas y estándares de calidad. Denominaciones comerciales. Marcado de bloques. Sistemas de codificación y registro. Medición de bloques: útiles y criterios de medición. Manipulación, almacenaje y expedición de productos de cantera.
- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque conformado.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de conformado.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria.

La función de planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria incluye aspectos como:

- La clasificación de las rocas en general y de las piedras naturales en particular, y el análisis de sus características y propiedades.
- La caracterización y el desarrollo de las técnicas de extracción de piedra natural.
- La extracción de piedra natural con técnicas de arranque mecanizado.
- La realización de perforaciones para la ejecución de voladuras en el arranque de piedra natural.
- El conformado de bloques de piedra natural.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Reconocimientos de rocas y sus aplicaciones.
- Explotación de canteras de piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Manejar la maquinaria de arranque de bloques de piedra natural, caracterizando las técnicas de extracción y conformado, para arrancar y conformar bloques de piedra natural.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Arrancar y conformar bloques de piedra natural, utilizando técnicas y maquinaria de extracción.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Clasificación de rocas y análisis de sus propiedades.
- Secuenciación y ejecución de los trabajos de extracción de piedra natural.
- Técnicas de extracción mecanizada de piedra natural.
- Secuenciación y ejecución de las perforaciones para el arranque de bloques por voladuras.
- Conformado del bloque de piedra natural.
- Aplicación y cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Mantenimiento de primer nivel de maquinaria, equipos y útiles.

**MÓDULO PROFESIONAL: TALLA Y MONTAJE DE PIEDRA NATURAL.**  
**CÓDIGO: 0893.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona y replantea los bloques, relacionando las características del material y el tipo de trabajo que se va a realizar con la fabricación de piezas de piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el bloque según los requerimientos y especificaciones técnicas, en función del destino final de las piezas.

b) Se ha comprobado que el bloque tiene las dimensiones adecuadas para la elaboración de las piezas.

c) Se ha inspeccionado la calidad de la piedra, comprobando anomalías y deficiencias y asegurando que es conforme al trabajo que hay que realizar.

d) Se han marcado las piezas que se van a elaborar sobre el bloque seleccionado para optimizar el aprovechamiento del material.

e) Se han identificado los riesgos derivados de la manipulación de bloques en función del tamaño y del tratamiento al que se va a someter el bloque.

2. Desbasta y corta la piedra, relacionando el material y las formas requeridas con las técnicas, maquinaria y herramientas.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado y secuenciado las técnicas y fases de desbaste y corte de la piedra.

b) Se ha realizado la ubicación y fijación de las piezas sobre la plataforma de trabajo.

c) Se ha preparado y manejado la maquinaria y equipos para el desbaste y corte de las piezas.

d) Se han regulado los parámetros de las máquinas y herramientas para optimizar el proceso de corte y desbaste de piezas.

e) Se han retirado los excedentes y residuos procedentes de las operaciones de desbaste y corte.

f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las herramientas manuales y máquinas.

3. Talla piezas de piedra natural, relacionando la geometría de las formas con la utilización de máquinas, herramientas y útiles manuales.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las técnicas de talla manual y mecanizada de piezas de piedra natural.

b) Se han seleccionado las máquinas, herramientas y útiles de talla conforme a su aplicación y manejo.

c) Se han transportado las medidas del plano y modelo a las piezas, aplicando las técnicas de reproducción.

d) Se han efectuado las operaciones de talla.

e) Se ha verificado la forma y dimensiones de las piezas, comprobando que se corresponden con la documentación de referencia.

f) Se han corregido las desviaciones y se han obtenido las piezas talladas con las características requeridas.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las herramientas manuales y máquinas.

4. Monta conjuntos y obras de artesanía de piedra natural, caracterizando los tipos de anclaje, morteros, sistemas auxiliares de colocación y sustentación en función de la obra que se va a realizar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con el sistema y secuencia del premontaje.

b) Se han comprobado y ajustado las medidas reales en obra con las de los planos y el espacio donde van a ser montadas.

c) Se han utilizado sistemas de elevación, desplazamiento y elementos auxiliares para la manipulación de piezas de piedra.

d) Se han realizado las operaciones de sujeción y ajuste de anclajes de los componentes de piedra natural, asegurando su estabilidad.

e) Se han comprobado los encajes y ajustes mediante una presentación del elemento que se va a montar.

f) Se han aplicado los tipos de morteros, adhesivos a las piezas del conjunto y soportes, caracterizando los sistemas de apoyo y sustento de las piezas.

g) Se han realizado los trabajos de acabado, tratamiento de juntas y protección.

5. Realiza los trabajos de acabado en piedra natural, describiendo la secuencia de las operaciones que van a realizar y siguiendo las especificaciones y documentación técnicas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema, la técnica, maquinaria y equipos, en función del acabado especificado y tipo de piedra.

b) Se han manejado los equipos y maquinaria para aplicar el tratamiento superficial.

c) Se han caracterizado y preparado los productos y útiles empleados en los tratamientos y acabado de la piedra natural.

d) Se ha mezclado la cantidad de producto necesario para conseguir el efecto deseado, según los requisitos.

e) Se ha verificado el resultado de los tratamientos y acabados superficiales.

f) Se han clasificado, etiquetado, embalado, transportado y almacenado las piezas acabadas con criterios de calidad.

g) Se ha realizado la limpieza y mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, equipos y herramientas.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos generales y los específicos correspondientes a los trabajos de talla de piezas de piedra natural.

b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de talla de piezas de piedra natural.

c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas, herramientas e instalaciones auxiliares.

d) Se han manejado las distintas máquinas eléctricas, neumáticas y herramientas manuales, respetando las normas de seguridad.

e) Se han manipulado las cargas, respetando las normas de seguridad.

f) Se han manipulado y almacenado los productos químicos, respetando las normas de seguridad para la manipulación y almacenamiento.

g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

h) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

j) Se han clasificado y recogido los residuos generados para su retirada selectiva, de acuerdo con las normas de protección ambiental vigentes.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Selección y replanteo de bloques para la fabricación de piedra natural y derivados:

– Piedra natural y derivados. Tipos. Requerimientos: tonalidad, calidad, número de piezas que hay que elaborar y otros. Características físicas y químicas. Orientación de la estratificación en función del destino final de la pieza (horizontal y vertical). Especificaciones técnicas.

- Comprobación y selección de bloques. Dimensiones. Criterios para la elección del tipo de piedra en función de su uso (columnas, jambas, elementos decorativos, arte funerario y otros).

- Criterios de calidad de la piedra natural y derivados. Reconocimiento de no conformidades (dirección del grano, fracturación externa e interna, gabarros, cintas, vetas, fisuras, pelos, coqueras, manchas y otros). Criterios de clasificación, ubicación y etiquetado (bajas de bloques).

- Replanteo y marcado de piezas: tipos, útiles de marcado y otros. Técnicas de medida de longitud, superficie y volumen. Conversión de unidades. Escalas.

- Riesgos en la manipulación y replanteo de bloques. Medidas de seguridad y de protección del medio ambiente. Elementos de protección individual.

Desbaste y corte de la piedra y derivados:

- Técnicas y procedimientos de desbaste y corte de piezas de piedra natural y derivados. Tipos y características de las técnicas: desbaste y corte. Maquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillo neumático, taladros y otros. Útiles de trabajo: discos, brocas y otros. Herramientas manuales: macetas, punteros, escafiladores, topes y otros.

- Fases de las operaciones de desbaste. Número de secuencias. Procedimientos de las secuencias de desbaste. Desbaste por líneas de trazado, por planos, terrazas, corte por línea, en V y otros. Características de las piezas: dimensiones, tipo de piedra y otros. Procesos y condiciones del desbaste y corte: principales defectos e irregularidades, errores y desviaciones, soluciones posibles y otros.

- Elementos de ubicación y fijación: plataformas de trabajo sargentos, mordazas, tornillos y otros. Elementos de sustentación y auxiliares. Sistemas de elevación.

- Preparación de maquinaria y equipos de desbaste y corte: características, útiles de corte (selección, colocación, cambio y otros), herramientas, consumibles, materiales auxiliares y otros. Dispositivos de seguridad de las máquinas. Realización del corte y desbaste: funcionamiento, útiles de corte y desbaste y otros.

- Parámetros de regulación de corte y desbaste: establecimiento, control y ajuste. Operaciones con máquinas y herramientas: ángulo de incidencia, orientación, fuerza, presión y otros. Comprobación de formas: tamaño, escalas, líneas de trazado y otros.

- Residuos. Zonas de ubicación de residuos. Equipos de orden y limpieza (carros, carretillas, cubetas, palas, cepillos y otros). Puente grúa y carretilla elevadora. Legislación medioambiental.

- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, herramientas y equipos. Operaciones de mantenimiento. Frecuencia y periodicidad. Mantenimiento preventivo y predictivo Instalaciones complementarias: electricidad, agua y aire comprimido.

Talla de piezas de piedra natural:

- Técnicas de talla: manual y automática.

- Selección de herramientas y útiles de talla: punteros, cinceles, gradinas, bujardas, escofinas, martillo, macetas, cuñas, pinchotes, compresor y otros. Selección de maquinaria y accesorios de talla: amoladoras, taladros, fresolines, fresas, discos de corte y lija, muelas de pulir y otros. Preparación, aplicación y manejo.

- Procedimientos y técnicas de reproducción: copia, ampliación, reducción y otros. Métodos de reproducción: método de sacado de puntos, método de los tres compases, método de jaula y otros. Útiles para el sacado de puntos: maderas, sargentos, agujas, nivel, escuadra, escalímetros, regla milimetrada y otros.

- Técnicas y procedimientos de talla de la piedra natural a mano y a máquina: arranque, impacto, incisión, repaso, raspado, corte y otros. Parámetros: ángulo, orientación, presión y otros. Fases de las operaciones de talla.

- Verificación de la forma y dimensiones de las piezas. Fases de las operaciones de comprobación. Equipos de medición: flexómetro, regla, escuadra, compás, escalímetros, nivel, calibre y otros. Características requeridas. Líneas y formas de las piezas obtenidas.

- Comprobación de la obra. Correspondencia con los bocetos, modelos, plantillas y planos iniciales. Desviaciones. Técnicas y procedimientos de correcciones y reajustes.
- Corrección de desviaciones: comprobación de encastrados, conjuntos, funcionalidad y otros. Ajustes al diseño.
- Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, herramientas y equipos. Operaciones de limpieza. Mantenimiento preventivo. Fichas de mantenimiento.

