

# MÓDULOS FORMATIVOS Y ESPECIALIDADES SECTOR PIEDRA NATURAL



<b>1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DE LA PROPUESTA FORMATIVA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. FORMACIÓN ACTUAL IDENTIFICADA PARA CADA PUESTO DE TRABAJO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. CONTENIDOS DE LA FORMACIÓN ACTUAL IDENTIFICADA PARA CADA PUESTO DE TRABAJO EN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>4. PROPUESTA DE NUEVOS MÓDULOS Y ESPECIALIDADES .....</b>	<b>26</b>
4.1. Conclusiones de la formación disponible por puesto.....	26
4.2. Propuesta de módulos formativos.....	28

# 1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DE LA PROPUESTA FORMATIVA

A partir del estudio de la transformación y evolución de los puestos de trabajo del sector de Piedra Natural llevado a cabo en la Fase 2 de los trabajos, se han identificado los siguientes puestos de trabajo en el sector, así como una aproximación de la evolución de los mismos.

## **Puestos de trabajo más demandados actualmente:**

- Ingeniero/a de minas
- Delineante
- Barrenista
- Operario/a de cantera
- Operario/a de maquinaria pesada
- Ingeniero/a de producción
- Operario/a de producción
- Marmolista
- Responsable de prevención de riesgos
- Responsable de mantenimiento
- Técnico/a de mantenimiento

## **Puestos de trabajo que se están transformando:**

- Ingeniero/a de minas
- Delineante
- Ingeniero/a de producción
- Operario/a de producción
- Responsable de mantenimiento
- Técnico/a de mantenimiento

## **Puestos de trabajo que pueden desaparecer:**

- Si no adquieren conocimientos de automatización y nuevas tecnologías: Operarios sin formación o experiencia en el uso de tecnología (por ej. Operario/a de cantera o producción,..)

## 2. FORMACIÓN ACTUAL IDENTIFICADA PARA CADA PUESTO DE TRABAJO

A partir de la matriz de ocupaciones actuales del sector y de los perfiles profesionales, se ha realizado un análisis de la formación actual (certificados de profesionalidad y especialidades) disponibles en la actualidad para aquellos puestos que están en proceso de transformación o en riesgo de desaparición.

**TABLA 1. PUESTOS EN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN**

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
Ingeniero/a de minas	Titulado Universitario Superior en Ingeniería de minas	Dominio de AutoCAD, Solidworks, BIM. Valorable dominio de inglés y/o francés Conocimientos de gestión en el departamento técnico o en ingeniería Valorable: master de prevención de riesgos laborales	Formación continua en la implementación y programación de nuevas soluciones tecnológicas (3D, AutoCAD, etc)	Dirección Facultativa de la explotación Cumplimiento del presupuesto de producción de los centros de su responsabilidad Gestión y organización de los recursos necesarios para asegurar la producción (personal, maquinaria, consumibles, etc...) Coordinación de las tareas auxiliares necesarias para asegurar la actividad principal Resolución de incidencias de producción y personal Realización, control y supervisión de los trámites administrativos de explosivos Reporting a la dirección	Capacidad de autogestión (autonomía), compromiso, implicación, responsabilidad, capacidad de organización, orientación al cliente. Capacidad de aprendizaje y adaptación. Dotes comunicativas y resolutivas	- Excavación a cielo abierto con explosivos (610h) - Excavación subterránea con explosivos (650h) - Excavación subterránea mecanizada de arranque selectivo (600h) - Excavación subterránea mecanizada dirigida de pequeña sección (470h)	- Curso de Especialista en ArcGIS 10 / ArcGIS Pro aplicado a la Geología y Minería (80h)
Delineante	Ciclo Formativo de Grado Superior en la rama de	Dibujo topográfico. Lectura de planos	Formación continua en la implementación y programación de	Elaboración e interpretación de plano, cálculo de dimensiones. Apoyo al departamento de ingeniería.	Compromiso, implicación, responsabilidad, capacidad de	- Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural (730h)	- Diseño mecanizado y por ordenador CAD-CAM Nivel I (45h)

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
	delineación, Grado Superior Diseño Industrial-FP Delineación.	Conocimientos de Autocad, MDT, BIM, PRESTO, ARCHICAD, SOLIDWORKS Estación robotizada y GPS  Prevención de Riesgos Laborales (mínimo nivel básico)	nuevas soluciones tecnológicas	Capacidad de trabajar con complejos programas de modelización en tres dimensiones, con los que tienen que ser capaces de planificar y desarrollar proyectos que cumplan las normas de seguridad	organización, capacidad para trabajar bajo presión, de aprendizaje y adaptación.		- AUTOCAD iniciación (30h) - AUTOCAD (90h) - AUTOCAD 2D (110h) - Diseño asistido por ordenador con AUTOCAD (50h) - Diseño gráfico vectorial con Adobe Illustrator (avanzado) (120h)
Ingeniero/a de producción	Titulado Universitario Superior Ingeniería industrial, minas o similar	Conocimientos de gestión en el departamento de producción o en ingeniería de procesos	Sistemas de gestión/herramientas digitales en producción y logística (ej. SAP u otros ERP específicos) Automatismos y robótica	Garantizar el cumplimiento de los objetivos en términos de coste, cantidad y calidad. Gestión y coordinación del equipo de producción a su cargo. Control de la planificación de la producción diaria garantizando la máxima eficiencia industrial Supervisión del mantenimiento de instalaciones y equipos Optimización de costes de producción, detección de desviaciones y causas de las pérdidas de producto Liderar la implantación de procesos de mejora y eficiencia.	Capacidad de gestión, compromiso, implicación, responsabilidad, capacidad de organización y orientación al cliente. Dotes comunicativas	- Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural (730h)	No se han identificado especialidades formativas para este puesto.
Operario/a de producción	No se hace referencia explícita	No se hace referencia explícita	No se hace referencia explícita	Funciones propias de una fábrica de piedra (pizarra y/o granito) en sus	Responsabilidad, predisposición, ganas de	- Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales (540h)	- Formación preventiva operador en actividades

