

## DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

#### **DECRETO 195/2015, de 8 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de energías renovables.**

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

De acuerdo con el artículo 6 bis. 4 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, los objetivos, las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación del currículum básico requieren el 55 por ciento de los horarios escolares.

En el marco de los aspectos que garantizan la consecución de las competencias básicas, la validez de los títulos y la formación común regulados por las leyes, corresponde al Gobierno de la Generalidad establecer los currículums de las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional, en los términos previstos en el artículo 62.8 de la Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación.

El artículo 31 de la Ley 10/2015, de 19 de junio, de formación y cualificación profesionales, establece que la formación profesional tiene como finalidades la adquisición, la mejora y la actualización de la competencia y la cualificación profesionales de las personas a lo largo de la vida y comprende, entre otras, la formación profesional del sistema educativo, que facilita la adquisición de competencias profesionales y la obtención de los títulos correspondientes.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

El Real decreto 385/2011, de 18 de marzo, ha establecido el título de técnico superior en energías renovables y ha fijado sus enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de energías renovables, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este Decreto se ha tramitado según lo dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora y con la deliberación previa del Gobierno,

Decreto:

## Artículo 1

### Objeto

Establecer el currículum del ciclo formativo de grado superior de energías renovables que permite obtener el título de técnico superior regulado por el Real decreto 385/2011, de 18 de marzo.

## Artículo 2

### Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, se indican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se especifican en el apartado 4 del anexo.

## Artículo 3

### Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículum y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

## Artículo 4

### Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de proyecto también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo que establece el mismo módulo profesional de proyecto.

## Artículo 5

### Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículum de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7

del anexo.

#### Artículo 6

##### Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

#### Artículo 7

##### Acceso

1. Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.
2. El título de técnico o técnica superior en energías renovables permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. El título de técnico o técnica superior en energías renovables permite el acceso a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

#### Artículo 8

##### Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 9.1 del anexo.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 9.2 del anexo.

#### Artículo 9

##### Créditos europeos (ECTS)

Al efecto de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales regulados por el currículo.

#### Artículo 10

##### Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que requieren las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

#### Disposición adicional

De acuerdo con el Real decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de técnico superior en energías renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

## Disposiciones finales

### Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

### Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 8 de septiembre de 2015

Artur Mas i Gavarró

Presidente de la Generalidad de Cataluña

Irene Rigau i Oliver

Consejera de Enseñanza

## Anexo

### 1. Identificación del título

1.1 Denominación: energías renovables

1.2 Nivel: formación profesional de grado superior

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: energía y agua

1.5 Referente europeo: CINE-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

### 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en energías renovables queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

#### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en efectuar la coordinación del montaje, puesta en servicio y gestión de la operación y mantenimiento de parques e instalaciones de energía eólica, promocionar instalaciones, desarrollar proyectos y gestionar y realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, y gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento, y realizar la operación y el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

## 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título se relacionan a continuación:

- a) Organizar el montaje de parques eólicos, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control de la ejecución.
- b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- c) Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
- d) Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
- f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención, para los diferentes tipos de riesgos.
- g) Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- i) Gestionar el desarrollo de proyectos de diferentes tipologías de instalaciones solares fotovoltaicas, realizando los cálculos pertinentes y elaborando la documentación técnica.
- j) Realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- k) Organizar las labores de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, elaborando planes y criterios de supervisión.
- l) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de montaje de parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas y subestaciones eléctricas de las anteriores instalaciones.
- m) Evaluar el desarrollo de tecnologías que hacen posible el aprovechamiento de la energía geotérmica, mareomotriz, biocombustibles, biomasa, hidrógeno y otras energías renovables, analizando su implantación en centrales eléctricas.
- n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todos", en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo

CVE-DOGC-B-15251084-2015

establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

### 2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desplegar el currículo de este ciclo formativo.

### 3. Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CQPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNQP)

Cualificación completa: gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos

Unidades de competencia:

UC\_2-0615-11\_3: desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

Se relaciona con:

UC0615\_3: desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica

UC\_2-0616-11\_3: gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica

Se relaciona con:

UC0616\_3: gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica

UC\_2-0617-11\_3: gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

Se relaciona con:

UC0617\_3: gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica

UC\_2-0618-11\_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos

Se relaciona con:

UC0618\_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos

UC\_2-0619-11\_2: montar y mantener instalaciones de energía eólica

Se relaciona con:

UC0619\_2: montar y mantener instalaciones de energía eólica

Cualificación completa: organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas

Unidades de competencia:

UC\_2-0842-11\_3: determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares

