

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

- 2581** *Orden ECD/305/2012, de 15 de febrero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Piedra Natural.*

El Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, establece el título de Técnico en Piedra Natural y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico en Piedra Natural, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico en Piedra Natural, respetando el perfil profesional del mismo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico en Piedra Natural.

En el proceso de elaboración de esta orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Piedra Natural establecido en el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

## CAPÍTULO II

### Currículo

#### Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico en Piedra Natural, establecido en el Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico en Piedra Natural, referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico en Piedra Natural, referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

#### Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo, señalados como tales en el anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma, en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo III de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Artículo 6. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico en Piedra Natural.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico en Piedra Natural, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 1587/2011, de 4 de noviembre, citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado 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:

- 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.

- 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 que, al menos durante 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:

- 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.
- En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

### CAPÍTULO III

#### Adaptaciones del currículo

##### Artículo 7. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

##### Artículo 8. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

## CAPÍTULO IV

### Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

#### Artículo 9. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

#### Artículo 10. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

#### Artículo 11. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

#### Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y

a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2012-2013 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden.

2. En el curso 2013-2014 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 15 de febrero de 2012.–El Ministro de Educación, Cultura y Deporte, José Ignacio Wert Ortega.

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

#### 1. *Módulo Profesional: Corte de bloques. Código: 0887*

Contenidos:

a) 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 de fusibilidad y corte, dureza, abrasividad 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.

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: en cabina sobre el puente grúa o al pie del equipo.

Útiles para el movimiento de cargas: eslingas, estrobos, grilletes, 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, 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: 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: exceso de velocidad, sobrecarga, carga mal colocada, aceleraciones y maniobras incorrectas.

Colocación del bloque en el almacén: carga y descarga, ángulos de giro y otros.

Mantenimiento de primer nivel: la maquinaria de lavado, carga, descarga y movimiento del bloque (preventivo, correctivo y predictivo).

## b) 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.

Aplicación de 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.

Aplicación de técnicas de corte con monolama: colocación de sierra diamantada, tensionado de sierra, velocidad de corte y bajada, refrigeración de la sierra, elementos hidráulicos, posicionamiento de la mesa y fijación, colocación del bloque y anclaje y otros.

Aplicación de 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.

Aplicación de 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.

Aplicación de 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.

Aplicación de 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.

c) 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.

Aplicación de técnicas de corte con hidrocorte: bombas de alta presión, sustitución de sellos, abrasivos y dosificación, lanza, 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.

Aplicación de 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.

d) Clasificación de los productos resultantes del corte:

Comprobación del producto: medidas, flexómetros, 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, cabestrantes, 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.

e) 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.

## 2. Módulo Profesional: Tratamientos superficiales. Código: 0888

Contenidos:

### a) 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.

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.

### b) 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. Maquinaria 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 lana, pistola, rodillos, brochas y otros. Materiales: pastas, resinas, mallas, refuerzos y otros.

Maquinas-herramienta CNC.

Sistemas mixtos.

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.

c) 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.

d) Clasificación y etiquetado de los productos para su almacenaje:

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

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: catalogación, simplificación, especificación, normalización y estandarización.

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.

e) 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.

### 3. *Módulo Profesional: Elaboración de piezas. Código: 0889*

Contenidos:

a) Corte de tableros y gruesos espesores de piedra:

Documentación técnica para el mecanizado de la piedra natural: diseños y planos. Fichas o documentos de seguimiento del proceso. Normas y pliegos de prescripciones particulares de corte de piedra natural. 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.

Técnicas de medida de longitud, superficie y volumen. Conversión de unidades: azuletes, cordeles, distanciómetros, niveles, niveles láser, trazadores, flexómetros y cintas métricas. Replanteos. Clases: esquistosidad y estructura de la piedra, planos de corte, filones, maclas, estratos y otros.

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.

b) Realización de piezas estándar y en serie de piedra natural:

Técnicas y procedimientos de elaboración de piezas de piedra natural. 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: 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.

c) Realización de piezas singulares y a medida:

Técnicas de realización de piezas singulares y a medida de piedra natural. 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, 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 copiador 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.

d) 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. Diclases, 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.

e) 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.