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
		Valorable curso de carretillero Formación en prevención de riesgos laborales		diferentes secciones: corte, fleje, pulido, moldeado...	trabajar, trabajo en equipo y responsabilidad. Capacidad de aprendizaje.	- Elaboración de la piedra natural (640h) - Operaciones auxiliares en plantas de elaboración piedra natural y tratamiento y beneficio mineral y roca (340h)	extractivas de interior (20h) - PRL para operarios de taller de materiales: piedras industriales y naturales (20h)
Responsable de mantenimiento	Titulado Universitario Superior en Ingeniería Industrial	Alto conocimiento de inglés	Conocimientos sobre los nuevos servicios de reparación de asistencia remota, Realidad virtual/ realidad aumentada.	Capacidad para realizar el servicio de mantenimiento de equipos rotativos (compresores, bombas, etc.). Identificar y solventar fallos y averías. Redactar informes técnicos detallados de las intervenciones efectuadas y acciones de seguimiento si estas son necesarias. Asegurar que los trabajos se ejecutan en el respecto de las políticas de higiene, seguridad, medio ambiente y calidad en su área de responsabilidad.	Elevada orientación al cliente, iniciativa y capacidad de resolución de problemas.	- Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas (810h) - Mantenimiento y montaje mecánico de equipo industrial (590h)	- Instalación y mantenimiento industrial (120h) - Operadores mantenimiento mecánico y/o eléctrico (interior/exterior)- mixta (20h)
Técnico de mantenimiento	FP Rama Mantenimiento, electricidad y electrónica, mecánica, mecatrónica industrial o similar	Carretillas elevadoras. Electromecánica. Formación en soldadura.	Complementar su formación con conocimientos de robótica y automatización. Conocimientos de office avanzado y herramientas digitales de gestión de datos.	Llevar a cabo labores de mantenimiento eléctrico y mecánico, según lo establecido en el sistema de gestión.	Habilidades prácticas y destreza manual. Adaptabilidad, trabajo en equipo y orientación al detalle, con respecto al medio ambiente.	- Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavación y plantas (450h)	- Instalación y mantenimiento industrial (120h) - Formación preventiva operador mantenimiento mecánico y/o eléctrico en actividades de exterior (20h)

## ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
					Capacidad de aprendizaje.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación prev. Mantenim. Mecánico y o eléctrico plantas de Tratamiento y beneficio de minerales (20h)</li> <li>- Operadores mantenimiento mecánico y/o eléctrico (interior/externo)- mixta (20h)</li> </ul>

### TABLA 2. PUESTOS EN RIESGO DE DESAPARICIÓN

En la Fase 2 del estudio de sector Piedra Natural, se identificaron los puestos de trabajo que están en riesgo de desaparición: Operarios con tareas manuales o artesanales (de cantera o de producción), sin conocimientos tecnológicos. Es decir, se prevé que sufran más impacto los puestos de operarios/as que no tengan formación específica y no adquieran competencias digitales. Para ello, se identifica la formación específica para estos puestos de trabajo y se concluye que la oferta formativa es variada y está actualizada, por lo que el primer paso para evitar que estos puestos de trabajo desaparezcan, es la formación de estos perfiles.

En la siguiente tabla, se identifica la formación actual necesaria para evitar que los puestos de operarios indicados desaparezcan en el futuro:

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
Operarios (cantera y producción) sin	No requiere formación	No requiere formación	<u>En la actualidad:</u> Adquirir conocimientos técnicos de la actividad.	Recepción de productos. Habilidades de pulido, alisado, moldeado y lijado de chapa.	Responsabilidad, predisposición, ganas de trabajar.	- Excavación subterránea mecanizada a sección completa	- Formación preventiva operador en actividades extractivas de exterior (20h)

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

Puestos	Perfil profesional						
	Formación requerida	Conocimientos complementarios	Conocimientos complementarios futuros	Competencias técnicas actuales	Competencias no técnicas (soft skills)	Certificados de profesionalidad identificados	Especialidades formativas identificadas
competencias digitales			<p><u>A medio plazo:</u> Ser capaces de trabajar con: Automatismos y fabricación asistida por robots</p>			<p>con tuneladoras (590h) - Sondeos (690h) - Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales (540h) - Elaboración de la piedra natural (640h) - Operaciones auxiliares en plantas de elaboración piedra natural y tratamiento y beneficio mineral y roca (340h)</p>	<p>- Formación preventiva operador en actividades extractivas de interior (20h)</p>

### 3. CONTENIDOS DE LA FORMACIÓN ACTUAL IDENTIFICADA PARA CADA PUESTO DE TRABAJO EN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

Las siguientes tablas detallan el objetivo y contenidos de la formación identificada (certificados de profesionalidad y especialidades) para cada puesto de trabajo en proceso de transformación.

#### INGENIERO/A DE MINAS:

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Minería	Excavación a cielo abierto con explosivos	610	Realizar la perforación a cielo abierto. Realizar la estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto. Colaborar en la prevención de riesgos en excavaciones a cielo abierto. Realizar proyecciones de hormigones. Realizar voladuras a cielo abierto.	MF1378_2: Perforaciones a cielo abierto. (240 horas) • UF1146: Preparación y fundamentos de la perforación a cielo abierto. (50 horas) • UF1147: Perforación manual a cielo abierto. (50 horas) • UF1148: Posicionamiento y perforación mecánica a cielo abierto. (90 horas) • UF1149: Mantenimiento de equipos de perforación a cielo abierto. (50 horas) MF1379_2: Estabilización de taludes en excavaciones a cielo abierto. (60 horas) MF1380_2: Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto. (30 horas) MF0420_2: (Transversal) Proyección de hormigones. (120 horas) • UF0770: Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas) • UF0778: Preparación y proyección de hormigones. (60 horas) MF0426_2: (Transversal) Voladuras a cielo abierto. (80 horas) MP0239: Módulo de prácticas profesionales no laborales de excavación a cielo abierto con explosivos. (80 horas)	Mineros en general. Mineros de arranque de carbón y otros minerales. Artillero de minas. Operadores de máquinas para la extracción de minerales, en general. Operador de máquina perforadora (minas). Conductor-operador de maquinaria minera de movimiento de tierras.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Minería	Excavación subterránea con explosivos	650	Realizar la perforación subterránea. Realizar voladuras subterráneas. Realizar el sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes. Realizar proyecciones de hormigones.	MF0417_2: Perforación subterránea. (240 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)</li> <li>• UF0771: Operaciones con el equipo de perforación manual. (30h)</li> <li>• UF0772: Perforación con jumbo. (90 horas)</li> <li>• UF0773: Operaciones con perforadoras rotativas neumáticas o electrohidráulicas (60 horas)</li> </ul> MF0418_2: Voladuras subterráneas. (150 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)</li> <li>• UF0774: Voladuras subterráneas. (90 horas)</li> </ul> MF0419_2: Sostenimiento con cuadros, cerchas y anclajes. (240h) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0770:(Transversal) Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)</li> <li>• UF0775: Sostenimiento con cuadros o cerchas metálicas. (60 horas)</li> <li>• UF0776: Sostenimiento con diferentes tipos de bulones. (60 horas)</li> <li>• UF0777: Técnicas de estaja y levantamiento de hundimientos. (60h)</li> </ul> MF0420_2: (Transversal) Proyección de hormigones. (120 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0770: Prevención de riesgos laborales en excavación subterránea con explosivos. (60 horas)</li> <li>• UF0778: Preparación y proyección de hormigones. (60 horas)</li> </ul> MP0160: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Excavación subterránea con explosivos. (80 horas)	Minero en general Minero de preparación y conservación de galerías Minero de arranque de carbón y otros minerales Artillero de minas Operadores de máquinas perforadoras (minas) Minero de sutiraje Entibador Barrenista
Industrias extractivas	Minería	Excavación subterránea mecanizada de arranque selectivo	600	Realizar la excavación con minador. Realizar la excavación con la rozadora o el cepillo. Realizar la carga con pala cargadora de interior o escraper. Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas.	MF1381_2: Excavación con minador. (150 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1565: Preparación del minador, equipos de protección y útiles necesarios para la excavación mecanizada con minador. (60 horas)</li> <li>• UF1566: Posicionamiento, puesta a punto y manejo de minadores para el arranque y carga de material. (60 horas)</li> <li>• UF1567: Operaciones de mantenimiento de primer nivel del minador. (30 horas)</li> </ul> MF1382_2: Excavación con rozadora o cepillo. (150 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1568: Preparación de la rozadora o el cepillo, equipos de protección, útiles y tareas previas al arranque del mineral. (60 horas)</li> <li>• UF1569: Manejo de rozadoras o cepillos en labores de arranque, y colocación y manejo de equipos de sostenimiento de tajo. (60 horas)</li> <li>• UF1570: Operaciones de mantenimiento de primer nivel de la</li> </ul>	Artillero de minas. Mineros, en general. Mineros de preparación y conservación de galerías. Minero de arranque de carbón y otros minerales. Operador de maquinaria para la extracción de minerales, en general. Picador de minas. Conductor operador de maquinaria minera. Conductores-operadores