CVE-DOGC-B-15251084-2015

Se relaciona con:

UC0842\_3: determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares

UC\_2-0843-11\_3: desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas

Se relaciona con:

UC0843\_3: desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas

UC\_2-0844-11\_3: organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

Se relaciona con:

UC0844\_3: organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas

UC\_2-0845-11\_3: organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Se relaciona con:

UC0845\_3: organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

Cualificación completa: gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas

UC\_2-1531-11\_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas

Se relaciona con:

UC1531\_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas

UC\_2-1532-11\_3: gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas

Se relaciona con:

UC1532\_3: gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas

UC\_2-1533-11\_3: operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas

Se relaciona con:

UC1533\_3: operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas

UC\_2-1530-11\_2: prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión

Se relaciona con:

UC1530\_2: prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión

#### 4. Campo profesional

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este o esta profesional ejerce la actividad en empresas dedicadas a realizar la promoción, el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de energías eólicas y solares fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica, y en empresas relacionadas con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, o que tengan instalaciones de alta tensión, así como en empresas industriales que realicen trabajos de montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Personal técnico de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- b) Responsable de montaje de parques eólicos.
- c) Responsable de montaje de aerogeneradores.
- d) Especialista montador de aerogeneradores.
- e) Especialista en mantenimiento de parques eólicos.
- f) Personal promotor de instalaciones solares.
- g) Proyectista de instalaciones solares fotovoltaicas.
- h) Responsable de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- i) Responsable de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- j) Responsable de explotación y mantenimiento de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.
- k) Personal montador-operador de instalaciones solares fotovoltaicas.
- l) Personal encargado de montaje de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- m) Personal encargado de mantenimiento de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- n) Personal operador-mantenedor de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

## 5. Currículo

### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Identificar la composición y el funcionamiento de aerogeneradores y parques eólicos, determinando los equipos, sus partes y los parámetros esenciales para organizar el montaje.
- b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- e) Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios para operar en parques eólicos.
- f) Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos para operar o realizar el mantenimiento.
- g) Realizar tareas de operación local y operación en centros de control de parques eólicos para ajustar el funcionamiento de los mismos según parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- h) Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
- i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.
- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y los recursos necesarios para organizar y controlar la ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones

CVE-DOGC-B-15251084-2015

solares fotovoltaicas para configurar las instalaciones.

m) Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas para realizar el montaje, la operación y el mantenimiento.

n) Reconocer las técnicas de montaje de sistemas y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas para su supervisión y control.

o) Reconocer los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para gestionar su tramitación y legalización.

p) Identificar las técnicas y sistemas existentes para energías de carácter renovable para aplicarlas en instalaciones convencionales.

q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización del trabajo y de la vida personal.

s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver diferentes situaciones, problemas o contingencias.

t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo para garantizar entornos seguros.

w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al diseño para todos.

x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en las actividades y trabajos realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

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

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

## 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: subestaciones eléctricas

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación de proyectos de subestaciones eléctricas. 22 horas

UF 2: montaje de subestaciones eléctricas. 66 horas

UF 3: mantenimiento de subestaciones eléctricas. 33 horas

UF 4: operaciones locales en subestaciones eléctricas. 11 horas

**Módulo profesional 2: telecontrol y automatismos**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: accionamiento y control de instalaciones de generación de energía eléctrica. 33 horas

UF 2: instrumentación y medida de instalaciones de generación de energía eléctrica. 44 horas

UF 3: automatización y control en centrales de generación de energía eléctrica. 44 horas

UF 4: sistemas de comunicación y redes en centrales de generación de energía eléctrica. 44 horas

**Módulo profesional 3: prevención de riesgos eléctricos**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: efectos fisiológicos y riesgos de la corriente eléctrica. 22 horas

UF 2: protocolos de seguridad en instalaciones eléctricas. 22 horas

UF 3: plan de emergencia en instalaciones eléctricas. 22 horas

**Módulo profesional 4: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF1: estudios de viabilidad en instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

UF2: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

UF3: documentación administrativa y técnica de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

**Módulo profesional 5: gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

UF 1: características y equipos de las instalaciones solares fotovoltaicas. 33 horas

UF 2: montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 44 horas

UF 3: gestión del mantenimiento y prevención de riesgos de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

CVE-DOGC-B-15251084-2015

Módulo profesional 6: gestión del montaje de parques eólicos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: planificación del montaje de instalaciones de energía eólica. 66 horas

UF 2: montar instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 3: seguridad en las instalaciones de energía eólica. 33 horas