Montaje de conjuntos y obras de artesanía de piedra natural y derivados:

- Documentación técnica: planos, gráficos, plantillas y otros. Interpretación de planos de montaje. Clasificación de las piezas: numeración y otros. Premontajes: sistemas y secuencias. Tipos de conjuntos y obras de talla: esculturas, fuentes, gárgolas, escudos, figuras, logotipos, grabados, murales, mosaicos, puzzles de corte, arte funerario (lápidas, panteones, capillas y mausoleos) y otros.
- Ajustes de medidas. Espacio de montaje y medidas reales. Útiles de comprobación: flexómetro, escuadra, distanciómetro, láser y otros.
- Sistemas de elevación y desplazamientos: transpaleta, carretilla elevadora, grúas, polipastos, poleas y otros. Técnicas de manipulación y transporte. Elementos auxiliares de elevación: escaleras y otros. Medios de carga y descarga. Carga y estiba en el medio de transporte. Inmovilización del material. Cimbras, sistemas provisionales de sustentación: trazado, montaje y descimbrado. Operaciones de montaje: nivelación y aplomo.
- Operaciones de sujeción de piezas de piedra y derivados. Estabilidad: presentación segura, ajustes de anclajes y otros. Selección y utilización. Repaso: taladros, cajeados, cortes, repasados y otros.
- Encaje y presentación de elementos en el montaje. Ajustes en las uniones. Confirmación de pesos y cargas.
- Aplicación de los morteros y adhesivos. Morteros según función. Elaboración de morteros. Cargas y aditivos: nivelantes, tixotrópicos, por inyección, de relleno, de reparación y otros. Selección y preparación de morteros y resinas: dosificación y especificaciones técnicas. Herramientas para la elaboración y colocación del mortero. Preparación de superficies y aplicación. Sistemas de apoyo y sustentación de piezas. Anclajes. Soportes.
- Trabajos de acabado. Procedimientos, texturas, color, tipos de juntas y modo de aplicación. Tratamientos de juntas y protección. Tipos.

Realización de los trabajos de acabado en piedra natural y derivados:

- Acabados: tipos y efectos. Especificaciones: documentación gráfica y técnica. Máquinas y equipos: amoladora, flameadora, abujardadora, arenadora y otros. Selección de técnicas, maquinaria y equipos en función del acabado superficial y del tipo de piedra.
- Manejo, características y funcionamiento de máquinas y equipos de acabado. Procedimientos, aplicación de acabado y parámetros del proceso: presión, velocidad, inclinación y otros. Criterios y requerimientos de eficiencia y calidad.
- Tratamientos físicos y químicos según el tipo de piedra: abujardado, piconado, lajado, escafilado, estriado, apomazado, flameado, pulido, envejecido y otros.
- Productos: químicos y abrasivos. Útiles específicos de tratamientos. Tipos de mezclas químicas y abrasivos. Tipos de boquillas. Tipos de arenas. Procedimientos y aplicación de pátinas (inmersión y pulverización) y texturas (proyección, arranque e impacto). Parámetros de control de texturas: presión, velocidad y otros. Dosificaciones: mezcla de colores, tintas, barniz, anilinas, gases para flamear y otros.
- Verificación y comprobación del tratamiento y acabado. Criterios de calidad. Estándares. Control de calidad y clasificación de acabados.
- Embalaje y etiquetado. Sistemas de etiquetado, clasificación y codificación.
- Almacenaje. Fichas de almacén. Preparación de químicos y retirada de residuos.



– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria, equipos y herramientas. Fichas de mantenimiento.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:

– Identificación de riesgos generales (caídas al mismo nivel, golpes y atrapamientos, caídas a distinto nivel y otros) y en las operaciones de talla de piezas de piedra natural y derivados (cortes por herramientas, riesgo de electrocución, proyección de partículas a elevada velocidad, sobreesfuerzos, exposición a agentes químicos y físicos y otros).

– Normas de seguridad en los trabajos de talla de piezas de piedra natural y derivados. Orden y limpieza en el lugar de trabajo. Equipos de protección individual (protección de las extremidades inferiores y superiores, protección de las vías respiratorias, protectores auditivos, protección de la cabeza, arnés anticaídas y otros). Protecciones colectivas (señalización, vallas de protección y otros).

– Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de talla de piezas de piedra natural y derivados. Descripción de los elementos de seguridad.

– Seguridad en el manejo de maquinaria (electricidad, agua, aire comprimido y neumática) y herramientas. Factores y situaciones de riesgo.

– Manipulación manual de cargas. Manipulación de cargas con puente grúa, carretilla elevadora y transpaleta.

– Productos químicos. Identificación. Riesgos y medidas preventivas. Normas de seguridad en la manipulación y almacenamiento.

– Seguridad en los trabajos en altura: escaleras, andamios, plataformas elevadoras y otros.

– Técnicas básicas de primeros auxilios.

– Normativa reguladora de la gestión de residuos. Clasificación y almacenamiento de residuos (asimilables a urbanos, residuos tóxicos y peligrosos y otros). Tratamiento y recogida de residuos.

– Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de talla de piezas de piedra natural y derivados: gestión de residuos y materiales desechables y contaminación atmosférica.

– Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

– Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción, mantenimiento de equipos y maquinaria, y seguridad y prevención de riesgos laborales.

La función de planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria incluye aspectos como:

- La selección y replanteo de bloques para la fabricación en piedra natural.  
- La caracterización y el desarrollo de las técnicas de desbaste y corte de piezas de piedra natural.

- La talla de piezas y conjuntos de obras de artesanía de piedra natural.

- El montaje de conjuntos y obras de artesanía en piedra natural.

- El acabado y tratamiento superficial de las obras y conjuntos de piedra natural.

- Aplicación y cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de talla de piedra natural.

- Montaje de obras y conjuntos de piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

f) Identificar y manipular la maquinaria y equipos, relacionándolos con la secuencia operativa del proceso para elaborar productos de piedra natural.

k) Caracterizar las técnicas de tallado y de elaboración, relacionándolas con los utensilios y equipos que deben utilizar, para elaborar de forma artesanal obras en piedra natural.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

t) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

f) Elaborar productos de piedra natural, siguiendo los procedimientos técnicos y manejando la maquinaria y equipos adecuados a cada operación.

k) Elaborar de forma artesanal obras en piedra natural según las técnicas establecidas, adecuando los conocimientos adquiridos.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Selección y replanteo de bloques para la fabricación de piezas de piedra natural.
- Desbaste y corte de la piedra usada en obras y conjuntos de piedra natural.
- Talla de piezas de piedra natural.
- Montaje de conjuntos y obras de artesanía de piedra natural.
- Acabados y tratamientos superficiales de obras y conjuntos de piedra natural.
- Aplicación de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Mantenimiento de primer nivel de maquinaria, equipos y útiles.

#### MÓDULO PROFESIONAL: RESTAURACIÓN DE PIEDRA NATURAL. CÓDIGO: 0894.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las principales alteraciones y procesos de deterioro, relacionándolos con las técnicas de intervención en la piedra natural y sus causas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de restauración de piedra natural.

b) Se han seleccionado las operaciones de acondicionamiento de tajos para los trabajos de restauración de la piedra natural.

c) Se han identificado los daños y preparado los instrumentos y útiles necesarios para realizar las operaciones de tratamiento.

d) Se han identificado los factores físicos, químicos y biológicos lesivos para la piedra natural, en función del contexto medioambiental y climático y del tipo de piedra, reconociendo sus efectos.

e) Se ha valorado la influencia de la contaminación atmosférica como factor sumativo en la degradación de la piedra.

f) Se han reconocido los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando cómo afectan a los distintos tipos de piedra.

g) Se han caracterizado las técnicas de intervención, utilizadas para la preservación de los elementos y conjuntos en piedra natural, con los diferentes tipos de alteración.

h) Se han tomado muestras para su posterior análisis, siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones técnicas recibidas.

2. Limpia las obras en piedra natural, caracterizando las técnicas y empleando las herramientas y útiles adecuados a los distintos materiales.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los tipos de limpieza de la piedra mediante métodos físicos, mecánicos y químicos, según el material, sistema de agarre y tipo de obra.

b) Se han seleccionado y preparado los equipos y maquinaria específicos para la limpieza de obras de piedra natural.

- c) Se han protegido los elementos adyacentes al material que hay que limpiar.
- d) Se ha realizado la limpieza de la piedra para eliminar aquellos elementos que le sean extraños o dañinos.
- e) Se han respetado las dosificaciones y tiempos de aplicación establecidas en las aplicaciones de productos de limpieza.
- f) Se han manejado los equipos especiales de limpieza, ajustando los parámetros de regulación en función de la suciedad existente en la superficie de la piedra.
- g) Se ha actuado ante la aparición de anomalías, pátinas y policromías.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

3. Elabora y aplica morteros y consolidantes con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, caracterizando las técnicas de restitución de superficies y volúmenes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado y verificado la adecuación del soporte y las superficies que hay que tratar según el tipo de material que se va a utilizar.
- b) Se han preparado los morteros con la dosificación, coloración y textura requeridas.
- c) Se han realizado pruebas de color y aplicación sobre el paramento que se va a reparar.
- d) Se han rellenado los volúmenes complejos con mortero o material de base.
- e) Se han caracterizado y aplicado las técnicas de modelado de superficies y volúmenes con las herramientas y equipos que hay que utilizar.
- f) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la aplicación del mortero de acabado.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Repone piezas y elementos de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de restitución y anclaje, según la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos de montaje y restitución de piezas, contrastando la información recibida con las características de la obra.
- b) Se han relacionado las técnicas de montaje y colocación de elementos de piedra natural con los equipos e instalaciones.
- c) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y medios auxiliares necesarios para la sustitución de los elementos de piedra.
- d) Se ha seleccionado el tipo de piedra y los productos consumibles en función de las características de la obra.
- e) Se ha comprobado la información relativa a soportes, anclajes y uniones.
- f) Se ha verificado la adecuación del soporte y se han preparado las superficies, en función del sistema de anclaje que se va a utilizar.
- g) Se han colocado las piezas mediante adherentes o anclajes.
- h) Se han realizado operaciones de relleno de juntas, remate y limpieza.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Aplica tratamientos de protección a elementos en piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y las instrucciones recibidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito en documentos de trabajo las técnicas de tratamiento, protección y consolidación, relacionándolas con los equipos e instalaciones.
- b) Se han identificado y preparado las distintas máquinas, herramientas, útiles y consumibles para cada uno de los tratamientos químicos de protección.

c) Se han elaborado los preparados químicos, siguiendo las especificaciones técnicas y de seguridad del fabricante.

d) Se han protegido las zonas adyacentes a las que deben ser tratadas, de acuerdo con sus características y con las del producto que se va a emplear.

e) Se han preparado los elementos que se van a tratar, eliminando suciedades, restos de morteros o elementos extraños a la piedra.

f) Se ha manejado la maquinaria los equipos y los medios para aplicar productos químicos a cada material.

g) Se han solucionado los errores de aplicación y propuesto alternativas de tratamiento.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y accidentes derivados de la manipulación de los materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares en los trabajos de restauración de piedra natural.

b) Se han descrito las medidas de seguridad de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de restauración de obras en piedra natural.

c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de los trabajos de restauración de piedra natural.

e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

g) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

h) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de colocación y montaje de elementos de piedra natural.