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
					rozadora o el cepillo. (30 horas) MF1383_2: Carga con pala cargadora de interior o escraper. (170h) • UF1571: Preparación de la pala cargadora de interior y operaciones de transporte, carga y descarga del mineral arrancado. (90 horas) • UF1572: Operaciones de mantenimiento de primer nivel de la pala cargadora de interior. (30 horas) • UF1573: Realización de la carga con escraper. (50 horas) MF0864_2: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas. (50 horas) MP0338: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Excavación subterránea mecanizada de arranque selectivo. (80h)	de pala cargadora (movimiento de tierras). Entibador. Barrenista. Artillero. Minero, en general, en excavación mecanizada de arranque selectivo. Minero de preparación y conservación de galerías, en excavación mecanizada de arranque selectivo. Minero de sutiraje, en excavación mecanizada de arranque selectivo. Operador de maquinaria para la extracción de minerales, en general, en excavación mecanizada de arranque selectivo. Operador de máquina de arranque. Operador de máquina rozadora y cepillo. Operador de minador. Operador de minitopos. Conductor operador de pala cargadora de interior
Industrias extractivas	Minería	Excavación subterránea mecanizada dirigida de pequeña sección	470	Realizar espacios subterráneos con equipos de perforación y escariado: Raise Boring. Realizar espacios	MF1384_2: Excavación con equipos de perforación y escariado: Raise Boring. (90 horas) MF1385_2: Excavación con equipos de perforación dirigida. (90 horas) MF1386_2: Excavación con microtuneladoras. (160 horas) • UF1574: Preparación de la microtuneladora, equipos de protección y	Sondista de prospección minera. Minero, en general. Minero de preparación y conservación de galerías.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
				subterráneos con equipos de perforación dirigida. Realizar espacios subterráneos con microtuneladoras. Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.	útiles necesarios para una excavación eficaz y segura. (60 horas) • UF1575: Realización de conductos subterráneos de pequeña sección mediante la utilización de microtuneladoras. (50 horas) • UF1576: Operaciones de mantenimiento de la microtuneladora. (50h) MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas) MP0339: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Excavación subterránea mecanizada dirigida de pequeña sección. (80 horas)	Operador de maquinaria para la extracción de minerales, en general. Operador de máquina perforadora (minas). Minero, en general, en excavaciones de pequeña sección. Minero de preparación y conservación de galerías en excavaciones de pequeña sección. Minero de sutiraje en excavaciones de pequeña sección. Operador de equipos de perforación y escariado (Raise Boring y otros). Operador de equipos dirigidos. Operador de microtuneladoras

• Especialidades formativas:

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS/MÓDULOS
Curso de Especialista en ArcGIS 10 / ArcGIS Pro aplicado a la Geología y Minería	80	Manejar de forma avanzada ArcGIS Desktop y los Sistemas de Información Geográfica (GIS) en general, para su aplicación en la geología, hidrogeología y minería; elaborando estudios medioambientales y preparando, maquetando y entregando cartografía de calidad para estudios de impacto ambiental, etc.	1. Introducción a los sistemas de información geográfica 2. Modelo de datos vectorial. Visualización de información 3. Sistemas de coordenadas, proyecciones y georreferenciación 4. Modelo de datos vectorial. Edición y generación de información 5. Gestión de bases de datos y base de datos espacial (GEODATABASE) 6. Análisis espacial con datos vectoriales 7. Análisis espacial con datos Raster 8. Análisis espacial avanzado.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS/MÓDULOS
			9. Análisis espacial avanzado II 10. Visualización y datos 3D (ARCSCE)NE) 11. Recursos y fuentes de información web 12. Generación de cartografía 13. DRONE2MAP de ARCGIS

**DELINEANTE:**

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Piedra natural	Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural	730	Realizar representaciones de construcción. Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural. Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural. Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural.	MF0638_3: (Transversal) Representaciones de construcción. (190 horas) • UF0306: Análisis de datos y representación de planos. (90 horas) • UF0307: Representación gráfica y maquetismo. (70 horas) • UF0308: Reproducción y archivo de documentos. (30 horas) MF0865_3: Diseño de elementos y conjuntos en piedra natural. (140 horas) • UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas) • UF0742: Propuesta de elementos y conjuntos de piedra natural. (50 horas) • UF0743: Representación gráfica de diseño de elementos de piedra natural. (30 horas) MF0866_3: Viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. (140 horas) • UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas) • UF0744: Viabilidad técnica de proyectos en piedra natural. (50 horas) • UF0745: Presupuestos de proyectos en piedra natural. (30 horas) MF0867_3: Programación y supervisión de la fabricación de elementos en piedra natural. (120 horas)	Diseñador de productos en piedra natural. Jefe de producción de industrias de la piedra natural. Encargado de colocación de piedra natural.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0746: Interpretación y desarrollo de la documentación técnica para la elaboración de elementos de piedra natural. (30 horas)</li> <li>• UF0747: Organización de la fabricación de elementos de piedra natural. (50 horas)</li> <li>• UF0748: Control de la producción de elementos de piedra natural. (40 horas)</li> </ul> MF0868_3: Programación y supervisión de la colocación de elementos en piedra natural. (120 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0749: Organización y supervisión de los recursos materiales para la colocación de piedra natural. (50 horas)</li> <li>• UF0750: Organización y supervisión de los recursos humanos para la colocación de piedra natural. (30 horas)</li> <li>• UF0751: Control de calidad de los trabajos de colocación de la piedra natural. (40 horas)</li> </ul> MP0156: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural. (80 horas)	