Módulo profesional 7: operación y mantenimiento de parques eólicos

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: puesta en servicio de instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 2: gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 3: prevención de riesgos en instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 4: mantenimiento de instalaciones de energía eólica. 99 horas

Módulo profesional 8: sistemas eléctricos en centrales

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: características y materiales de los sistemas eléctricos. 55 horas

UF 2: medidas y calidad de la energía eléctrica. 22 horas

UF 3: máquinas eléctricas. 33 horas

UF 4: aparamenta, protección y sistemas auxiliares en las centrales eléctricas. 22 horas

Módulo profesional 9: sistemas de energías renovables

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: características de las energías renovables. 22 horas

UF 2: energías renovables procedentes de fuentes permanentes. 44 horas

UF 3: energías renovables procedentes de materia orgánica. 44 horas

UF 4: otros vectores y fuentes de energía. 22 horas

Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 12: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 13: proyecto de energías renovables

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF1: proyecto de energías renovables. 99 horas

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas

**Módulo profesional 1: subestaciones eléctricas**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación de proyectos de subestaciones eléctricas. 22 horas

UF 2: montaje de subestaciones eléctricas. 66 horas

UF 3: mantenimiento de subestaciones eléctricas. 33 horas

UF 4: operaciones locales en subestaciones eléctricas. 11 horas

***UF 1: interpretación de proyectos de subestaciones eléctricas***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza las subestaciones eléctricas, reconociendo las distintas configuraciones.

Criterios de evaluación

1.1 Reconoce los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.

1.2 Distingue la función de una subestación eléctrica dentro del sistema de transporte y distribución eléctrica.

1.3 Distingue diferentes configuraciones de subestaciones.

1.4 Identifica sus componentes y sus tecnologías de funcionamiento.

1.5 Interpreta los reglamentos técnicos y de seguridad de aplicación en este tipo de instalaciones.

1.6 Reconoce la normativa legal aplicable.

2. Interpreta proyectos de subestaciones, identificando las características y función de sus componentes.

Criterios de evaluación

2.1 Interpreta los diferentes documentos que componen un proyecto de una subestación eléctrica.

2.2 Reconoce los elementos en los planos de la instalación.

2.3 Identifica las fases generales del desarrollo de un proceso de montaje de una subestación eléctrica.

2.4 Dibuja esquemas, croquis y cronogramas de subestaciones eléctricas.

2.5 Elabora en CAD planos de subestaciones eléctricas.

2.6 Clasifica la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación.

2.7 Caracteriza cada uno de los elementos que componen la subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, transformadores de medida, sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI), protección contra rayos, protección contra incendios, entre otros).

## Contenidos

### 1. Caracterización de subestaciones eléctricas:

- 1.1 Características básicas de las subestaciones eléctricas.
- 1.2 Función de la subestación eléctrica dentro del sistema de transporte de energía.
- 1.3 Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores.
- 1.4 Reglamentación técnica y de seguridad.
- 1.5 Normativa aplicable. Reglamento de alta tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

### 2. Interpretación de proyectos de subestaciones:

- 2.1 Proyectos de subestaciones eléctricas.
- 2.2 Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos.
- 2.3 Fases de montaje de una subestación.
- 2.4 Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones con ayuda de CAD.
- 2.5 Interpretación de esquemas y planos.
- 2.6 Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones.

### ***UF 2: montaje de subestaciones eléctricas***

Duración: 66 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Planifica procesos de montaje de subestaciones eléctricas, reconociendo los elementos y sus características de montaje.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce las partes del proyecto necesarias para la planificación del montaje.
  - 1.2 Reconoce los reglamentos y normas relativas a calidad y seguridad de aplicación en la planificación del montaje.
  - 1.3 Define las fases del montaje.
  - 1.4 Elabora el plan de montaje.
  - 1.5 Reconoce las diferentes técnicas que se deben utilizar en los procesos de montaje de subestaciones eléctricas.
  - 1.6 Selecciona los recursos humanos que intervienen en el montaje de subestaciones eléctricas.
  - 1.7 Aplica el plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas.
- 2. Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases

y organizando la logística.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce tipos de planes de aprovisionamiento.
- 2.2 Elabora programas de aprovisionamiento del montaje de subestaciones eléctricas.
- 2.3 Coordina la planificación del montaje con las capacidades de acopio y almacenaje.
- 2.4 Define los criterios de control de calidad en las diferentes fases del aprovisionamiento.
- 2.5 Diseña el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad.