Extrusionados, 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.

f) 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.

g) 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.

4. *Módulo Profesional: Modelos en obras de piedra. Código: 0890*

Contenidos:

a) Caracterización de los documentos y representaciones de los proyectos de obras de piedra natural:

Definición de proyecto. Estructura y contenidos de un proyecto de piedra natural. 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: para trazar rectas y curvas, para dar texturas y colores, para borrar o rectificar papel, para cortar y otros.

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.

Papeles y formatos: A0, A1, A2, A3, A4 y otros. Tipos de papel: grosores y otros.

Representaciones de vistas. Cortes y Secciones. Proyección frontal y de perfil.

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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

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.

e) 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.

5. *Módulo Profesional: Comercialización de obras de piedra. Código: 0891*

Contenidos:

a) Realización de mediciones de partidas de obra:

Características de los productos y servicios ofertados.

Especificaciones del trabajo. Proyectos de piedra. Croquis. Ideas. Áreas. Locales singulares. Naturaleza. Efectos. Variables climatológicas. Exterior e interior. Catálogos de productos en piedra. 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. Cinta corrida, parcial.

Análisis de proyectos de obras de piedra natural. 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.

- b) 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.
- c) Cálculo de precios de los productos y trabajos de piedra:
- Costes. Control de costes en obras de piedra natural.
  - 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.
  - Escandallo de productos en piedra natural. Concepto y obtención.
  - Condicionantes de precios. Actualización y aplicación: IPC, inflación y deflación.
  - Coste de producción. Determinación.
- d) 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. 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.
- e) 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.
- f) 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.  
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.

6. *Módulo Profesional: Conocimiento y extracción de la piedra. Código: 0892*

Contenidos:

a) 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 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: silleras (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.

b) 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 canteras: 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 de gran masa, separación de bloques, 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 mecánico, corte con hilo helicoidal, corte con chorro de agua, corte mediante cemento expansivo, perforación método finlandés, minería subterránea en pizarras y otros. Medios necesarios y equipos en cada método. Ventajas y desventajas de cada método. Preparación de la 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.

c) 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 roca.

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 guidoras 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.

d) 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.

e) 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.

7. *Módulo Profesional: Talla y montaje de piedra natural. Código: 0893*

Contenidos:

a) Selección y replanteo de bloques para la fabricación de piedra natural:

Piedra natural. 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. 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.

b) Desbaste y corte de la piedra:

Técnicas y procedimientos de desbaste y corte de piezas de piedra natural. 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: sargentos, mordazas, tornillos y otros. Métodos de ubicación de las piezas o bloques de piedra. 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.

c) 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 encastres, 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.

d) Montaje de conjuntos y obras de artesanía de piedra natural:

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. 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.

e) Realización de los trabajos de acabado en piedra natural:

Acabados: tipos y efectos. Especificaciones: documentación gráfica y técnica. Maquinas 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, escalfilado, 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.

f) 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 (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. 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. 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: 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.

## 8. *Módulo Profesional: Restauración de piedra natural. Código: 0894*

Contenidos:

a) 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.

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 patologías 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. Terminología: degradación diferencial, depósito superficial, disgregación, despegue o separación, eflorescencia, erosión, exfoliación, fracturación o figuración, incrustación, mancha, faltas, película, pitting, pulverización, hinchamiento, escamación y otros.

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 2x3x1 cm. Residuos y costras: raspado. Muestras de 1g. Manchas: absorción, apósitos de arcillas, pulpa y papel absorbente. Muestras biológicas.

#### b) 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. Resinas intercambiadoras de iones, láser y otros.

Maquinaria y equipos de limpieza. Herramientas eléctricas y con implementos: microtaladros, vibroincisores, tornos y mangos flexibles. Microarenadora de precisión: aerógrafo y minipistolas. Arenadoras: manómetro de precisión. Hidrolimpiadoras. Ultrasonidos. Lanzas de vapor de agua. Alta presión. Máquinas hidroabrasivas, hidroarenadoras, microarenadoras, máquinas de proyección, vaporizadores y láser. Manuales de uso.