Duración: 105 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de las principales alteraciones y procesos de deterioro:

– Documentación técnica: proyecto de restauración, memoria de restauración e informe de restauración. Normas y pliegos de prescripciones particulares de restauración, mantenimiento y conservación de piedra natural. Valor del patrimonio. Legislación general. Sistema de colocación de la piedra, despieces, conjuntos de piedra, anclajes y soportes. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas. Mapas de alteraciones, materiales y ratamientos o actuaciones

– Acondicionamiento de tajos. Descripción de las fases de restauración de piedra natural. Zonas que se van a tratar y tratamientos que hay que realizar. Productos, equipos y herramientas que se van a emplear, organización de tiempos y recursos, y demás información relevante. Organización del tajo. Distribución y asignación de los recursos humanos y materiales. Rendimientos y oficios.

– Características de las rocas: estructura. Composición química y mineralógica.

– Daños y mecanismos de alteración de la piedra: causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, factores químicos y biológicos lesivos. Superficies alteradas con policromías, incrustaciones, manchas de óxido y sales.

– Factores de degradación. Alteraciones químicas: transformación, precipitación, clima, ambiente, hidratación, oxidación, disolución y otros. Alteraciones físicas: composición mineralógica, granulometría, textura, rigidez, cambios térmicos, cristalización de sales solubles, hielos, deshielo, efectos biológicos, raíces y plantas. Alteraciones de extracción: colocación e interacción con sistemas de anclaje, morteros y aglomerantes de colocación. Alteración biológica: organismos micro y macroscópicos, plantas superiores e inferiores, insectos, mamíferos, aves, autótrofos, algas, bacterias, líquenes, hongos y pátina biológica. Alteración climática: cambios térmicos, fuerzas de expansión y contracción, dilataciones, coeficiente de dilatación térmica, elasticidad y formación de hielo. Cristalización de sales solubles.

– Contaminación atmosférica: contaminación del aire. Fuentes de emisión de contaminantes, factores de dispersión y transporte, sustancias gaseosas, sólidas y líquidas, dióxido de azufre, dióxido de carbono, sulfato cálcico, ácidos clorhídricos, fluorhídrico, amónico y otros.

– Depósitos nocivos. Manchas y grietas. Costras negras: composición. Material carbónico, residuos de combustión, óxidos, sulfatos, yesos, compuestos cálcicos, carbonatos, cloruros y otros. Coloración y escala de grises. Depósitos, incrustaciones, escamas y exfoliaciones. Respuesta a radiaciones. Pérdidas y otros.

– Morfología de la degradación: macroscópica y microscópica. Indicadores: modificaciones superficiales con eliminación de materia, con formación de huecos, deformaciones, rupturas y disyunciones. Reconocimiento. Terminología.

– Deterioro natural. Agentes de la alteración: químicos, físicos, biológicos y climáticos. Cambios térmicos. Hielo. Cristalización salina. Precipitación química.

– Técnicas de intervención: limpieza, preservación, restitución y protección.

– Toma de muestras. Técnicas, normas y procedimientos. Herramientas e instrumentos. Probetas normalizadas. Residuos y costras: raspado. Muestras. Manchas: absorción, apósitos de arcillas, pulpa y papel absorbente. Muestras biológicas.

Limpieza de obras en piedra natural:

– Tipos de limpieza físico-mecánicos (métodos abrasivos, empujes mecánicos, microtaladros, aeroabrasivos, instrumentos abrasivos giratorios, escalpelos, espátulas, vibroincisores y mangos flexibles) y mecánico-químicos (hidroabrasivos, hidroaéreos, abrasivos, pulverización de agua, vaporización, agua a presión, chorreado de arena y agua y otros). Métodos químicos (agua nebulizada, apósitos absorbentes, apósitos con arcillas absorbentes, apósitos absorbentes con sales químicas y disolventes, mezclas de agentes químicos, sustancias ácidas y alcalinas, entre otros). Otros métodos.

– Maquinaria y equipos de limpieza. Herramientas. Microarenadora de precisión: aerógrafo y minipistolas. Arenadoras: manómetro de precisión. Hidrolimpiadoras. Ultrasonidos. Alta presión. Máquinas hidroabrasivas. Sistemas especiales de limpieza: ultrasonidos y laser.

– Herramientas de mano: aspiradoras, cepillos, cepillos metálicos, bisturíes, rascadores, lijas, piedra pómez y esmeriles, esponjas y pinceles, brochas, escalpelos, espátulas, espatulines, palustres, llanas, paletas, pulverizadores y otros. Máquinas eléctricas y neumáticas manuales y sus útiles: amoladoras, discos de corte, muelas de pulir, martillos, punteros, bujardas, fresas microtaladros, fresadoras, tornos y otros.

– Protección de elementos: plásticos, mallas, cintas adhesivas y otros.

– Materiales utilizados en la limpieza. Abrasivos: discos, fresas y cabezales de carborundo. Silicatos de aluminio, microesferas de vidrio, cuarcita, pómez, carburo de silicio y polvo vegetal. Agua. Soportes: espesantes (metilcelulosa, carboximetilcelulosa

y sílice micronizada) y absorbentes (celulosa y arcillas). Químicos: ácidos, bases y disolventes y otros posibles

– Métodos de limpieza. Instrucciones de aplicación, parámetros, orientación, extensión y otros.

– Dosificaciones: tiempo de aplicación. Cuaderno diario de campo. Complimentación.

– Anomalías, pátinas, policromías y otros. Criterios y protocolos de actuación.

– Mantenimiento de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Elaboración y aplicación de morteros y consolidantes:

– Tipo de soporte. Preparación de soporte. Soportes. Características: nivelación, planeidad, regularidad superficial, estabilidad y estado de conservación. Técnicas de preparación y adecuación de soportes: estabilidad, humedad, resistencia, masillado y reparado. Revestimiento: principales tipos y materiales. Características.

– Materiales. Componentes de morteros, adhesivos y resinas. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Propiedades: comportamiento, resistencia y otros. Componentes: agua, arenas, fibras y aditivos. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Juntas. Rellenos y tipos de aplicación. Técnicas de rejuntado. Colocación y textura.

– Consolidantes: inorgánicos (pétreos y polímeros sintéticos). Organosilícicos. Orgánicos.

– Pruebas de coloración y aplicación.

– Técnicas de modelado de superficies y volúmenes. Técnicas de restitución y reintegración de volúmenes de masas de morteros en huecos faltantes.

– Equipos, herramientas de trabajo y medios auxiliares: armazones, moldes y terrajas para morteros de restitución y acabado.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Reposición de piezas y elementos de piedra:

– Interpretación de la documentación técnica.

– Características del elemento que hay que reponer: tipo de piedra y derivados, volumen, acabado, dimensiones, sistema de anclaje y otros.

– Técnicas de montaje y colocación: anclaje, mortero, adhesivo y otros.

– Equipos y maquinaria. Útiles y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza y otros. De cantería: gradina, cincel, martillo, almaina, trinchante, pico de cantero, tope, bujardas y rasclats y otros posibles. De ajuste: radial, escafilador, punteros, de tratamiento de juntas (llagueros, rejuntadores, junquillos y otros). De remate de los trabajos. De limpieza: esponja, fibras, estropajos y cepillos. Elementos auxiliares: cercos, marcos, cargaderos, plantillas, cimbras y otros posibles. Medios auxiliares: andamios, plataformas, sistemas de elevación y suspensión (grúas, eslingas, cadenas, cuñas y otros).

– Tipos de piedras y derivados. Productos consumibles.

– Soportes, anclajes y uniones: hierros, aceros, recubiertos de resinas epoxídicas, titanios, poliéster pultrusionados y otros.

– Sistemas de colocación de piezas, adecuación del soporte y técnicas de montaje

– Encuentros y operaciones de acabado. Ajuste y corte en obra (máquinas, herramientas y medios auxiliares). Operaciones de remate y limpieza.

– Estabilización de piezas: teoría del sólido, centros de gravedad, estabilización y escafilado de caras, colocación de cuñas y partidores.

– Componentes y tipos de morteros diseñados y prescritos (de construcción, de restauración, nivelantes, tixotrópicos y otros) y adhesivos. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Dosificaciones y consistencias

específicas para cada aplicación. Sistemas de anclajes: tipología, disposición y colocación. Relleno de juntas: mastiques, morteros, sellantes, protectores y otros.

– Medios auxiliares. Andamios, sistemas de manipulación, elevación y transporte: grúas, eslingas, cuñas y otros.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Aplicación de tratamientos de protección a elementos en piedra natural y derivados:

– Tipos de protección físicos y químicos. Procedimientos.

– Técnicas de tratamiento de protección: hidrofugantes y antigrafitis. Métodos de aplicación. Cantidades y tiempo de exposición establecidos, especificaciones técnicas de los productos.

– Técnicas de consolidación: inyección, pulverización, por papetas o apósitos y otras.

– Máquinas, herramientas, útiles y consumibles.

– Procedimientos de los tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación, brochado y otros.

– Consumibles: cargas, resinas, colorantes y otros (epoxi, poliéster, fenólicas, poliuretanos, anilinas y otros). Ácidos, productos de patinado y coloreados.

– Productos químicos protectores de funcionalidad diversa: antimanchas, hidrorrepelentes, antimoho, antigrafiti, antideslizante, oleorrepelentes, quitamanchas, consolidantes y otros).

– Métodos de protección. Materiales utilizados.

– Métodos de preparación de los elementos que se van a tratar y adyacentes.

Organización y secuencia.

– Máquinas, herramientas, útiles, combustibles y productos de coloración. Medios auxiliares: andamios y arneses de seguridad.

– Instalaciones de protección: cabinas y campanas de extracción de gases.

– Errores de aplicación del material. Características finales. Control de calidad.

Soluciones y alternativas.

– Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria para la aplicación de tratamientos.

Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

– Identificación de riesgos en restauración de piedra natural y derivados.

– Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en restauración de piedra natural y derivados.

– Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de restauración de piedra natural y derivados.

– Factores y situaciones de riesgo.

– Factores físicos del entorno de trabajo.

– Factores químicos del entorno de trabajo.

– Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de restauración de piedra natural y derivados.

– Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.

– Medios y equipos de protección individual y colectiva.