• Especialidades formativas:

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS/MÓDULOS
Diseño mecanizado y por ordenador CAD-CAM Nivel I	45	Formar en programación CAD-CAM, lo último en tecnología de programación y una herramienta indispensable en cualquier empresa del sector del mecanizado.	1. El programa CAD-CAM 2. Los Mecanizados
AUTOCAD iniciación	30	Adquirir los conocimientos básicos sobre el uso del programa y su terminología y familiarizarse con el entorno de trabajo, aprendiendo a distinguir entre los dos conceptos espaciales del programa.	1. Introducción al programa 2. Configuración del programa 3. Creación de geometrías sencillas 4. Introducción a las geometrías complejas 5. Impresión
AUTOCAD	90	Gestionar planos técnicos y representar modelos en 3 dimensiones.	1. Primer contacto 2. Precisión en el dibujo 3. Entidades y ediciones complejas 4. Gestión de proyectos

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS/MÓDULOS
			5. Anotaciones y simbología 6. Impresión de proyectos 2D 7. Acotación 8. Introducción a 3D 9. Objetos 3D 10. Modelado en 3D 11. Presentaciones de proyectos 3D-
AUTOCAD 2D	110	Adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para desenvolverse con AUTOCAD, estableciendo el CAD como una de las bases fundamentales sobre la cual apoyar el proceso de fabricación de un determinado producto.	1. Introducción a un sistema CAD 2. Introducción al sistema operativo 3. Iniciación al dibujo 4. Funciones esenciales de AUTOCAD 5. Periféricos usados en AUTOCAD
Diseño asistido por ordenador con AUTOCAD	50	Diseñar y modelar piezas en 2D y 3D manejando herramientas del software AUTOCAD	1. Introducción. 2. Funciones comunes. 3. Ingeniería de procesos. 4. Técnicas de racionalización del diseño mecánico. 5. Modelado de piezas en 2D. 6. Modelado de piezas en 3D.
Diseño gráfico vectorial con Adobe Illustrator (avanzado)	120	Manejar técnicas avanzadas para el diseño de gráficos vectoriales en el programa Adobe Illustrator.	1. Introducción a Illustrator 2. Configuración avanzada del área de trabajo 3. Dibujo y edición de trazados 4. Organización y transformación de objetos 5. Opciones avanzadas de dibujos 6. Añadir texto 7. Las capas 8. Imágenes de mapa bits 9. Efectos especiales 10. Trabajo avanzado con colores 11. Mallas, símbolos y dibujo en perspectiva 12. Creación gráficas 13. Diseñar para la web 14. Importación y exportación de archivos 15. Impresión avanzada de documentos 16. Técnicas avanzadas: pintura interactiva y pinceles, coloreado interactivo e ilustraciones con degradado de malla.

**INGENIERO/A DE PRODUCCIÓN:**

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Piedra natural	Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural	730	Realizar representaciones de construcción. Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural. Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural. Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural.	MF0638_3: (Transversal) Representaciones de construcción. (190 horas) • UF0306: Análisis de datos y representación de planos. (90 horas) • UF0307: Representación gráfica y maquetismo. (70 horas) • UF0308: Reproducción y archivo de documentos. (30 horas) MF0865_3: Diseño de elementos y conjuntos en piedra natural. (140 horas) • UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas) • UF0742: Propuesta de elementos y conjuntos de piedra natural. (50 horas) • UF0743: Representación gráfica de diseño de elementos de piedra natural. (30 horas) MF0866_3: Viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. (140 horas) • UF0741: (Transversal) Interpretación de proyectos de piedra natural. (60 horas) • UF0744: Viabilidad técnica de proyectos en piedra natural. (50 horas) • UF0745: Presupuestos de proyectos en piedra natural. (30 horas) MF0867_3: Programación y supervisión de la fabricación de elementos en piedra natural. (120 horas) • UF0746: Interpretación y desarrollo de la documentación técnica para la elaboración de elementos de piedra natural. (30 horas) • UF0747: Organización de la fabricación de elementos de piedra natural. (50 horas) • UF0748: Control de la producción de elementos de piedra natural. (40 horas) MF0868_3: Programación y supervisión de la colocación de elementos en piedra natural. (120 horas) • UF0749: Organización y supervisión de los recursos materiales para la colocación de piedra natural. (50 horas)	Diseñador de productos en piedra natural. Jefe de producción de industrias de la piedra natural. Encargado de colocación de piedra natural.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0750: Organización y supervisión de los recursos humanos para la colocación de piedra natural. (30 horas)</li> <li>• UF0751: Control de calidad de los trabajos de colocación de la piedra natural. (40 horas)</li> </ul> MP0156: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural. (80 horas)	