Herramientas de mano: aspiradoras, cepillos, cepillos metálicos, bisturís, 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 microtralados, 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, microsferas de vidrio, cuarcita, pómez, carburo de silicio y polvo vegetal. Agua. Soportes: espesantes (metilcelulosa, carboximetilcelulosa y sílice micronizada) y absorbentes (pulpa de papel y arcillas), sales sódicas, amónicas, disolventes, pastas, ácido fluorhídrico, clorhídrico, muriático, amoniaco, sosa cáustica y otros. Ácidos. Resinas. Intercambiadores de iones y otros. Productos de limpieza: químicos y otros.

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

Dosificaciones: tiempo de aplicación.

Equipos especiales de limpieza: láser, ultrasonidos, depósitos de iones y descarga, ionización y otros.

Anomalías, pátinas, policromías y otros.

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

c) Elaboración y aplicación de morteros y consolidantes:

Tipo de soporte. Preparación de soporte. Soportes. Características: nivelación, planeidad, regularidad superficial, estabilidad y estado de conservación. 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. Materiales: mastiques, morteros, sellantes, protectores y otros.

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

Pruebas de coloración y aplicación.

Técnicas de modelado de superficies y volúmenes.

Equipos, herramientas de trabajo y medios auxiliares: armazones, moldes y terrajas.

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

d) Reposición de piezas y elementos de piedra:

Interpretación de la documentación técnica.

Características del elemento que hay que reponer: tipo de piedra, 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 rasclets. 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, monteas y sopandas. Medios auxiliares: andamios, plataformas, sistemas de elevación y suspensión (grúas, eslingas, cadenas, cuñas y otros).

Tipos de piedras y productos consumibles.

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

Sistemas de colocación de piezas.

Encuentros y operaciones de acabado.

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, escafilador, punteros, gradinas, radiales, máquinas de corte húmedo, taladradoras, canteadoras y otras.

Componentes y tipos de morteros (de construcción, de restauración, nivelantes, tixotrópicos y otros) y adhesivos. Características: resistencia, tiempo de colocación, rectificando, 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.

e) Aplicación de tratamientos de protección a elementos en piedra natural:

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.

Instalaciones y maquinaria: dosificadoras, mezcladoras y extendedoras. Máquinas de proyección: pistolas airless, pincelado y brochado.

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.

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

Identificación de riesgos en restauración de piedra natural.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en restauración de piedra natural.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de restauración 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 restauración de piedra natural.

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: 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.

9. *Módulo Profesional: Tecnologías de mecanizado en piedra natural. Código: 0895*

Contenidos:

a) 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: descripción y tipos.

Procesos de acabado: taladrado, contorneado, pulecintos 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).

b) 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, ISO SETP-NC, NUM y otros. 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.

Errores de simulación. Corrección. Reentrada de datos y revisión del programa y de las órdenes.

c) 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.

d) 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.

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

Identificación de riesgos en tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en tecnologías de mecanizado en piedra natural.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de tecnologías de mecanizado en 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 tecnologías de mecanizado en piedra natural.

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: 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.

#### 10. *Módulo Profesional: Montaje de piedra natural. Código: 0896*

Contenidos:

a) Replanteo y acondicionamiento 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.

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.

b) Levantamiento de fábricas de piedra natural:

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. Arriostamiento 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.

c) 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. 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.

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.

d) Colocación y montaje de elementos singulares de piedra:

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.

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.

e) Montaje de fachadas transventiladas de piedra natural:

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. Especificaciones de puesta en obra. Información complementaria. Instrucciones técnicas de los fabricantes de soportes y anclaje.

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 perfilería. 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-ancajes-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.

f) 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.

## 11. *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral. Código: 0897*

Contenidos:

### a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en Piedra Natural.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en Piedra Natural.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Piedra Natural.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

### b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la piedra natural según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

### c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.  
Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.  
Representación de los trabajadores.  
Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en Piedra Natural.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. 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 psicosociales.

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.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

Representación de los trabajadores en materia preventiva.