– Prevención y protección colectiva.

– Normativa reguladora de la gestión de residuos.

– Clasificación y almacenamiento de residuos.

– Tratamiento y recogida de residuos.

– Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.



- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de restauración de piedra natural y derivados: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de innovación y mejora, planificación y programación, producción, mantenimiento de equipos y maquinaria, control ambiental y seguridad y prevención de riesgos laborales.

Las funciones de innovación y mejora, planificación y programación, producción, mantenimiento de equipos y maquinaria, control ambiental y seguridad y prevención de riesgos laborales incluyen aspectos como:

- Interpretación técnica y acondicionamiento del tajo.
- Identificación de las causas y procesos de deterioro.
- Limpieza de obras de piedra.
- Aplicación de morteros y consolidantes.
- Técnicas de restitución y modelado de superficies y volúmenes.
- Reposición de elementos en piedra.
- Tratamientos de protección.
- Aplicación y cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de restauración de piedra natural.
- Restauración del patrimonio artístico: construcciones y obras.
- Mantenimiento de elementos constructivos y decorativos de piedra.
- Aplicación de nuevas técnicas de protección de piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

l) Identificar los daños y patologías referidos a la piedra natural, describiendo las técnicas de conservación y restauración aplicables a las obras existentes en piedra natural, para realizar su mantenimiento.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

l) Mantener y, en su caso, restaurar obras en piedra natural, realizando las operaciones necesarias para la consecución del fin requerido.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución de los trabajos de restauración de obras de piedra natural.

- Los indicadores de alteración.

- La aplicación de técnicas de limpieza de elementos de piedra natural.

- La elaboración y aplicación de morteros de restitución de superficies y volúmenes.

- La organización, secuenciación y ejecución de la reposición, colocación y montaje de elementos de piedra natural.

- La aplicación de tratamientos de protección y consolidación de elementos de piedra natural.

- La aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.
- El cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

MÓDULO PROFESIONAL: TECNOLOGÍAS DE MECANIZADO EN PIEDRA NATURAL.  
CÓDIGO: 0895.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los procesos de mecanizado y corte de piedra natural, relacionando las técnicas con las maquinaria y piezas que se van a elaborar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los procesos de corte y desbaste.
- b) Se han identificado los procesos de fresado y torneado de piedra.
- c) Se han reconocido los procesos de escaneado y trazado con agua.
- d) Se han identificado las tareas especiales de acabado.
- e) Se han planificado los procesos en función de la pieza o modelo que se va a obtener.
- f) Se han calculado los tiempos de ejecución en función del sistema de mecanizado, material y pieza que se quiere obtener.
- g) Se han identificado las distintas clases de máquinas de control numérico.

2. Elabora programas de control numérico, interpretando y analizando documentación técnica, modelos y materiales para el mecanizado de piezas de piedra.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado y manejado documentación gráfica, plantillas, modelos y entidades geométricas de contorno de piezas.
- b) Se han relacionado los modelos geométricos con los movimientos de cada herramienta en la programación estándar.
- c) Se han caracterizado las etapas en la elaboración de programas.
- d) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado.
- e) Se han identificado y programado los lenguajes de programación asistida y de control numérico y movimiento de herramientas.
- f) Se han seleccionado las herramientas y útiles para el proceso de mecanizado.
- g) Se han respetado las indicaciones contempladas en el manual de programación.
- h) Se han realizado los programas para el control numérico mediante aplicaciones informáticas.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

3. Prepara máquinas de control numérico, relacionando los útiles y herramientas de corte con las técnicas y procedimientos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los útiles para efectuar el mecanizado del material.
- b) Se han montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- c) Se ha cargado y simulado el programa en el controlador de la máquina.
- d) Se ha secuenciado el sistema de alimentación, retirada y transporte de piezas.
- e) Se han ajustado los parámetros de la máquina y se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha y se ha tomado la referencia de los ejes de la máquina.
- g) Se han seleccionado los instrumentos de medición y verificación.

4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado la máquina, procesando la pieza en vacío y comprobando las trayectorias de las herramientas.
- b) Se ha ajustado el programa de control numérico en caso necesario.
- c) Se ha ejecutado el programa en la pieza real, ajustando parámetros y verificando el mecanizado de la pieza.
- d) Se ha programado el número de piezas necesarias, optimizando los desplazamientos en la máquina.
- e) Se han realizado las piezas, comprobando su calidad y el acabado requerido.
- f) Se ha realizado la parada de la máquina y se ha retirado el material obtenido.
- g) Se ha realizado el proceso de control, respetando los procedimientos, las normas y las recomendaciones que se especifican en la documentación técnica.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y los accidentes derivados de la manipulación de materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de fabricación asistida en piedra natural.
- c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- d) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en las operaciones de mecanizado.
- e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- h) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de mecanizado.

Duración: 189 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de los procesos de mecanizado y corte de piedra natural:

– Corte y desbaste: herramientas, tipos y características. Parámetros de mecanizado: velocidad de corte, avance, profundidad y otros.

– Fresado. Fresadora universal. Descripción. Características. Accesorios. Tipos de fresas. Trabajos de fresado. Sujeción de fresas. Fresado helicoidal y espiral. Condiciones de corte.

– Torneado. Descripción. Características. Tipos de tornos. Prestaciones. Trabajos en el torno. Condiciones de corte. Herramientas. Sujeción de las piezas. Tipo de material que hay que mecanizar y sus características de mecanización. Cantidad de piezas que se van a mecanizar. Acabado superficial.

– Corte con disco. Descripción. Características. Accesorios. Tipos de discos. Trabajos de corte con disco. Reenvíos. Corte horizontal, vertical y oblicuo. Condiciones de corte.

- Escaneado: descripción y procedimientos de escaneado (láser y otros). Corte y trazado con agua y abrasivo mediante máquinas de agua de alta presión.
- Procesos de acabado: taladrado, contorneado, pulecantos y otros.
- Planificación de procesos. Tiempos de ejecución. Fases del proceso de producción. Estudio de la pieza. Velocidad de corte. Avance óptimo del mecanizado. Profundidad de pasada. Velocidad de giro (RPM) del cabezal. Sistema de cambio de herramientas.
- Cálculo de tiempo de mecanizado: tiempos de espera, formas, tipos de materiales y otras.
- Máquinas de control numérico (CNC): características, prestaciones y tipos (en función del número de ejes, por tipo de corte y fresado, por útil de corte y otros).

#### Elaboración de programas de control numérico:

- Utilización de documentación gráfica, plantillas, modelos y entidades. El trazado, simbología empleada de trazado. Técnica. Útiles y precauciones.
- Modelos geométricos: piezas en 2D y 3D.
- Etapas de la programación: secuencia lógica de tareas, definición de geometría, tecnología y tipo de proceso de fabricación.
- Lenguaje de programación y control: G&M, ISO, ISO 14649 y otros posibles. Importación de plantillas, representaciones y modelos de CAD al programa de mecanizado.
- Programación. Introducción a la programación. Estructura del programa. Programación de movimientos. Programación de herramientas. Programación de velocidades. Programación de las condiciones de funcionamiento. Funciones preparatorias. Ciclos de mecanizado. Funciones auxiliares. Prueba y puesta a punto del programa.
- Herramientas y útiles de mecanizado: discos, fresas (mediascañas, troncocónicas, cilíndricas y cónicas), boquillas y otros. Medidas de herramientas.
- Manuales de programación.
- Programación por control numérico. Funciones. Características del control numérico. Clasificación del CN según el modo de controlar la trayectoria. Aplicaciones informáticas de CNC: modelos (encimeras de baño y cocina, mesas, platos de ducha, cornisas, bañeras y lavabos, torneados, balaustradas, biselados y otros) y entidades geométricas de piezas (arcos, líneas, rectángulos, elipses, círculos, chaflanes, planos de construcción y otros). Optimización de procesos.
- Simulación de la programación. Errores de simulación. Corrección. Reentrada de datos y revisión del programa y de las órdenes.

#### Preparación de máquinas de control numérico:

- Útiles de mecanizado: discos, fresas, herramientas diamantadas, portaherramientas, boquillas y otros.
- Montaje de herramientas, útiles y soportes de fijación: tipos de sujeción y amarre (ventosas, roscados, mesas, sargentos y otros).
- Carga y simulación del programa. Controlador de la máquina. Manejo e introducción de datos. Secuenciación de operaciones.
- Sistema de alimentación, colocación, retirada y transporte: puentegrúa, carretillas y otros.
- Parámetros de mecanizado. Reglaje de herramientas. Instrucciones de modo directo, operaciones manuales, decalajes, puesta a cero, corrección de ejes y herramientas y compensación de trayectorias.
- Puesta en marcha de la máquina: control, compresor y otros. Referencias de los ejes (puntos de origen de máquinas y de piezas).
- Instrumentos de medición y verificación: calibre (digitales, pie de rey y otros), flexómetros, láser y otros.
- Soportes. Mesa de trabajo o de corte y útiles de fijación.

Control del proceso de mecanizado:

- Manejo y uso de máquinas de control numérico. Condiciones de seguridad. Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas de control numérico.
- Ajuste de datos de control numérico. Funciones preparatorias y auxiliares. Programación convencional (sistemas ISO), con PC y simulación 3D.
- Ejecución del programa en la pieza real. Control y ajuste de parámetros de la máquina.
- Programación de número de piezas. Optimización. Ciclos fijos (taladrado, roscado, escariado, cajeros, círculos, rectángulos y otros).
- Calidad y acabado de las piezas: tolerancias, estabilidad dimensional, grado de acabado y otros.
- Puesta en marcha y paro de las máquinas. Posición de seguridad y colocación, desbloqueo y retirada de piezas. Manejo y desplazamiento de cargas. Limpieza.
- Documentación técnica: manual de programación y del fabricante.
- Empleo de útiles de verificación y control. Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas. Identificación y resolución de problemas.
- Mantenimiento de primer nivel de máquinas de control numérico. Objetivos del mantenimiento. Sistemas de mantenimiento. Prevención del mantenimiento. Mantenimiento correctivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento operativo. Operaciones de mantenimiento. Documentación de control. Historial de incidencias.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos en tecnologías de mecanizado en piedra natural y derivados.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en tecnologías de mecanizado en piedra natural y derivados.
- Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de tecnologías de mecanizado en piedra natural y derivados.
- Factores y situaciones de riesgo.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de tecnologías de mecanizado en piedra natural y derivados.
- Medios y equipos de protección individual y colectiva.
- Prevención y protección colectiva.
- Normativa reguladora de la gestión de residuos.
- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de tecnologías de mecanizado en piedra natural y derivados: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a la formación necesaria para desempeñar la función de producción aplicada a la piedra natural, dando respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica del mecanizado de piezas y conjuntos de piedra.