**OPERARIO DE PRODUCCIÓN:**

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Minería	Tratamiento y beneficio de minerales, rocas y otros materiales	540	Operar y controlar plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales. Triturar, moler y micronizar los minerales, rocas y otros materiales. Clasificar minerales, rocas y otros materiales por tamaños. Concentrar minerales.	MF0421_2: Operación y control de plantas de tratamiento de minerales, rocas y otros materiales. (170 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0762: Operaciones en planta de tratamiento de minerales. (50 horas)</li> <li>• UF0763: Control de flujo de materiales en planta de tratamiento de minerales. (70 horas)</li> <li>• UF0764 (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas)</li> </ul> MF0422_2: Trituración y molienda de minerales, rocas y otros materiales. (160 horas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF0765: Operaciones de trituración, molienda y micronizado de minerales. (80 horas)</li> <li>• UF0766: Control de maquinaria de transporte continuo. (30 horas)</li> <li>• UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50</li> </ul>	Operador de planta de tratamiento y clasificación de minerales y rocas, en general. Operador de planta de obtención y tratamiento de sal común. Operador de lavadero de mineral. Operador de máquina quebrantadora-trituradora-cribadora de mineral. Operador de máquina secadora de mineral.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
					horas) MF0423_2: Clasificación por tamaños de minerales, rocas y otros materiales. (120 horas) • UF0767: Sistemas de clasificación por tamaños de minerales. (70 horas) • UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas) MF0424_2: Concentración de minerales. (160 horas) • UF0768: Métodos de concentración de minerales. (70 horas) • UF0769: Espesado, filtrado y secado de pulpas. (40 horas) • UF0764: (Transversal): Prevención de riesgos y gestión medioambiental de tratamiento y beneficio de minerales. (50 horas) MP0159: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Tratamiento y beneficio de rocas, minerales y otros materiales. (80 horas)	Operador de decantación de mineral. Operador de cuadro de control en instalaciones mineras
Industrias extractivas	Piedra natural	Elaboración de la piedra natural	640	Cortar el bloque de piedra natural. Preparar y realizar los tratamientos superficiales en la piedra natural. Elaborar productos finales en piedra natural. Manipular cargas con carretillas elevadoras. Manipular cargas con puentes-grúa y polipastos.	MF0634_2: Corte de bloques de piedra natural (130 horas) • UF0477: Recepción y almacenamiento del bloque de piedra natural. (30 horas) • UF0478: Manejo de maquinaria de corte de bloques de piedra. (60 horas) • UF0479: Control de calidad del producto semielaborado. (40 horas) MF0635_2: Tratamientos superficiales en la piedra natural (130 horas) • UF0480: Apomazado y pulido de piedra natural. (50 horas) • UF0481: Abujardado, flameado y otros tratamientos físicos superficiales de la piedra natural. (40 horas) • UF0482: Procesos y tratamientos químicos y clasificación de los productos de piedra natural. (40 horas) MF0636_2: Elaboración de productos finales en piedra natural (220 horas) • UF0483: Replanteo y clasificación de los productos finales de piedra natural. (60 horas) • UF0484: Elaboración de productos finales de piedra natural:	Operador de planta de beneficio de rocas ornamentales Operador de telar para rocas ornamentales Operador de máquina cortadora, cortabloques y/o pulidora de rocas. Operador de máquina flameadota para rocas ornamentales Operador de maquinas para elaborar piezas especiales con rocas ornamentales Operador de máquina de labrar piedra y/o pizarra. Operador de máquinas de acabados y tratamientos.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
					técnicas y procesos operativos. (80 horas) • UF0485: Labrado y conformado de pizarra. (80 horas). MF0432_1: (Transversal) Manipulación de cargas con carretillas elevadoras. (50 horas) MF0637_1: (Transversal) Manipulación de cargas con puentes-grúa y polipastos (30 horas) MP0104: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Elaboración de la piedra natural (80 horas)	Operador de máquina de elaboración por control numérico. Operador de exfoliación y corte de la pizarra. Conductor operador de carretilla elevadora, en general. Conductor operador de grúa puente.
Industrias extractivas	Piedra natural	Operaciones auxiliares en plantas de elaboración piedra natural y tratamiento y beneficio mineral y roca	340	Manipular bloques, bolos y rachones de piedra natural Manipular y acondicionar productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas. Manipular cargas con carretillas elevadoras. Manipular cargas con puentes-grúa y polipastos.	MF0859_1: Manipulación de bloques, bolos y rachones. (70 horas) MF0860_1: Manipulación y acondicionamiento de productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas. (110 horas) • UF0492: Limpieza en fábricas de piedra natural y plantas de beneficio de minerales y rocas (70 horas) • UF0493: Almacenaje de consumibles y productos en fábricas de piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas (40 horas) MF0432_1: (Transversal) Manipulación de cargas con carretillas elevadoras. (50 horas) MF0637_1: (Transversal) Manipulación de cargas con puentes grúa y polipastos. (30 horas) MP0106: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares en plantas de elaboración de piedra natural y de tratamiento y beneficio de minerales y rocas (80 horas)	Peón de fabricación de productos minerales no metálicos. Conductor-operador de grúa puente. Conductor-operador de carretilla elevadora, en general. Operario / Auxiliar en plantas de tratamiento y beneficio de minerales. Operario / Auxiliar en plantas de áridos. Operario / Auxiliar en plantas de elaboración de la piedra natural.

## ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

- Especialidades formativas:

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
Formación preventiva operador en actividades extractivas de interior	20	Desarrollar el programa formativo en materia de prevención de riesgos laborales, específico para el puesto de operador de arranque/carga y operador de perforación/corte/voladura; picador, barrenista y ayudante minero en actividades extractivas de interior, acordes a las directrices definidas con carácter general para los Itinerarios Formativos en Seguridad Minera por la ITC 02.1.02, y en particular por la Especificación Técnica 2003-1-10, aprobada mediante Resolución de 18 de noviembre de 2010.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definición de los trabajos.</li> <li>Técnicas preventivas y de protección específicas a cada puesto de trabajo particular.</li> <li>Equipos de trabajo, equipos de protección individual o medios auxiliares utilizados en el puesto de trabajo.</li> <li>Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno.</li> <li>Interferencias con otras actividades.</li> <li>Normativa y legislación</li> </ol>
PRL para operarios de taller de materiales: piedras industriales y naturales	80	Adquirir los conocimientos necesarios, tanto teóricos como prácticos, para la aplicación de técnicas seguras de trabajo durante la ejecución de los trabajos en taller de materiales: piedras industriales y naturales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>TÉCNICAS PREVENTIVAS.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Medios de protección colectiva.</li> <li>Equipos de protección individual.</li> <li>Señalización.</li> </ol> </li> <li>MEDIOS AUXILIARES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.</li> <li>VERIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR DE TRABAJO Y SU ENTORNO.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Riesgos.</li> <li>Conocimiento del entorno del lugar de trabajo. Planificación de las tareas desde un punto de vista preventivo.</li> <li>Manipulación de productos químicos. Ficha de datos de seguridad. Simbología.</li> </ol> </li> <li>INTERFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Actividades simultáneas o sucesivas.</li> </ol> </li> <li>DERECHOS Y OBLIGACIONES.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Marco normativo general y específico.</li> <li>Organización de la prevención de riesgos laborales.</li> <li>Participación, información, consulta y propuestas.</li> </ol> </li> <li>PRIMEROS AUXILIOS Y MEDIDAS DE EMERGENCIA</li> <li>DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Tipos de piedras industriales y naturales. Aplicaciones (obras de sillería, aplacados, pavimentos y empedrados, decoración, etc.).</li> <li>Operaciones de tratamiento y transformación (corte, labra, pulido, etc.).</li> </ol> </li> <li>TÉCNICAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación de riesgos.</li> <li>Evaluación de riesgos del puesto.</li> <li>Equipos, útiles de trabajo y herramientas: riesgos y medidas preventivas.</li> <li>Mantenimiento y verificaciones, manual del fabricante, dispositivos de</li> </ol> </li> </ol>

## ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
			seguridad, etc. Pequeñas averías eléctricas y mecánicas. 8.5. Manipulación manual de cargas. 8.6. Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento). 8.7. Equipos de protección individual (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento). 8.8. Materiales y productos (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases H y P...).