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 pequeña o mediana empresa del sector.

g) 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. Urgencia médica. Conceptos básicos.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

12. *Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora. Código: 0898*

Contenidos:

a) *Iniciativa emprendedora:*

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la piedra natural (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la piedra natural.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la piedra natural.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la piedra natural.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la piedra natural en el ámbito local.

b) *La empresa y su entorno:*

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la piedra natural.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la piedra natural.

Relaciones de una empresa de piedra natural con su entorno.

Relaciones de una empresa de piedra natural con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la piedra natural.

c) *Creación y puesta en marcha de una empresa:*

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la piedra natural.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la piedra natural.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la piedra natural.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con la piedra natural.

13. *Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo. Código: 0899*

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la piedra natural.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la piedra natural.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Extracción y conformado de bloques de piedra natural:

Características y propiedades de las rocas y piedra natural. Clasificación de rocas y piedra natural.

Explotaciones de piedra natural. Técnicas de extracción.

Metodología y proceso de explotación de la piedra natural.

Técnicas de barrenado para el arranque de bloques. Realización de taladros.

Características y práctica operativa.

Extracción de bloques de piedra natural con maquinaria de arranque mecanizado: equipos de corte con hilo, rozadoras de brazo, equipos de corte con disco, lanzas térmicas, equipos de chorro de agua, cuñas manuales e hidráulicas, perforadoras y martillos picadores.

Maquinaria para conformar y escuadrar bloques: perforadora múltiple, monolama, monohilo, corte con disco y herramientas de escuadreo. Operaciones de conformado y escuadreo de bloque.

Clasificación y marcado de bloques. Manipulación, almacenaje y expedición de productos de cantera.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de explotación de canteras y conformado de bloques.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de arranque y conformado.

d) Realización del corte y de los tratamientos superficiales a la piedra natural:

Características de los materiales. Recepción y clasificación del material. Trazabilidad.

Maquinaria y equipos para el movimiento y elevación de bloques: puentes grúa, carretillas elevadoras, polipastos y mesas transportadoras. Operación de los equipos.

Maquinaria de corte. Aplicación de técnicas de corte con monohilo, monolama, cortabloques, multihilo, telar, sierras, disco diamantado, hidrocorte, corte con cizalla y otros.

Programación de maquinaria.

Técnicas de pulido de la piedra natural. Secuencia de pulido. Manejo de la maquinaria.

Técnicas de tratamientos físicos superficiales: raspado, abujardado, apiconado, escafilado, arenado/granallado, flameado y otros. Manejo de la maquinaria.

Tratamientos químicos de la piedra natural: inmersión, pulverización, absorción, desecación y brochado. Técnicas y maquinaria de aplicación.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de corte y tratamiento de la piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de corte y tratamientos de la piedra natural. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

e) Elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural:

Documentación técnica para el mecanizado de la piedra natural. Diseños y planos de montaje y despiece. Órdenes de fabricación y corte.

Técnicas y procedimientos de elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural. Fases de las operaciones de corte y talla.

Realización de piezas estándar de piedra. Terminación y mecanizado.

Técnicas de realización de piezas singulares y a medida de piedra natural. Técnicas de dimensionado para corte, ensambles y talla.

Operaciones auxiliares y complementarias de terminación. Ranurado, biselado, vaciado de piezas, taladrado, troquelado, pulido y conformado de cantos. Moldurado, escafilado y otros.

Operaciones de labrado y exfoliación de la pizarra. Técnicas de lajado. Características de la pizarra: exfoliación y corte.

Conformado de aglomerados y compactos de piedra. Materias primas y semielaborados. Áridos, resinas, cargas, morteros y hormigones. Catalizadores y aditivos empleados.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de elaboración de piezas y conjuntos de piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de elaboración de la piedra natural. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

f) Elaboración de programas de control numérico para el mecanizado de piezas de piedra:

Caracterización de los procesos de corte, desbaste y mecanizado de piedra natural.

Modelos geométricos: piezas en 2D y 3D.

Realización de programas de control numérico y plantillas. Lenguaje de programación y control. Importación de plantillas representaciones y modelos de CAD al programa de mecanizado.

Herramientas y útiles de mecanizado: discos, fresas, boquillas y otros.