Las tecnologías de mecanizado en piedra natural incluyen aspectos como:

- Procesos de mecanizado y preparación de máquinas.
- Elaboración de programas de control numérico.
- Manejo de programas de diseño y simulación.
- Mecanizado de productos de piedra natural.
- Control del proceso de mecanizado y calidad.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de elaboración de piedra natural.
- Centros de programación, diseño y simulación de piezas mediante máquinas de control numérico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

c) Reconocer y manipular máquinas y herramientas, describiendo su funcionamiento y utilizando las técnicas adecuadas para cortar la piedra natural.

d) Describir y aplicar las técnicas en función de los tipos de piedra natural, analizando las características del proceso, para realizar su tratamiento superficial.

e) Relacionar las fases del proceso de fabricación de productos de piedra natural con los lenguajes de programación, para preparar y manejar máquinas de control numérico.

f) Identificar y manipular la maquinaria y equipos, relacionándolos con la secuencia operativa del proceso para elaborar productos de piedra natural.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

c) Cortar piedra natural, manejando la maquinaria y herramientas adecuadas y clasificando el material obtenido.

d) Realizar tratamientos superficiales a los diferentes tipos de piedra natural, aplicando los procedimientos definidos.

- e) Preparar y manejar máquinas de control numérico, siguiendo las fases del proceso establecido para la fabricación de productos de piedra natural.
- f) Elaborar productos de piedra natural, siguiendo los procedimientos técnicos y manejando la maquinaria y equipos adecuados a cada operación.
- m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.
- n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Las fases previas a la ejecución de los procesos de mecanizado, analizando cada sistema en función del material, uso y destino final.
- La interpretación de la documentación técnica.
- La elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y fabricación asistida y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- El mantenimiento operativo de máquinas de control numérico.
- La aplicación y cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

#### MÓDULO PROFESIONAL: MONTAJE DE PIEDRA NATURAL.

CÓDIGO: 0896.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Replantea y acondiciona la obra, describiendo la secuencia de operaciones que va a realizar según la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de colocación de piedra natural.
- b) Se han seleccionado las operaciones de replanteo y acondicionamiento de tajos para la colocación de piedra natural.
- c) Se han identificado y preparado los instrumentos y útiles necesarios para realizar las operaciones de replanteo y acondicionamiento de las obras.
- d) Se han trasladado, ubicado y acopiado en obra las piezas y despieces en piedra natural.



e) Se ha preparado el entorno de trabajo en función de las tareas que se van a desarrollar.

f) Se han posicionado las referencias y sistemas de anclaje para guiar la colocación de elementos de piedra.

g) Se han colocado los elementos auxiliares previos al levantamiento de fábricas y conjuntos de piedra natural.

h) Se han aplicado las técnicas de medición y comprobación para el replanteo de obras de colocación y montaje de conjuntos despieces, y fachadas.

2. Levanta fábricas de piedra natural, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los tipos de colocación de piedra en mampostería y sillería según el material, sistema de agarre y tipo de obra.

b) Se han seleccionado y preparado los equipos y maquinaria específicos para la construcción de fábricas de piedra natural.

c) Se han ajustado en obra las piezas, utilizando las herramientas y útiles adecuados.

d) Se han colocado las piezas, en seco, con anclajes, morteros y otros adhesivos.

e) Se han realizado los huecos y encuentros de obra singulares definidos.

f) Se han rematado los trabajos de fábricas de piedra y se han realizado las labores complementarias.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y maquinaria.

3. Construye arcos y otros remates singulares en mampostería y sillería, describiendo y aplicando las técnicas para la solución constructiva de la obra de piedra.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica de acuerdo con las características de la obra.

b) Se han relacionado las técnicas de montaje de arcos, dinteles, cornisas, columnas y otros elementos, con los materiales, equipos y documentos de trabajo.

c) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la realización de la obra.

d) Se han utilizado plantillas para la colocación de elementos singulares.

e) Se ha realizado el ajuste, remate y otras labores complementarias de las piezas y del conjunto.

f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Coloca y monta piezas y elementos singulares de piedra natural, caracterizando las máquinas y los productos consumibles.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de despiece y montaje, contrastando la información recibida con las características de la obra.

b) Se han relacionado las técnicas de montaje y colocación de elementos singulares de piedra natural con los equipos e instalaciones.

c) Se ha preparado y manejado la maquinaria, equipos, productos y consumibles necesarios para el montaje de los elementos singulares de piedra.

d) Se han manejado plantillas y moldes conforme a las especificaciones requeridas para la colocación de conjuntos singulares.

e) Se han colocado las piezas mediante adherentes o anclajes.

f) Se ha resuelto el encuentro con otros elementos constructivos.

g) Se han ejecutado las labores de acabado de los elementos singulares, garantizando la funcionalidad y estética del conjunto.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

5. Monta fachadas transventiladas de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de anclaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la información relativa a soportes, anclajes y uniones y su relación con las características de la obra.
- b) Se ha verificado la adecuación del soporte para el tipo de subsistema de anclaje que se va a utilizar.
- c) Se han seleccionado y manejado los equipos, herramientas y medios auxiliares para la realización de la obra.
- d) Se han fijado los elementos del subsistema de anclaje, asegurando su estabilidad y resistencia.
- e) Se han ajustado las piezas de revestimiento y comprobado su sistema de posicionamiento.
- f) Se han unido las piezas al sistema de anclaje según el diseño del proyecto y las instrucciones del fabricante.
- g) Se han realizado operaciones de remate y limpieza para su entrega final.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- i) Se han montado y desmontado elementos para su reparación conservación y mantenimiento.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas de colocación de piedra natural.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección individual y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de colocación de piedra natural.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de colocación de piedra natural.
- d) Se han manejado las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han recogido los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

Replanteo y acondicionado de la obra:

– Documentación técnica. Normas y pliegos de prescripciones particulares de colocación de piedra natural. Colocación de mampostería y sillería, pruebas de carga para obras de piedra, despieces y conjuntos de piedra, anclajes de fachadas y sistemas técnicos ventilados. Planos de montaje y despiece: planos de detalle, plantas, alzados, secciones y perspectivas.

– Croquis, esquemas, dibujos y plantillas. Mediciones para la realización de plantillas: longitudes, áreas y volúmenes. Manejo de útiles de dibujo. Técnicas de croquizado: trazado, delineado y proporciones. Uso de programas informáticos de diseño para plantillas: CAD, 3D y otros.

– Escalas, simbología y codificación en obras de piedra natural. Rotulación. Acotación. Orientación. Hojas de despiece.

– Replanteos. Planos de replanteo. Croquis y detalles de replanteo de obras de piedra. Procedimientos. Tipos de replanteo: en planta, en alzado y ángulos.

– Acondicionamiento de tajos. Descripción de las fases de colocación de la piedra natural. Organización del tajo. Distribución y asignación de los recursos humanos y materiales. Rendimientos y oficios. Previsión de servicios y suministros: luz, agua, saneamiento, gas, telecomunicaciones y otros.

– Herramientas, instrumentos y útiles de replanteo: miras, escuadras, azuletes, cordeles, distanciómetros, niveles, niveles láser, trazadores, flexómetros y cintas métricas. Identificación, características y uso.

– Preparación del entorno de trabajo. Ubicación de equipos y medios auxiliares: logística y distribución de espacios. Almacenaje y acopio de materiales: inspección visual de materiales, recepción de albaranes, control de materiales, identificación de elementos, colocación y apilado. Preparación del entorno del trabajo. Mantenimiento de materiales y medios. Identificación de necesidades de suministro y solicitudes de compra de materiales y medios. Documentos para el almacenamiento y la distribución interna de materiales y medios.

– Técnicas de izado y traslado de cargas: cálculo de la capacidad de cargas.

– Operaciones de marcado y nivelación. Comprobación de medidas: formas, localización y disposición. Líneas de referencia: fijación y comprobaciones periódicas. Desviaciones. Tolerancias. Ajustes y compensación de errores de traba y colocación. Ubicación de miras, cercos y subsistemas de anclaje. Replanteo de huecos y otros puntos singulares. Trazados e indicaciones gráficas resultantes de los replanteos: reparto de medidas, modificación de medidas y cambios de trazado.

– Colocación y aplomado de miras y maestras: tipos de maestras, reglas (metal, madera, rectangulares, troncocónicos y redondos). Técnicas de nivelación, aplomados y alineados de caras. Técnicas de colocación: fijado con aglomerante, sargentos, pares de apriete en seco y atirantados. Colocación de lienzas.

– Técnicas de medición y comprobación del replanteo: verticalidad, horizontalidad y ángulos. Líneas de referencia y líneas origen. Líneas principales: líneas de plomo, nivel y profundidad. Líneas auxiliares.

Levantamiento de fábricas de piedra natural y derivados:

– Muros y cerramientos de piedra natural: mampostería, sillería y otros. Tipos. Funcionalidad: cerramiento, de carga y divisorio. Geometría: recto, curvo y otros.

– Técnicas de aparejado. Tipos de aparejos en piedra. Mampostería. Sillería: poligonal, ciclópeas, de hiladas irregulares y de sillarejo, mixtas, en cadena y otras. Tipos de piezas: mampuestos, sillares, sillarejos, perpiaños, ripios, enterizos, piezas singulares y otros. Características de las piezas: estereotomía de la piedra, geometría, volumen, peso, aspecto y material.

– Equipos y maquinaria. Útiles y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza y otros. De cantería: gradina, cincel, martillo, almaina, trinchante, pico de cantero, tope, bujardas y rasclets. De ajuste: radial, escafilador y punteros. De tratamiento de juntas: llagueros, rejuntadores, junquillos y otros. De remate de los trabajos. De limpieza: esponja, fibras, estropajos y cepillos. Elementos auxiliares: cercos, marcos, cargaderos, plantillas, cimbras, monteas y sopandas. Medios auxiliares: andamios, plataformas, sistemas de elevación y suspensión (grúas, eslingas, cadenas, cuñas y otros).

– Estabilización de piezas: teoría del sólido, centros de gravedad, estabilización y escafilado de caras, colocación de cuñas y partidores.

– Ajuste y corte en obra: picos, macetas, cinceles, escafilador, punteros, gradinas, radiales, máquinas de corte húmedo, taladradoras, canteadoras y otras.

– Colocación de sillares, mampuestos y perpiaños. Replanteo en planta y alzado. Reparto en seco. Tipos de colocación: regular, irregular, aparejo a soga y aparejo a tizón, aparejo ciclópeo, a vela y a contravela, de mampostería concertada y careada, mixtas y

en cadena. Tipos de recibidos: en seco, morteros (capa gruesa y capa fina), adhesivos, resinas (fenólicas, de reacción y otros adherentes), anclajes (tipología, disposición y colocación) y otros. Preparación y humectación de piezas. Adherentes: morteros, adhesivos, resinas y otros.