### RESPONSABLE DE MANTENIMIENTO:

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Minería	Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas	810	Montar y mantener maquinaria y equipo mecánico. Montar y mantener instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas. Montar y mantener máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. Montar y mantener cintas transportadoras y transportadores blindados. Montar y mantener sistemas y equipos de transporte de graneles	MF0116_2: (Transversal) Montaje y mantenimiento mecánico. (270 horas) • UF0620: Elementos y mecanismos de máquinas industriales. (60 horas) • UF0621: Montaje de elementos de máquinas industriales. (90 horas) • UF0622: Diagnóstico de averías en elementos de máquinas industriales. (60 horas) • UF0623: Reparación de elementos de máquinas industriales. (60 horas) MF1387_2: Montaje y mantenimiento de instalaciones de servicios generales en excavaciones y plantas. (90 horas) MF1388_2: Montaje y mantenimiento de máquinas y equipos semimóviles en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (110 horas) • UF1144: Montaje y mantenimiento de equipos semimóviles de excavación, corte y perforación. (50 horas) • UF1145: Montaje y mantenimiento de equipos de extracción y elementos de sostenimiento. (60 horas)	Electromecánico de minas. Oficial mecánico.

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
				neumáticos e hidráulicos. Realizar operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.	MF1389_2: Montaje y mantenimiento de cintas transportadoras y transportadores blindados. (60 horas) MF1390_2: Montaje y mantenimiento de sistemas y equipos de transporte de graneles neumáticos e hidráulicos. (60 horas) MF1319_1: (Transversal) Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. (90 horas) MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas) MP0238: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos semimóviles en excavaciones y plantas. (80 horas)	

• Especialidades formativas:

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
Instalación y mantenimiento industrial	210	Realizar la instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento.	1. ELEMENTOS Y MECANISMOS INDUSTRIALES. 1.1. Interpretación de planos. 1.2. Materiales. 1.3. Magnitudes básicas. 1.4. Sistemas mecánicos. 1.5. Sistemas neumáticos e hidráulicos. 1.6. Sistemas eléctricos y automáticos. 2. MONTAJE Y PUESTA A PUNTO. 2.1. Documentación técnica. 2.2. Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje. 2.3. Puesta en marcha de sistemas. 2.4. Medidas de seguridad y medioambiente. 3. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y REPARACIÓN. 3.1. Causas y efectos. 3.2. Instrumentación para el diagnóstico. 3.3. Reparación de sistemas. 3.4. Registro y elaboración de informes.

## ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
			4. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO. 4.1. Conceptos básicos. 4.2. Estrategias de mantenimiento. 4.3. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). 4.4. Optimización del mantenimiento industrial.
Operadores mantenimiento mecánico y/o eléctrico (interior/exterior) - mixta	20	Aplicar las medidas preventivas propias del puesto de trabajo dentro del sector minero, en aplicación de lo establecido en Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.	1. Definición de los trabajos. 2. Técnicas preventivas y de protección específicas. 3. Equipos, herramientas o medios auxiliares. 4. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno. 5. Interferencias con otras actividades. 6. Normativa y legislación.

### TÉCNICO DE MANTENIMIENTO:

- Certificados de profesionalidad:

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
Industrias extractivas	Minería	Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavación y plantas	450	Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas. Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. Realizar operaciones	MF1317_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos fijos en excavaciones y plantas. (110 horas) • UF1140: Preparación de materiales y operaciones básicas de montaje y mantenimiento de equipos fijos e instalaciones en excavaciones y plantas. (40 horas) • UF1141: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de instalaciones en excavaciones y plantas. (70 horas) MF1318_1: Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (120 horas) • UF1142: Preparación de materiales y operaciones auxiliares de montaje de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (70 horas) • UF1143: Operaciones auxiliares de mantenimiento de equipos y maquinaria en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50	Ayudante de electromecánico de minas. Ayudante de mecánico reparador de maquinaria de construcción, movimiento de tierras y/o minería. Ayudante de montador-ajustador de maquinaria minera. Ayudante de mantenimiento de

## ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

FAMILIA PROFESIONAL	ÁREA DEL CP	CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD	HORAS	UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS Y UNIDADES FORMATIVAS	OCUPACIONES Y PUESTOS DE TRABAJO RELACIONADOS
				básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto	horas) MF1319_1: (Transversal) Operaciones básicas de corte, conformado y soldadura en procesos de montaje y mantenimiento mecánico. (90 horas) MF0858_1: (Transversal) Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (50 horas) MP0237: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones y equipos de excavaciones y plantas. (80 horas)	infraestructuras a cielo abierto y subterráneo

- Especialidades formativas:

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
Instalación y mantenimiento industrial	210	Realizar la instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento.	<p>1. ELEMENTOS Y MECANISMOS INDUSTRIALES.</p> <p>1.1. Interpretación de planos.</p> <p>1.2. Materiales.</p> <p>1.3. Magnitudes básicas.</p> <p>1.4. Sistemas mecánicos.</p> <p>1.5. Sistemas neumáticos e hidráulicos.</p> <p>1.6. Sistemas eléctricos y automáticos.</p> <p>2. MONTAJE Y PUESTA A PUNTO.</p> <p>2.1. Documentación técnica.</p> <p>2.2. Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.</p> <p>2.3. Puesta en marcha de sistemas.</p> <p>2.4. Medidas de seguridad y medioambiente.</p> <p>3. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y REPARACIÓN.</p> <p>3.1. Causas y efectos.</p> <p>3.2. Instrumentación para el diagnóstico.</p> <p>3.3. Reparación de sistemas.</p> <p>3.4. Registro y elaboración de informes.</p> <p>4. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.</p> <p>4.1. Conceptos básicos.</p>