Carga y simulación del programa. Controlador de la máquina. Manejo y uso de máquinas de control numérico.

Calidad y acabado de las piezas: tolerancias, estabilidad dimensional, grado de acabado y otros.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de con maquinaria de control numérico.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria con control numérico.

g) Colocación de piezas y montaje de conjuntos de piedra natural mediante adherentes o sistemas mecánicos:

Interpretación de documentación técnica (planos, despieces y otros). Colocación de mampostería, sillería y cantería. Técnicas de montaje de fachadas transventiladas.

Soportes, anclajes y uniones: características, tipos y colocación.

Preparación y manejo de maquinaria, equipos, productos y consumibles en las labores de montaje y colocación. Elementos y medios auxiliares.

Levantamientos de fabricas de piedra: replanteo en planta y alzado, tipos de colocación y tipos de recibidos. Técnicas de ejecución de los levantamientos y de sus puntos singulares, remates y encuentros.

Técnicas de montaje, colocación y unión. Ensamblajes y encastrados. Colocación con adherentes y anclajes.

Sistema constructivo de fachadas transventiladas. Sistemas de anclajes. Subestructura portante, uniones y enganches. Tipos. Productos de fijación y unión. Sistema de aislamientos. Procedimiento de unión y enganche de piezas en fachadas transventiladas.

Remates, limpieza y acabado final de las obras de piedra natural.

Montaje y desmontaje elementos para su reparación y conservación. Sustitución de piezas en obras y conjuntos de piedra.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de colocación de piezas y conjuntos de piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de colocación y montaje. Registro del mantenimiento. Hojas de toma de datos, certificados, fichas, conformidades y no conformidades.

h) Aplicación de los procedimientos de restauración y mantenimiento de piedra natural:

Daños y patologías de la piedra: causas físico-mecánicas de alteración de la piedra natural, factores químicos y biológicos. Técnicas de intervención: limpieza, preservación, restitución y protección.

Toma de muestras: técnicas, herramientas e instrumentos, residuos y costras, manchas y muestras biológicas.

Limpieza de la piedra natural. Tipos de limpieza: métodos abrasivos, empujes mecánicos, microtaladros, aeroabrasivos, instrumentos abrasivos giratorios, hidroabrasivos, hidroaéros abrasivos y otros. Maquinaria y equipos de limpieza: herramientas eléctricas y con implementos, arenadoras, hidrolimpiadoras, ultrasonidos, lanzas de vapor de agua, láser y otros.

Elaboración y aplicación de morteros. Dosificaciones y consistencias específicas para cada aplicación. Aplicación de morteros.

Juntas y remate: rellenos, tipos de aplicación y materiales (masticos, morteros, sellantes, protectores y otros). Limpieza.

Técnicas de tratamiento de protección: hidrofugantes, antigrafitis y métodos de aplicación. Consolidantes y técnicas de consolidación: inyección, pulverización, por papetas o apósitos y otros.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de restauración y mantenimiento de la piedra natural.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de limpieza, restauración y mantenimiento de la piedra natural.

i) Realización de modelos y presupuestos:

Sistemas de representación. Interpretación de planos. Técnicas de representación de piezas, elementos y conjuntos de piedra natural.

Bocetos y croquis: vistas, cortes, detalles y despieces. Técnicas de representación de luz, sombras y color en boceto.

Dibujo de planos: formatos, escalas, luz, sombra y color. Técnicas para generar volúmenes con distintas escalas. Normas de representación.

Técnicas de realización de maquetas, modelos y plantillas. Desarrollo de maquetas, modelos y plantillas. Materiales, tipos y aplicaciones.

Medición de partidas de obra: medición en obra, medición sobre plano y criterios de medición. Técnicas de medición.

Cálculo de los precios de productos en piedra natural: coste de producción. Concepto y obtención. Bases de datos, rendimiento de maquinaria y mano de obra. Confección de precios de unidades de obra.

Presupuestos: tipos y elaboración de presupuestos de trabajos de piedra natural. Herramientas informáticas: hojas de cálculo y procesos automatizados para la elaboración de presupuestos.

Caracterización de los productos y servicios ofertados.