– Componentes de morteros y adhesivos. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificado, fraguado y endurecimiento. Propiedades de aglomerantes: comportamiento, resistencia y otros. Componentes: agua, arenas, fibras y aditivos. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación.

– Realización de huecos y encuentros de obra. Procedimientos y técnicas constructivas. Puntos singulares, remates y encuentros: identificación y procedimientos de resolución. Especificaciones de puesta en obra. Encuentros de fábricas y otros elementos de obra. Enjarjes. Arriostramiento provisional: técnicas, manejo de materiales y medios auxiliares.

– Remate y labores complementarias. Limpieza y tratamiento de juntas. Tratamiento de juntas y superficies: materiales sellantes, de protección, de funcionalidad y otros. Relleno de juntas: mastiques, morteros, sellantes, protectores y otros. Protecciones contra la humedad: materiales, colocación, tipos, barreras en arranques y acabados superficiales. Elementos auxiliares y complementarios: rejillas, sumideros, remates metálicos y otros. Operaciones de limpieza. Procesos y condiciones de calidad en fábricas de piedra. Aparejo. Planeidad. Desplome. Horizontalidad de hiladas. Espesor de juntas. Aplomado de llagas. Rejuntado. Juntas de dilatación. Enjarjes en encuentros. Limpieza y aspecto.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Construcción de arcos, cornisas y remates singulares en mampostería y sillería:

– Interpretación de la documentación técnica de elementos y remates singulares de fábrica de piedra.

– Técnicas de montaje. Conceptos de arcos: tipos de arcos, partes de un arco, esfuerzos y cargas. Trazado de arcos, elipses y catenarias. Construcción de elementos y remates singulares: arcos, claves, dovelas, dinteles, cornisas, impostas, albardillas, alféizares, peldaños, molduras singulares y otros remates. Técnicas de construcción y traba de elementos singulares de piedra: dinteles, jambas, antepechos y otros.

– Equipos, herramientas de trabajo y medios auxiliares. Cimbras y sopandas.

– Plantillas y moldes para construcción de bóvedas, dinteles, jambas, escaleras y otros.

– Ajuste y remate de arcos en labores complementarias. Tratamiento de juntas y superficies. Elementos auxiliares y complementarios. Protecciones contra la humedad. Operaciones de limpieza. Procesos y condiciones de calidad: principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Colocación y montaje de elementos singulares de piedra y derivados:

– Interpretación de planos de montaje y despieces.

– Técnicas de montaje, colocación y unión. Uniones: ensambles, encastres, siliconados y otros. Sistemas por adherencia: morteros, resinas, adhesivos y otros. Sistemas de anclajes: tipología, disposición y colocación. Juntas de unión. Tratamientos.

– Maquinaria y equipos. Medios auxiliares. Andamios, sistemas de manipulación, elevación y transporte: grúas, eslingas, cuñas y otros.

– Plantillas y moldes de colocación de elementos singulares.

– Colocación de piezas: adherentes y anclajes. Colocación de balaustres, pasamanos, peldaños, escaleras, columnas y otros elementos constructivos. Resolución de encuentros con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

– Resolución de encuentros con otros materiales, con otros elementos constructivos y con otras tipologías constructivas.

– Labores de acabado. Protecciones contra la humedad: barreras en arranques y acabados superficiales. Procesos y condiciones de ejecución. Tratamiento de juntas y superficies: materiales sellantes, pulido, texturado, tratamientos químicos y texturado de remates. Limpieza.

– Calidad del acabado. Control de calidad: herramientas. Principales defectos e irregularidades. Causas y soluciones posibles. Procesos y condiciones de calidad y acabados. Operaciones y productos de limpieza: máquinas, equipos y productos empleados.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

Montaje de fachadas transventiladas de piedra natural y derivados:

– Especificaciones de puesta de obra. Información complementaria. Instrucciones técnicas de los fabricantes de soportes y anclaje.

– Soportes. Características: nivelación, planeidad y regularidad superficial, estabilidad y estado de conservación.

– Anclajes. Tipos: visto, oculto, remachado, roscado y otros. Características. Materiales: metálicos y otros. Modo de colocación. Instrucciones del fabricante.

– Uniones: ensamble, encastre y adherentes (morteros, resinas y otros). Características de las piezas: geometría, volumen, peso, aspecto y material. Puntos singulares, remates y encuentros: identificación y procedimientos de resolución.

– Preparación y adecuación de soportes: estabilidad, humedad, resistencia, masillado y reparado. Revestimiento: principales tipos y materiales. Características.

– Sistema constructivo de fachadas transventiladas. Sistemas de anclajes: clasificación. Sistemas puntuales. Sistemas con perfilera. Anclajes regulables y no regulables. Características. Elementos del sistema: fijaciones y ménsulas. Subestructura portante, uniones, enganches y piezas especiales. Tipos, materiales, características e incompatibilidades. Productos de fijación y unión. Tipos, características e incompatibilidades. Juntas. Tipos y características. 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.

– Equipos, herramientas y útiles para montaje de fachadas transventiladas. Tipos. Principales características: taladros, atornilladores, llaves dinamométricas, de tubo, de apriete, remachadoras y cizalladoras.

– Elementos y medios auxiliares para la elevación y manipulación de las piezas de revestimiento.

– Colocación del subsistema portante. Proceso operativo: instrucciones del fabricante. Instalación de los elementos de fijación al soporte: sistemas puntuales y con perfilera. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de instalación: causas y efectos.

– Colocación de sistemas de aislamientos. Proceso operativo. Tipos: en placas, lanas, fibras, espumas proyectadas, mastiques, sellantes y otros. Características: resistencia e inercia térmica, rotura de puentes térmicos, acondicionadores acústicos y otros. Comprobaciones. Calidad: problemas y defectos de colocación. Causas y efectos.

– Recepción e inspección de piezas: piezas de revestimiento. Patologías. Causas de no aceptación de las piezas. Sistema de posicionamiento: taladrado, ranurado y otros.

– Procedimiento de unión y enganche de piezas en fachadas transventiladas. Proceso operativo. Instrucciones del fabricante. Morteros y adhesivos: tipos, preparación y características. Manipulación de las piezas de revestimiento. Comprobaciones. Criterios de calidad. Problemas y defectos de colocación: causas y efectos. Juntas de unión.

– Trabajos complementarios de conformado. Operaciones de corte y conformado: tipos. Equipos y herramientas empleados. Tratamiento superficial: tipos y productos empleados.

– Remates y acabado final en fachadas transventiladas. Elementos singulares. Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Elementos complementarios y de remate. Tipos. Características. Colocación: proceso operativo. Sellado y tratamiento de juntas: requisitos. Limpieza. Productos. Acabado final. Comprobaciones.

– Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo y predictivo.

– Montaje y desmontaje de elementos para su reparación y conservación. Sustitución de piezas en fachadas transventiladas. Piezas que hay que sustituir. Patologías: criterios de no aceptación.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

– Identificación de riesgos en colocación de piedra natural.  
– Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en colocación de piedra natural.

– Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de colocación de piedra natural.

- Factores y situaciones de riesgo.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de colocación de piedra natural.
- Seguridad en los trabajos en altura, a nivel y distinto nivel.
- Medios y equipos de protección individual y colectiva.
- Prevención y protección colectiva.
- Normativa reguladora de la gestión de residuos.
- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de colocación de piedra natural: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Gestión ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción, mantenimiento de equipos y maquinaria, control ambiental y prevención de riesgos laborales.

Las funciones de planificación y programación, producción y mantenimiento de equipos y maquinaria incluye aspectos como:

- Replanteo y acondicionamiento del tajo.
- Obras de fábrica de mampostería y sillería.
- Construcción arcos, cornisas y elementos singulares en piedra natural.
- Colocación y resolución de encuentros y elementos singulares de fachada.
- Montaje de elementos funcionales y decorativos.
- Montaje de fachadas transventiladas.
- Aplicación y cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Talleres de piedra natural.
- Construcciones y obras.
- Elementos constructivos de piedra: mampostería y sillería.
- Formación de muros, cerramientos y sistemas de fachadas ventiladas en piedra natural.
- Elementos singulares en piedra: funcionales y decorativos.
- Aplicación de nuevas técnicas de colocación en piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

h) Seleccionar y manejar las herramientas, maquinaria, equipos de montaje y materiales, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta los medios de seguridad y las operaciones que se deben ejecutar para colocar elementos singulares de piedra natural.

i) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, relacionándolos con las condiciones de la obra y con las técnicas de colocación y fijación, para montar elementos de fachadas transventiladas.

m) Describir la organización de los trabajos, relacionándola con protocolos de calidad y seguridad, para preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas.

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

h) Colocar elementos singulares de piedra natural y materiales de cantería, utilizando los medios auxiliares, útiles y herramientas necesarias y siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

i) Montar fachadas transventiladas, manejando los equipos requeridos y aplicando las técnicas de montaje requeridas.

m) Preparar y realizar el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y herramientas, interpretando la documentación técnica pertinente.

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Fases previas a la ejecución de los trabajos, replanteando y acondicionando cada sistema de colocación en función del material, uso y destino final.
- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de mampostería y sillería.
- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de construcción de elementos y encuentros singulares.
- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de conformado y mecanizado de conjuntos de piedra natural.
- Organización, secuenciación y ejecución de colocación y montaje de conjuntos singulares de piedra natural.
- Organización, secuenciación y ejecución de los trabajos de revestimientos mediante el sistema de fachadas ventiladas.
- Identificación y caracterización de la gestión de residuos y protección medioambiental.
- Aplicación de las técnicas de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.
- Cumplimiento de las normas establecidas en los planes de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.  
CÓDIGO: 0897.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Piedra Natural.

b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.



c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Piedra Natural.

d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Piedra Natural.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y empresarias y trabajadores y trabajadoras.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Piedra Natural.

j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Piedra Natural.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Piedra Natural.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Piedra Natural.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en la empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Piedra Natural.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Piedra Natural.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Piedra Natural.
  - Caracterización de proyecto de vida y proyecto profesional. Estereotipos y roles de género.
  - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
  - Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro. Datos y estadísticas desagregados por sexo en el sector del calzado y complementos de moda.
  - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
  - La toma de decisiones y factores que intervienen, expectativas e influencias.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Piedra Natural.
  - Formación profesional inicial.
  - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Piedra Natural.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - El proyecto profesional individual.
  - Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
    - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
    - Métodos para encontrar trabajo.
    - Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
    - Análisis de los procesos de selección.
      - Aspectos de género que inciden en los procesos de selección de personal.
    - Aplicaciones informáticas.
    - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
- Concepto de equipo de trabajo.
    - Clasificación de los equipos de trabajo.
    - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
    - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
    - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
    - Técnicas de dirección de equipos.
  - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - Equipos en el sector de la piedra natural según las funciones que desempeñan.
  - Equipos eficaces e ineficaces.
    - Similitudes y diferencias.
    - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
  - La participación en el equipo de trabajo.
    - Diferentes roles dentro del equipo.
    - La comunicación dentro del equipo.
    - Organización y desarrollo de una reunión.
  - Conflicto; características, fuentes y etapas.
    - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
  - El proceso de toma de decisiones en grupo.