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

ESPECIALIDAD FORMATIVA	HORAS	OBJETIVO GENERAL	CONTENIDOS FORMATIVOS
			4.2. Estrategias de mantenimiento. 4.3. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). 4.4. Optimización del mantenimiento industrial.
Formación preventiva operador mantenimiento mecánico y/o eléctrico en actividades de exterior	20	Desarrollar los programas formativos en materia de prevención de riesgos laborales, específicos para los puestos de operadores de mantenimiento mecánico y/o eléctrico, en explotaciones a cielo abierto, acordes a las directrices definidas con carácter general para los Itinerarios Formativos en Seguridad Minera por la ITC 02.1.02, y en particular por la Especificación Técnica 2003-1-10, aprobada mediante Resolución de 18 de noviembre de 2010.	1. Definición de los trabajos. 2. Técnicas preventivas y de protección específicas a cada puesto de trabajo particular. 3. Equipos de trabajo, equipos de protección individual o medios auxiliares utilizados en el puesto de trabajo. 4. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno. 5. Interferencias con otras actividades. 6. Normativa y legislación (1 hora) - Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales: derechos y obligaciones.
Formación preventiva Mantenimiento Mecánico y o eléctrico plantas de tratamiento y beneficio de minerales	20	Desarrollar el programa formativo en materia de prevención de riesgos laborales, específico para los puestos de operador de mantenimiento mecánico y o eléctrico en plantas de beneficio y tratamiento de minerales, acordes a las directrices definidas con carácter general para los Itinerarios Formativos en Seguridad Minera por la ITC 02.1.02, y en particular por la Especificación Técnica 2004-1-10 aprobadas mediante Resolución de 18 de noviembre de 2010	1. Definición de los trabajos. 2. Técnicas preventivas y de protección específicas a cada puesto de trabajo particular. 3. Equipos, herramientas o medios auxiliares de cada máquina en particular 4. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno 5. Interferencias con otras actividades 6. Normativa y legislación
Operadores mantenimiento mecánico y/o eléctrico (interior/exterior) - mixta	20	Aplicar las medidas preventivas propias del puesto de trabajo dentro del sector minero, en aplicación de lo establecido en Orden ITC/1316/2008, de 7 de mayo, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.	1. Definición de los trabajos. 2. Técnicas preventivas y de protección específicas. 3. Equipos, herramientas o medios auxiliares. 4. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo y su entorno. 5. Interferencias con otras actividades. 6. Normativa y legislación.

## 4. PROPUESTA DE NUEVOS MÓDULOS Y ESPECIALIDADES

### 4.1. Conclusiones de la formación disponible por puesto

PUESTO	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN	CARENCIAS FORMATIVAS ACTUALES
<b>Ingeniero/a de minas</b>	<p>Los perfiles de ingeniería y oficina técnica deberán formarse en la integración de la robótica avanzada y colaborativa.</p> <p>En general, el área de diseño u oficina técnica tendrá que adaptarse a nuevas herramientas de gestión y diseño 3D, de análisis de datos y uso de herramientas de diseño con metodología colaborativa entre departamentos y agentes que forman parte de la cadena de valor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación sobre innovación tecnológica y las tendencias de la industria 4.0 en el sector de piedra natural.</li> <li>• Formación sobre soluciones digitales concretas de aplicación en la minería, su uso y cómo van a transformar la ejecución actual del trabajo. Por ejemplo, conocimientos de automatización, robotización, herramientas de diseño, herramientas digitales y colaborativas.</li> </ul>
<b>Delineante</b>	<p>El delineante tendrá que adaptarse a nuevas herramientas de gestión y diseño 3D, de análisis de datos y uso de herramientas de diseño con metodología colaborativa entre departamentos y agentes que forman parte de la cadena de valor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se detectan carencias formativas en la oferta actual para las labores de diseño, si bien es importante que ésta se actualice con frecuencia a medida que se vayan introduciendo nuevas herramientas de trabajo.</li> </ul>
<b>Ingeniero/a de producción</b>	<p>Los roles de responsabilidad en las diferentes áreas del proceso productivo y del proceso de ingeniería, deberán adquirir nuevas habilidades y conocimientos en materia tecnológica. Por ejemplo: herramientas de supervisión de robots y maquinaria, sistemas de información integrados, conocimientos de robótica y automatización, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación sobre innovación tecnológica y las tendencias de la industria 4.0 en el sector de piedra natural.</li> <li>• Formación sobre soluciones digitales concretas de aplicación en la producción de piedra natural, su uso y cómo van a transformar la ejecución actual del trabajo. Por ejemplo, conocimientos de automatización, robótica y procesos interconectados mediante IoT.</li> </ul>

ESTUDIO TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO

PUESTO	PROCESO DE TRANSFORMACIÓN	CARENCIAS FORMATIVAS ACTUALES
<b>Operario de producción</b>	Debido a la transformación tecnológica que está experimentando el sector, este tipo de perfiles deberán mantenerse en constante formación ligado sobre todo a la innovación tecnológica y al uso de herramientas digitales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación sobre el uso de las herramientas digitales de aplicación a las funciones de operario durante el proceso de producción de la piedra natural</li> </ul>
<b>Responsable de mantenimiento</b>	El mantenimiento se va a transformar con la integración de nuevas tecnologías. Si bien los perfiles con ingenierías técnicas siempre han sido altamente valorados por las empresas industriales, estos deberán formarse en la integración de la robótica avanzada y colaborativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se detectan carencias formativas en materia de mantenimiento de sistemas automáticos y robótica.</li> <li>• Ausencia de formación sobre las nuevas tecnologías de aplicación en las labores de mantenimiento: realidad virtual y realidad aumentada.</li> </ul>
<b>Técnico/a de mantenimiento</b>	Las operaciones de mantenimiento en el sector industrial se van a transformar con la integración de nuevas tecnologías. Será el mismo mecánico o eléctrico, pero necesitará conocimientos sobre servicios de reparación de asistencia remota, sobre los automatismos de la planta o de la maquinaria o la robotización de la misma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación sobre las nuevas tecnologías de aplicación en las labores de mantenimiento: realidad virtual y realidad aumentada.</li> <li>• Formación sobre los nuevos servicios de reparación de asistencia remota.</li> </ul>

## 4.2. Propuesta de módulos formativos

PUESTO	ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN
<p><b>Ingeniero/a de minas</b> <b>Ingeniero/a de producción</b></p>	<p>La oferta de formación actual para los puestos de ingeniería de minas y de producción de piedra natural es muy técnica, especializada en los diferentes procesos y técnicas de trabajo en el sector. Adicionalmente, los ingenieros de minas cuentan con una especialidad formativa sobre una herramienta digital de aplicación a la minería. Sin embargo, las formaciones no incluyen conocimientos sobre las tecnologías emergentes y habilitadoras que van a facilitar la transformación de los puestos de trabajo y la adaptación de las empresas del sector a la industria 4.0. Los ingenieros de minas y de producción deberán adquirir nuevas habilidades y conocimientos en materia tecnológica. Por este motivo, <b>se propone un curso de especialización intensivo en la Industria 4.0 orientada al sector de la piedra natural, de 40h de duración.</b></p> <p>Adicionalmente, deberán adaptarse a las herramientas de gestión digitales y a las herramientas colaborativas. Por ello, es especialmente relevante incentivar la formación en esta materia. En este sentido, se propone dar <b>prioridad a las siguientes especialidades formativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>“Ofimática: aplicaciones informáticas de gestión” (ADGG057PO) de 50h de duración.</b></li> <li>• <b>“Herramientas colaborativas de trabajo en línea” (IFCT77) de 100h de duración.</b></li> </ul>