Componentes del precio de venta y sus condicionantes. Procedimientos de facturación y cobro. Formas de cobro al cliente. La factura y formas de pago. Procesos de venta.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de realización de modelos y presupuestos.

j) Clasificación y etiquetado de productos para su almacenamiento y expedición:

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.

Maquinaria, equipos y útiles de movimiento y almacenado: puentes grúas, carretillas elevadoras, transpaletas, eslingas, ventosas y otros. Uso.

Equipos de etiquetado y embalado de piedra natural. Medios auxiliares para el embalaje. Clases y métodos de etiquetado. Marcado CE, normalización y codificación. Aplicación del etiquetado y embalado a productos de piedra.

Carga y estiba. Técnicas de manipulación y almacenamiento.

Técnicas de clasificación: por productos, tamaño, dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización y otros. Técnicas de almacenamiento: catalogación, simplificación, especificación y otros.

Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

## ANEXO II

## Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

## Ciclo Formativo de Grado Medio: Piedra Natural

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0887. Corte de bloques.....	130	4		
0889. Elaboración de piezas.....	230	7		
0890. Modelos en obras de piedra.....	210	6		
0892. Conocimiento y extracción de la piedra.....	150	5		
0895. Tecnologías de mecanizado en piedra natural (1).	150	5		
0897. Formación y orientación laboral.....	90	3		
0888. Tratamientos superficiales.....	75		4	
0891. Comercialización de obras de piedra.....	60		3	
0893. Talla y montaje de piedra natural.....	110		5	
0894. Restauración de piedra natural.....	150		7	
0896. Montaje de piedra natural.....	185		8	
0898. Empresa e iniciativa emprendedora.....	60		3	
0899. Formación en centros de trabajo.....	400			400
Total en el ciclo formativo.....	2.000	30	30	400

(1) Módulos profesionales soporte.

## ANEXO III

## Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica de 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 de piedra natural de 0,5 Ha.		

(\*) Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación.

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. Medios audiovisuales. Televisor. Reproductor multimedia. Impresoras y trazadores (plotter). 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. Programas informáticos. Material de oficina. Aplicaciones informáticas: de diseño 2D y 3D, mecanizado y simulación de piezas, cálculo de presupuestos y ofimática. Vitrinas. Muestras de diferentes piedras naturales nacionales e internacionales para su identificación y clasificación.