- Contrato de trabajo:
- El derecho del trabajo.
    - Relaciones Laborales.
    - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
    - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
  - Análisis de la relación laboral individual.
  - Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
    - Normativa laboral en cuanto al acoso sexual y al acoso por razones de sexo.
  - Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
  - Beneficios para los trabajadores y trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
  - El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
    - Salario Mínimo Interprofesional.
    - Brecha salarial entre trabajadores y trabajadoras en empleos de similar cualificación.
  - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - Representación de los trabajadores y trabajadoras.
    - Representación sindical y representación unitaria.
    - Competencias y garantías laborales.
    - Negociación colectiva.
  - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Piedra Natural.
  - Conflictos laborales.
    - Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
    - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

- Seguridad Social, empleo y desempleo:
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y empresarias y trabajadores y trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
  - Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de la piedra natural.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de la piedra natural.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

t) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

u) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de la piedra natural.

- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

- La preparación y realización de modelos de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.

- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores y trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA.  
CÓDIGO: 0898.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme relacionada con la piedra natural.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la piedra natural.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la piedra natural, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de piedra natural.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la piedra natural, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la piedra natural, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la piedra natural.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la piedra natural en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.

b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la piedra natural.

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de piedra natural, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.



i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas.  
Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

– Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de piedra natural (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)

– Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.

– La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la piedra natural.

– La actuación de los emprendedores como empresarios y empresarias de una pyme relacionada con la piedra natural.

– El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

– Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de la piedra natural.

– Objetivos de la empresa u organización.

- Estrategia empresarial.

– Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.

- Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.

- Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

– Funciones básicas de la empresa.

– La empresa como sistema.

– Análisis del entorno general de una de una pyme dedicada a la piedra natural.

– Análisis del entorno específico de una de una pyme dedicada a la piedra natural.

– Relaciones de una de una pyme dedicada a la piedra natural con su entorno.

– Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.

– Relaciones de una de una pyme dedicada a la piedra natural con el conjunto de la sociedad.

- Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

– Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.

– Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

- Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

– Tipos de empresa y organizaciones.

– La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

– Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.

– Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con la piedra natural.

– Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.

– Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
  - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
  - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
  - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de piedra natural.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
  - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
  - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

n) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

ñ) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

o) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

p) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

q) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

r) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

s) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

q) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

r) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la piedra natural, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos de piedra natural.

- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de instalaciones frigoríficas y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

#### MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO. CÓDIGO: 0899.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

e) Se han valorado las competencias de los recursos humanos para el desarrollo de la actividad productiva.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Extrae y conforma bloques de piedra natural, identificando las técnicas y utilizando los recursos y la maquinaria disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito e identificado las características y propiedades de la piedra natural.

b) Se han caracterizado los factores que afectan a las explotaciones de piedra natural, relacionándolas con las técnicas de extracción.

c) Se ha secuenciado la metodología de explotación de piedra natural.

d) Se han realizado las perforaciones para el arranque de bloques de piedra natural con voladuras.

e) Se ha preparado y realizado el corte de bloques con técnicas y maquinaria de arranque mecanizado.

f) Se ha preparado y utilizado maquinaria para conformar, escuadrar y subdividir el bloque.

g) Se han clasificado y marcado los bloques para su almacenamiento y expedición.

h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

4. Realiza el corte y los tratamientos superficiales, describiendo el método de almacenaje y selección, y utilizando métodos y equipos de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado el material en función de sus dimensiones, trazabilidad y marcas de cantera.

b) Se ha manejado la maquinaria, equipos y elementos auxiliares para el movimiento, transporte interno y almacenaje.

c) Se han manejado los equipos de corte con hilos, sierras y otra maquinaria, para el precorte y corte primario.

d) Se han programado máquinas automáticas y semiautomáticas, según las especificaciones del proceso, para obtener las formas o la pieza requerida.

e) Se ha pulido la piedra natural, relacionando las técnicas con el tipo de material, para obtener el acabado superficial con la calidad exigida.

f) Se han aplicado los tratamientos superficiales, describiendo el proceso en función de las características de la piedra sobre la que se aplica.

g) Se ha manejado la maquinaria, equipos y los medios para aplicar productos químicos a cada material, obteniendo los acabados con la calidad requerida.

h) Se ha aplicado la normativa ambiental y la de prevención de riesgos laborales.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.

5. Elabora piezas y conjuntos, identificando las técnicas y utilizando los recursos e instalaciones disponibles para el tallado y mecanizado en piedra natural.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, relacionándola con los trabajos de corte y elaboración de piedra natural.

b) Se han seleccionado los diferentes procedimientos de elaboración de piezas, en función de los resultados que se pretenden obtener.

c) Se han realizado las piezas estándar, singulares y a medida, relacionando las técnicas de talla y las labores especiales con el tipo de material.

d) Se han realizado las operaciones auxiliares y complementarias de mecanizado de terminación de las piezas.

e) Se ha exfoliado y conformado la pizarra según su esquistosidad o estratos, mediante técnicas manuales y automáticas.

f) Se han elaborado y conformado piezas con piedra y otros materiales, relacionando las características de los materiales con los procedimientos y el producto que se desea obtener.

g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

6. Elabora programas de control numérico, interpretando y analizando documentación técnica, modelos y materiales y utilizando herramientas informáticas para el mecanizado de piezas de piedra.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los procesos de corte, desbaste y mecanizado de piedra aplicada a las distintas clases de máquinas de control numérico.

- b) Se han relacionado los modelos geométricos, plantillas y modelos con los movimientos de cada herramienta en la programación estándar.
- c) Se han realizado los programas para el control numérico y las plantillas para la elaboración de piezas y conjuntos.
- d) Se han montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- e) Se ha cargado y simulado el programa en el controlador de la máquina.
- f) Se ha controlado el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.
- g) Se han realizado las piezas, comprobando su calidad y acabado requerido.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

7. Coloca piezas y monta conjuntos de piedra natural mediante adherentes o sistemas mecánicos, caracterizando las máquinas, productos y consumibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación gráfica y técnica, relacionándola con los trabajos de colocación y restauración de piedra natural.
- b) Se han caracterizado y preparado los soportes, anclajes y uniones en función de las características de la obra.
- c) Se han preparado y manejado la maquinaria, equipos, productos y consumibles necesarios para el montaje de los elementos singulares de piedra.
- d) Se han levantado fábricas de piedra natural, relacionando las técnicas y el tipo de material con los útiles y equipos que se van a utilizar.
- e) Se han colocado o restituido las piezas, en seco, con anclajes, morteros y otros adhesivos.
- f) Se han montado fachadas transventiladas de piedra natural, relacionando las técnicas y la maquinaria con los procedimientos de anclaje.
- g) Se han realizado operaciones de remate y limpieza de obras para su entrega final.
- h) Se han montado y desmontado elementos para su reparación, conservación y mantenimiento.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- j) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de fabricación asistida.

8. Aplica procedimientos de restauración y mantenimiento de piedra natural, siguiendo las especificaciones técnicas de los productos y las instrucciones recibidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las principales alteraciones y procesos de deterioro, relacionándolos con las diferentes técnicas de intervención en la piedra natural y sus causas.
- b) Se han reconocido los elementos o depósitos nocivos para los elementos de piedra natural, identificando cómo afectan a los distintos tipos de piedra.
- c) Se han tomado muestras de elementos y depósitos nocivos para su posterior análisis, siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones técnicas recibidas.
- d) Se ha realizado la limpieza de la piedra mediante métodos físicos, mecánicos y químicos, según el material, sistema de agarre y tipo de obra.
- e) Se han elaborado y aplicado morteros con diferentes composiciones, texturas y coloraciones, caracterizando las técnicas de restitución de superficies y volúmenes.
- f) Se han realizado operaciones de relleno de juntas, remate y limpieza.
- g) Se han aplicado las técnicas de tratamiento de protección y consolidación.

h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

9. Realiza modelos y presupuestos, definiendo las soluciones constructivas de los mismos, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado e interpretado los sistemas de representación gráfica para desarrollar la solución constructiva o el proyecto de piedra natural.

b) Se han elaborado bocetos y croquis de elementos y obras de piedra natural.

c) Se han dibujado planos y se han generado volúmenes de elementos de obras de piedra natural, utilizando programas de diseño gráfico y aplicando las normas de representación.

d) Se han realizado maquetas, modelos y plantillas para trazar y verificar formas en obras de piedra natural.

e) Se han realizado mediciones de partidas de obra y tomado medidas sobre planos, y en áreas y zonas donde se ubicará el conjunto o pieza.

f) Se han calculado los precios de los productos y trabajos de piedra, valorando costes y beneficios.

g) Se han elaborado presupuestos, considerado los gastos generales e impuestos.

h) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.

i) Se ha realizado el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.

j) Se han configurado las mediciones y presupuestos, empleando herramientas informáticas específicas.

k) Se ha aplicado la normativa ambiental, la de prevención de riesgos laborales y la de protección de datos.