PROPUESTA FORMATIVA
<p><b>Nombre de la especialidad:</b> INDUSTRIA 4.0 EN EL SECTOR DE LA PIEDRA NATURAL</p>
<p><b>Contexto:</b> La revolución tecnológica está llegando al sector de la piedra natural. Diferentes tecnologías, como la Inteligencia artificial, machine learning, IoT o Big Data ya se están utilizando en este sector, permitiendo lograr grandes avances y mejoras en la seguridad de las personas, en tareas que conlleven algún riesgo, así como en la obtención de mayor eficiencia, logrando una mejora significativa en los resultados del negocio.</p>
<p><b>Objetivos del curso:</b> Abordar los principales conceptos de la industria 4.0, su aplicación al sector de piedra natural y conocer las oportunidades de la integración de tecnología en las compañías. Adquirir conocimientos sobre nuevas tecnologías y habilitadores digitales, para su implantación en los procesos de producción del sector.</p>

**Dirigido a:** Ingenieros de minas, ingenieros o encargados de producción

**Duración:** 40 horas

**Contenidos formativos:**

1. Qué es la industria 4.0 y sus objetivos (2h)
2. Estado actual y tendencias de la industria 4.0 en el sector de la piedra natural (8h)
  - 2.1. Situación actual y retos del sector de la piedra natural
  - 2.2. Tendencias de la I4.0 en el sector.
  - 2.3. Potencial de la Industria 4.0 y sus posibles beneficios para el sector
  - 2.4. Desafíos digitales
  - 2.5. Transformación de los puestos de trabajo
3. Tecnologías habilitadoras y soluciones digitales de aplicación en el sector (30h)
  - 3.1. Tecnologías: Robótica, automatización, Big Data y Data Analytics, Inteligencia Artificial, IoT, drones
  - 3.2. Demostración de tecnologías habilitadoras
  - 3.3. Soluciones digitales y su integración en los procesos de producción: herramientas de supervisión de robots y maquinaria, sistemas de información integrados, procesos interconectados, etc.

PUESTO	ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN
<b>Delineante</b>	<p>La oferta formativa para los perfiles de diseño es muy variada y está especializada. En la actualidad, los diferentes certificados de profesionalidad incluyen formación sobre los programas más importantes de diseño industrial (CAD-CAM). Por otro lado, cuentan con especialidades formativas específicas de programas de diseño.</p> <p>No obstante, los cursos deben continuar actualizándose a medida que surjan nuevas herramientas de diseño o se lancen nuevas versiones de las actuales, que incluyan opciones de diseño vinculadas a la robotización y a la automatización.</p>

PUESTO	ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN
<b>Operario/a de producción</b>	<p>Los operarios de producción cuentan con una amplia oferta formativa, compuesta por tres certificados de profesionalidad, que aportan conocimientos técnicos sobre sus funciones y tareas durante el proceso de transformación, tratamiento y elaboración de la piedra natural, minerales y rocas.</p> <p>Por otro lado, las especialidades formativas están centradas en la prevención de riesgos laborales, específicamente en técnicas preventivas y de protección para los operarios.</p> <p>Sin embargo, se detecta una falta de formación en el uso de herramientas digitales. Los procesos del sector están comenzando a incorporar automatizaciones y es imprescindible que los operarios de producción adquieran conocimientos sobre el uso de las herramientas digitales para garantizar su correcto funcionamiento y evitar parones de producción. Por ello, <b>se propone que los operarios de producción cursen la especialidad formativa actual “Uso de recursos digitales en el ámbito laboral: PDAs, teléfonos móviles” (ADGG113PO) de 8h de duración.</b></p>

PUESTOS	ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN
<p><b>Responsables y operarios de mantenimiento</b></p>	<p>En el caso del sector de piedra natural, la formación orientada a los puestos de mantenimiento es específica del sector. Los certificados de profesionalidad están enfocados al mantenimiento de instalaciones y equipos de excavación y plantas. Por otro lado, la mayoría de las especialidades formativas son formaciones en materia preventiva para operarios de mantenimiento, para actividades tanto de interior como de exterior.</p> <p>La <b>especialidad formativa “Instalación y mantenimiento industrial”, común para todos los sectores, cuenta con el módulo “Sistemas eléctricos y automáticos” (módulo 1.6)</b> que dota a los responsables y operarios de mantenimiento de conocimientos sobre el mantenimiento y reparación de sistemas automatizados. Se propone priorizar la especialidad ya que, de esta manera, los perfiles de mantenimiento tendrán la capacidad de integrar los nuevos habilitadores tecnológicos en las funciones de mantenimiento de sus compañías.</p> <p>Sin embargo, en la oferta formativa identificada no se abordan las oportunidades del mantenimiento y la reparación de forma remota mediante el uso de drones, realidad virtual o realidad aumentada. Por este motivo, es necesario impartir formación a los profesionales de mantenimiento, para que tengan la capacidad de realizar su trabajo de forma remota cuando se introduzcan estos habilitadores en sus compañías. Se <b>propone incluir formación específica sobre la gestión del mantenimiento con asistencia remota (RV, RA y drones) en el curso actual de especialización de Instalación y mantenimiento industrial. Concretamente, se incluiría un punto en el módulo 4: Gestión del Mantenimiento.</b></p>

PROPUESTA FORMATIVA
<p><b>Nombre de la especialidad:</b> INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</p>
<p><b>Objetivos del curso:</b> Realizar la instalación en planta de maquinaria y equipo industrial y su mantenimiento.</p>
<p><b>Dirigido a:</b> Responsables y operarios de mantenimiento</p>
<p><b>Duración:</b> 210 horas actualmente, con 10 horas adicionales del nuevo módulo incluido</p>

**Contenidos formativos:**

**1. ELEMENTOS Y MECANISMOS INDUSTRIALES**

- 1.1. Interpretación de planos
- 1.2. Materiales
- 1.3. Magnitudes básicas
- 1.4. Sistemas mecánicos
- 1.5. Sistemas neumáticos e hidráulicos
- 1.6. Sistemas eléctricos y automáticos

**2. MONTAJE Y PUESTA A PUNTO**

- 2.1. Documentación técnica
- 2.2. Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje
- 2.3. Puesta en marcha de sistemas
- 2.4. Medidas de seguridad y medioambiente

**3. DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS Y REPARACIÓN**

- 3.1. Causas y efectos
- 3.2. Instrumentación para el diagnóstico
- 3.3. Reparación de sistemas
- 3.4. Registro y elaboración de informes

**4. GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

- 4.1. Conceptos básicos
- 4.2. Estrategias de mantenimiento
- 4.3. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO)
- 4.4. Gestión del mantenimiento con asistencia remota (10h) - NUEVO**
- 4.4. Optimización del mantenimiento industrial