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica de piedra natural.	<p>Útiles y material de dibujo técnico.</p> <p>Material para plantillas: madera, acetato, chapa metálica, poliestireno, cartulina, papel vegetal y otros.</p> <p>Instrumentos de corte y repasado: sierras, limas, tijeras, cortadores, lijas, plotters de corte de vinilo y otros.</p> <p>Material para maquetas, moldes y modelos: madera, escayolas, arcillas, alambre, resinas y otros.</p> <p>Máquinas e instrumentos de modelado: amoladoras y fresadoras de repaso, palillos, espátulas, vaciadores, martillos, tenazas, caladoras y otros.</p> <p>Trazadores: rayadores, ceras, transportadores y otros.</p> <p>Puente grúa.</p> <p>Equipos de elevación, manipulación y transporte.</p> <p>Medios de carga y descarga de material.</p> <p>Máquinas-herramienta CN.</p> <p>Sierras de disco de control numérico.</p> <p>Mesas autocargantes, carros giratorios, volteadoras y giradoras.</p> <p>Calibradora, secadora y hornos de secado.</p> <p>Tornos y fresadoras manuales.</p> <p>Cizalladoras. Tronzadoras.</p> <p>Pulidoras, pulidoras de puente y de cinta.</p> <p>Maquinaria, herramientas y útiles para el tratamiento superficial.</p> <p>Compresores de proyección de áridos y líquidos.</p> <p>Máquinas de corte: cortadora, plotters de corte monohilo, multidisco, multihilo, cortabloques, hidrocorte y telar.</p> <p>Maquinas eléctricas y neumáticas: amoladoras, martillos, taladros y fresadoras.</p> <p>Desdobladoras.</p> <p>Molduradoras. Canteadoras.</p> <p>Martillos neumáticos con pica plana o espátula.</p> <p>Herramientas: cuñas, mazas, espátulas, martillo y uñetas.</p> <p>Compresores. Equipos de vacío.</p> <p>Herramientas de cantería y talla neumáticas y manuales: picos, mazas, cinceles, punteros, gradinas, bailarinas, limas, escofinas, martillo, macetas, cuñas, pinchotes, escafilador, uñeta y topes.</p> <p>Bancos de trabajo. Elementos de fijación.</p> <p>Herramientas y útiles de replanteo, trazado y medición: trazadores láser, niveles, flexómetros, distanciómetros, niveles láser, calibres, escuadras, plomadas, pinturas y lápices.</p> <p>Paletas, llanas, espátulas, pistolas, rodillos, brochas y boquillas.</p> <p>Maquinaria y equipos de almacenado y etiquetado, embalaje y paletización.</p> <p>Equipos de protección individual: gafas, guantes, botas de protección, cascos, auriculares, mascarillas, ropa impermeable y botas de protección para agua.</p> <p>Instalaciones de depuración de lodos y reciclado.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica de restauración y colocación de piedra.	<p>Maquinaria y equipos de limpieza para piedra.  Hidrolimpiadoras. Máquinas hidroabrasivas.  Equipos de arenado, pulverización y de vapor de agua.  Herramientas de mano: cepillos, cepillos metálicos, bisturíes, rascadores, lijas, piedra pómez, esmeriles y esponjas.  Resinas. Intercambiadores de iones, absorbentes y espesantes.  Productos químicos de limpieza y protectores.  Morteros, consolidantes y adhesivos.  Armazones, moldes y terrajas.  Útiles y herramientas de colocación: paleta, paletín, llana, maza, gradina, cincel, martillo, tope, bujardas, amoladoras, punteros de tratamiento de juntas, llagueros, rejuntadores y junquillos.  Elementos auxiliares: cercos, marcos, plantillas y cimbras.  Medios auxiliares: hormigonera, andamios, plataformas y sistemas de elevación.  Útiles, herramientas e instrumentos de medición: equipos láser de replanteo, distanciómetros, niveles, niveles láser, plomadas, escuadras, flexómetros, cintas métricas, azuletes y trazadores.  Cordeles, miras y cerchas de hiladas.  Plantillas para colocación de piedra.  Herramientas y útiles de cantería: cinceles, punteros, picos, patas de cabra, macetas, mazas, martillos de goma, martillos diversos, cuñas, graditas y bujardas.  Amasadoras, espuertas, gavetas, adherentes, morteros y adhesivos.  Espátulas y elementos de rejuntado: llagueros, rejuntadores, junquillos, calibrados y galgas.  Mesas de corte.  Medios de sustentación, elevación y transporte.  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.  Traspaletas manuales.  Equipos de protección individual y colectiva.</p>
Almacén de carga y descarga.	<p>Puente grúa.  Equipos de elevación, manipulación y transporte.  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).</p>

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio.	<p>Fregaderos.  Ducha-lavaojos.  Elementos de laboratorio para la identificación de rocas.  Armarios-vitrinas.  Mesas de trabajo con banquetas.  Frigorífico.  Equipo análisis de muestras.  Lupas binoculares.  Microscopios.  Equipos de toma de muestras.  Equipos de medida.  Equipos de tratamiento químico superficial.  Cubas de inmersión.  Cabinas de proyección, pincelado y brochado.  Horno vertical para el secado de piezas y curado de resinas.  Almacén de productos químicos.</p>
Cantera de extracción de piedra natural de 0,5 Ha.	<p>Equipos de corte con hilo, disco y agua.  Rozadoras de brazo.  Lanzas térmicas.  Cúñas manuales e hidráulicas.  Perforadoras.  Martillo picador.  Útiles de corte: hilos diamantados, discos de corte, cadenas y útiles de corte de rozadoras.  Herramientas y útiles de replanteo y trazado: trazadores láser, niveles, plomadas, pinturas y lápices.  Elementos de prevención de riesgos (equipos de protección individual): gafas, guantes, botas de protección, cascos, auriculares y mascarillas.  Maquinaria de etiquetado y almacenaje.</p>