10. Clasifica y etiqueta los productos para su almacenamiento o expedición, relacionando sus características técnicas y funcionales con sus aplicaciones y destinos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito y seleccionado los procesos de clasificación y etiquetado de los productos.

b) Se han aplicado los criterios de calidad a los productos elaborados en piedra natural.

c) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y útiles adecuados para el movimiento de productos elaborados en cada punto del proceso productivo.

d) Se han preparado y manejado los equipos de embalado, etiquetado y almacenado.

e) Se ha cargado y estibado el producto elaborado, asegurando su estabilidad.

f) Se han clasificado y ubicado las piezas conforme a los criterios establecidos.

g) Se han caracterizado los productos y servicios ofertados en piedra natural.

h) Se ha realizado el proceso de venta, describiendo el procedimiento para el cobro y presentación de productos.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

j) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

Duración: 410 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

## DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL, POR CURSOS ACADÉMICOS, DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO CORRESPONDIENTE AL TÍTULO DE TÉCNICO EN PIEDRA NATURAL

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0000. Horas de libre configuración			63	3
0887. Corte de bloques	128	4		
0888. Tratamientos superficiales	96	3		
0889. Elaboración de piezas	224	7		
0890. Modelos en obras de piedra	192	6		
0891. Comercialización de obras de piedra			63	3
0892. Conocimiento y extracción de la piedra	128	4		
0893. Talla y montaje de piedra natural	96	3		
0894. Restauración de piedra natural			105	5
0895. Tecnologías de mecanizado de piedra natural			189	9
0896. Montaje de piedra natural			126	6
0897. Formación y orientación laboral	96	3		
0898. Empresa e iniciativa emprendedora			84	4
0899. Formación en centros de trabajo			410	
TOTALES	960	30	1040	30

## ANEXO III

## ORIENTACIONES PARA ELEGIR UN ITINERARIO EN LA MODALIDAD DE OFERTA PARCIAL PARA LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE TÉCNICO EN PIEDRA NATURAL

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0887. Corte de bloques 0892. Conocimiento y extracción de la piedra	0895. Tecnología del mecanizado en la piedra
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
0893. Talla y montaje de piedra natural 0896. Montaje de piedra natural	
0887. Corte de bloques 0892. Conocimiento y extracción de la piedra	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0897. Formación y orientación laboral 0898. Empresa e iniciativa emprendedora	

## ANEXO IV

## ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnas/os	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnas/os
Aula polivalente	60	40
Aula técnica piedra natural	450	300
Aula técnica de restauración y colocación de piedra	200	200
Almacén de carga y descarga	200	200
Laboratorio	90	60
(*) Cantera de extracción piedra natural 0,5 Ha		

(\*) Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación



## Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet.</li> <li>- Medios audiovisuales.</li> <li>- Televisor.</li> <li>- Reproductor multimedia.</li> <li>- Impresoras. Cortadora de planos. Útiles y material de dibujo técnico, medición y croquizado. Biblioteca de aula: documentación técnica; planos de montaje, despieces de conjuntos, bases de datos.</li> <li>- Programas informáticos. Material de oficina. Aplicaciones informáticas: de diseño 2D y 3D, mecanizado y simulación de piezas, cálculo de presupuestos y ofimática.</li> <li>- Vitrinas. Muestras de diferentes piedras naturales nacionales e internaciones para su identificación y clasificación.</li> </ul>
Aula técnica de piedra natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Útiles y material de dibujo técnico.</li> <li>- Material para plantillas: madera, acetato, chapa metálica, poliestireno, cartulina, papel vegetal y otros.</li> <li>- Instrumentos de corte y repasado: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas, plotters de corte de vinilo y otros.</li> <li>- Material para maquetas, moldes y modelos: madera, escayolas, arcillas, alambre, resinas y otros.</li> <li>- Máquinas e instrumentos de modelado: amoladoras y fresadoras de repaso, palillos, espátulas, vaciadores, martillos, tenazas, caladoras y otros.</li> <li>- Trazadores: rayadores, ceras, transportadores y otros. Puente grúa.</li> <li>- Equipos de elevación, manipulación y transporte.</li> <li>- Medios de carga y descarga de material.</li> <li>- Máquinas-herramienta CN. Sierras de disco de control numérico.</li> <li>- Calibradora</li> <li>- Tornos y fresadoras manuales.</li> <li>- Cizalladoras. Tronzadoras.</li> <li>- Pulidoras, pulidoras de puente y de cinta.</li> <li>- Maquinaria, herramientas y útiles para el tratamiento superficial.</li> <li>- Máquinas de corte: cortadora, plotters de corte monohilo, multidisco, multihilo, cortabloques, hidrocorte y telar. Maquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillos, taladros y fresadoras.</li> <li>- Molduradoras. Canteadoras.</li> <li>- Martillos neumáticos con pica plana o espátula.</li> <li>- Compresores.</li> <li>- Equipos de vacío.</li> <li>- Herramientas de cantería y talla neumáticas y manuales: picos, mazas, cinceles, punteros, gradinas, bailarinas, limas, escofinas, martillo, macetas, cuñas, pinchotes, escafilador, uñeta y topes.</li> <li>- Bancos de trabajo. Elementos de fijación.</li> <li>- Herramientas y útiles de replanteo, trazado y medición: trazadores láser, niveles, flexómetros, distanciómetros, niveles láser, calibres, escuadras, plomadas, pinturas y lápices. Paletas, llanas, espátulas, pistolas, rodillos, brochas y boquillas.</li> <li>- Maquinaria y equipos de almacenado y etiquetado, embalaje y paletización.</li> <li>- Equipos de protección individual: gafas, guantes, botas de protección, cascos, auriculares, mascarillas, ropa impermeable y botas de protección para agua. Instalaciones de depuración de lodos y reciclado</li> </ul>

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica de restauración y colocación de piedra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria y equipos de limpieza para piedra. Hidrolimpiadoras. Máquinas hidroabrasivas.</li> <li>- Equipos de arenado, pulverización y de vapor de agua. Herramientas de mano: cepillos, cepillos metálicos, bisturíes, rascadores, lijas, piedra pómez, esmeriles y esponjas.</li> <li>- Resinas. Intercambiadores de iones, absorbentes y espesantes. Productos químicos de limpieza y protectores.</li> <li>- Morteros, consolidantes y adhesivos.</li> <li>- Armazones, moldes y terrajas</li> <li>- Útiles y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza, gradina, cincel, martillo, tope, bujardas, amoladoras, punteros de tratamiento de juntas, llagueros, rejuntadores y junquillos.</li> <li>- Elementos auxiliares: cercos, marcos, plantillas y cimbras. Medios auxiliares: hormigonera, andamios, plataformas y sistemas de elevación.</li> <li>- Útiles, herramientas e instrumentos de medición: equipos láser de replanteo, distanciómetros, niveles, niveles láser, plomadas, escuadras, flexómetros, cintas métricas, azuletes y trazadores.</li> <li>- Cordeles, miras y cerchas de hiladas.</li> <li>- Plantillas para colocación de piedra.</li> <li>- Herramientas y útiles de cantería: cinceles, punteros, picos, patas de cabra, macetas, mazas, martillos de goma, martillos diversos, cuñas, graditas y bujardas. Amasadoras, espuestas, gavetas, adherentes, morteros y adhesivos. Espátulas y elementos de rejuntado: llagueros, rejuntadores, junquillos, calibrados y galgas.</li> <li>- Mesas de corte. Medios de sustentación, elevación y transporte.</li> <li>- Taladros atornilladores. Conectores metálicos y brocas. Llaves planas y de tubo. Llaves dinamométricas. Elementos específicos del subsistema de anclaje: fijaciones, perfilera metálica, tornillería, anclajes, uniones y enganches. Traspaleas manuales.</li> <li>- Equipos de protección individual y colectiva</li> </ul>
Almacén carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puente grúa.</li> <li>- Equipos de elevación, manipulación y transporte.</li> <li>- Medios de carga y descarga de material. Útiles de elevación y fijación: eslingas, cadenas, cuñas, palancas y soportes. Equipos de carga y descarga: (carros, carretillas, cubetas, palas, dumpers y volquetes).</li> </ul>
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fregaderos.</li> <li>- Ducha-lavaojos.</li> <li>- Elementos de laboratorio para la identificación de rocas. Armarios-vitrinas.</li> <li>- Mesas de trabajo con banquetas.</li> <li>- Frigorífico.</li> <li>- Equipo análisis de muestras.</li> <li>- Lupas binoculares.</li> <li>- Microscopios. Equipos de toma de muestras.</li> <li>- Equipos de medida.</li> <li>- Equipos de tratamiento químico superficial.</li> <li>- Almacén de productos químicos</li> </ul>
Cantera de extracción de piedra natural de 0,5 Ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de corte con hilo, disco y agua.</li> <li>- Cuñas manuales e hidráulicas.</li> <li>- Perforadoras.</li> <li>- Martillo picador.</li> <li>- Útiles de corte: hilos diamantados, discos de corte, cadenas y útiles de corte de rozadoras.</li> <li>- Herramientas y útiles de replanteo y trazado: trazadores láser, niveles, plomadas, pinturas y lápices.</li> <li>- Elementos de prevención de riesgos (equipos de protección individual): gafas, guantes, botas de protección, cascos, auriculares y mascarillas. Maquinaria de etiquetado y almacenaje</li> </ul>

## ANEXO V.A)

ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS  
MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE  
PIEDRA NATURAL

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0887. Corte de bloques	• Oficina de Proyectos de Construcción	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0888. Tratamientos superficiales	• Oficina de Proyectos de Construcción	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0889. Elaboración de piezas	• Oficina de Proyectos de Construcción	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0890. Modelos en obras de piedra	• Construcciones Civiles y Edificación	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0891. Comercialización de obras de piedra	• Construcciones Civiles y Edificación	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0892. Conocimiento y extracción de la piedra	• Construcciones Civiles y Edificación	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0893. Talla y montaje de piedra natural	• Construcciones Civiles y Edificación	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
	• Profesor Especialista	
0894. Restauración de piedra natural	• Construcciones Civiles y Edificación	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0895. Tecnologías de mecanizado de piedra natural	• Oficina de Proyectos de Construcción • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0896. Montaje de piedra natural	• Oficina de Proyectos de Construcción	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
	• Profesor Especialista	
0897. Formación y orientación laboral	• Formación y Orientación Laboral	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0898. Empresa e iniciativa emprendedora	• Formación y Orientación Laboral	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria

## ANEXO V.B)

## TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	• Formación y Orientación Laboral	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	• Construcciones Civiles y Edificación	– Arquitecto Técnico. – Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico en Topografía.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	• Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	– Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.

## ANEXO V.C)

## TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES QUE CONFORMAN EL TÍTULO PARA LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA, DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS A LA EDUCATIVA Y ORIENTACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0887. Corte de bloques. 0888. Tratamientos superficiales. 0889. Elaboración de piezas. 0895. Tecnologías de mecanizado en piedra natural. 0896. Montaje 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 en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.
0890. Modelos en obras de piedra. 0891. Comercialización de obras de piedra. 0892. Conocimiento y extracción de la piedra. 0893. Talla y montaje de piedra natural. 0894. Restauración de piedra natural. 0897. Formación y orientación laboral. 0898. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

## ANEXO VI

**MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO DE PIEDRA NATURAL QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA**

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0897. Formación y orientación laboral 0898. Empresa e iniciativa emprendedora
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0887. Corte de bloques 0888. Tratamientos superficiales 0889. Elaboración de piezas 0890. Modelos en obras de piedra 0891. Comercialización de obras de piedra 0892. Conocimiento y extracción de la piedra 0893. Talla y montaje de piedra natural 0894. Restauración de piedra natural 0895. Tecnologías de mecanizado de piedra natural 0896. Montaje de piedra natural