3. Planifica operaciones de supervisión, control del montaje y puesta en servicio, identificando técnicas específicas de sistemas y elementos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Secuencia el montaje mediante un flujograma.
- 3.2 Reconoce las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparamenta.
- 3.3 Identifica las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.
- 3.4 Define las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.
- 3.5 Identifica operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.
- 3.6 Relaciona las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.
- 3.7 Verifica el montaje de elementos, líneas y conexiones entre otros.
- 3.8 Define los parámetros y los procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.

4. Realiza el replanteo de elementos y obra civil de subestaciones eléctricas, identificando su utilización y características.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Relaciona la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.
- 4.2 Ubica los equipos empleados en las subestaciones.
- 4.3 Reconoce los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.
- 4.4 Especifica la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y otros aparatos.
- 4.5 Distribuye los elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.
- 4.6 Distingue las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.
- 4.7 Reconoce las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos.
- 4.8 Identifica la tecnología SIG (sistema de información geográfica) y sus componentes.
- 4.9 Interpreta los esquemas eléctricos de las diferentes configuraciones de subestaciones eléctricas.

## Contenidos

### 1. Planificación de procesos de montaje en subestaciones:

- 1.1 El proyecto técnico aplicado al montaje.
- 1.2 Planificación del montaje de subestaciones eléctricas.
- 1.3 Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas.
- 1.4 Fases del plan de montaje en subestaciones.
- 1.5 Técnicas de montaje. Tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje, conexionado.
- 1.6 Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas.
- 1.7 Plan de seguridad y salud laboral.

### 2. Programación de planes de montaje:

- 2.1 Plan de aprovisionamiento. Control logístico.
- 2.2 Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.
- 2.3 Coordinación de equipos y herramientas para el montaje.
- 2.4 Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- 2.5 Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- 2.6 Software informático de planificación asistida.
- 2.7 Visualización e interpretación de gráficos digitalizados.
- 2.8 Operaciones básicas con archivos informáticos.

### 3. Planificación de la supervisión y control del montaje y puesta en servicio de las instalaciones de subestaciones:

- 3.1 Montaje de los elementos principales de una subestación.
- 3.2 Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión.
- 3.3 Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares.
- 3.4 Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico.
- 3.5 Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control.
- 3.6 Simulación de montaje de una subestación.

### 4. Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones:

- 4.1 Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.
- 4.2 Ubicación de los principales equipos de las subestaciones.
- 4.3 Obra civil.
- 4.4 Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.
- 4.5 Tecnología SIG. Fundamentos y aplicaciones.
- 4.6 Esquemas de subestaciones eléctricas.

**UF 3: mantenimiento de subestaciones eléctricas**

Duración: 33 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Planifica el mantenimiento de subestaciones eléctricas, reconociendo sus puntos críticos y redactando el plan de seguridad.

**Criterios de evaluación**

- 1.1 Reconoce la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.
- 1.2 Identifica los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.
- 1.3 Enumera los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.
- 1.4 Define las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.
- 1.5 Redacta el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.
- 1.6 Detalla especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- 1.7 Redacta los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.
- 1.8 Documenta el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
- 1.9 Determina los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.

2. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel de las subestaciones eléctricas, interpretando documentación técnica y aplicando los procedimientos establecidos.

**Criterios de evaluación**

- 2.1 Indica los reglamentos y normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
- 2.2 Identifica las partes, equipos y componentes susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
- 2.3 Reconoce la influencia de la operación y mantenimiento de primer nivel en el funcionamiento general de las subestaciones eléctricas.
- 2.4 Procedimiento el descargo que ha de seguirse antes de intervenir en cualquier componente o instalación de la subestación.
- 2.5 Identifica las fases del procedimiento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control y resto de sistemas.
- 2.6 Secuencia las actuaciones de control y mantenimiento de equipos y de la instalación.
- 2.7 Documenta el protocolo para la restitución del servicio de forma coordinada y segura con el centro de control.

**Contenidos**

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1. Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:
  - 1.1 Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica.
  - 1.2 Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones.
  - 1.3 Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica.
  - 1.4 Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías.
  - 1.5 Averías en subestaciones. Causas y efectos principales.
  - 1.6 Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura.
  - 1.7 Mantenimiento preventivo. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones.
  
2. Operaciones de mantenimiento en subestaciones:
  - 2.1 Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas.
  - 2.2 Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
  - 2.3 Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones.
  - 2.4 Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control.
  - 2.5 Necesidades del mantenimiento correctivo.
  - 2.6 Restitución del servicio en una subestación.

**UF 4: operaciones locales en subestaciones eléctricas**

Duración: 11 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas.

## Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.
- 1.2 Reconoce los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.
- 1.3 Secuencia las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.
- 1.4 Utiliza los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos.
- 1.5 Utiliza la documentación propia de cada equipo o sistema.
- 1.6 Tiene en cuenta las normas de riesgos profesionales.
- 1.7 Simula la operación sobre interruptores, seccionadores, entre otros.

## Contenidos

1. Realización de las operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas:

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.1 Técnicas de operación en sistemas. Técnicas de operación en equipos.
- 1.2 Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación.
- 1.3 Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Secuencias de actuación en equipos.
- 1.4 Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones.
- 1.5 Documentación propia de equipo o sistemas.
- 1.6 Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.
- 1.7 Operaciones sobre interruptores. Operaciones sobre seccionadores. Operaciones en tomas de tierra. Operaciones mecánicas de instalaciones y equipos. Operaciones eléctricas de circuitos.

## **Módulo profesional 2: telecontrol y automatismos**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: accionamiento y control de instalaciones de generación de energía eléctrica. 33 horas

UF 2: instrumentación y medida de instalaciones de generación de energía eléctrica. 44 horas

UF 3: automatización y control en centrales de generación de energía eléctrica. 44 horas

UF 4: sistemas de comunicación y redes en centrales de generación de energía eléctrica. 44 horas

### ***UF 1: accionamiento y control de instalaciones de generación de energía eléctrica***

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Monta los accionamientos utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, reconociendo su funcionamiento y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los diferentes tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.
- 1.2 Calcula la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- 1.3 Realiza el montaje de accionamientos todo-nada.
- 1.4 Identifica los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.
- 1.5 Realiza las conexiones de accionamientos de control proporcional.
- 1.6 Verifica el correcto funcionamiento de accionamientos de control proporcional.

2. Controla el equipamiento eléctrico y electrónico, configurando y ajustando sus parámetros.

#### Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Reconoce la funci3n y el ajuste del alternador.
- 2.2 Determina los ajustes de la excitaci3n para los valores deseados.
- 2.3 Configura los equipos el3ctricos de potencia en alta tensi3n de la central.
- 2.4 Ajusta los acumuladores para la carga deseada.
- 2.5 Ajusta los rectificadores a los par3metros de potencia y se1al especificados.
- 2.6 Reconoce los sistemas el3ctricos auxiliares de la central (megafonía y telefonía, entre otros).
- 2.7 Relaciona la instalaci3n de alumbrado y emergencia con los espacios de la central.

#### Contenidos

1. Verificaci3n y montaje de accionamientos para instalaciones de generaci3n de energía el3ctrica:

- 1.1 Accionamientos tipo todo-nada. Conexi3n, instalaci3n, accionamientos neumáticos, accionamientos hidr3ulicos y el3ctricos.
- 1.2 C3lculo de fuerza par y velocidad de actuaci3n de los diferentes tipos de accionamientos.
- 1.3 Montaje de accionamientos de todo-nada.
- 1.4 Accionamientos de control proporcional o servocontrolados.

2. Control de equipamiento el3ctrico y electr3nico:

- 2.1 Ajuste del alternador. Funci3n de las partes del alternador.
- 2.2 Ajustes de la excitaci3n. Partes de la excitaci3n. Par3metros de control.
- 2.3 Configurado de equipos el3ctricos de potencia en alta tensi3n de la central.
- 2.4 Selecci3n de interruptores generales. Selecci3n de interruptores de control.
- 2.5 Ajustes de los acumuladores.
- 2.6 Configuraci3n de acumuladores.
- 2.8 Conexi3n de acumuladores.
- 2.7 Ajustes de los rectificadores.
- 2.8 Rectificadores compactos.
- 2.9 Configuraci3n de rectificadores.
- 2.10 Par3metros de potencia y se1al.
- 2.11 Sistemas de megafonía en centrales el3ctricas. Configuraci3n y ajustes.
- 2.12 Sistemas de telefonía y comunicaciones en centrales. Precauciones.
- 2.13 Características específcas de las instalaciones de alumbrado. Equipos de alumbrado de emergencia. Precauciones. Normas específcas.

### ***UF 2: instrumentaci3n y medida de instalaciones de generaci3n de energía el3ctrica***

CVE-DOGC-B-15251084-2015

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los elementos de instrumentación, control y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica, seleccionando elementos y valorando parámetros.

#### Criterios de evaluación

1.1 Clasifica los sensores eléctricos.

1.2 Reconoce el funcionamiento de los sensores eléctricos, mecánicos y químicos.

1.3 Identifica las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación.

1.4 Conecta los sensores empleados en centrales de generación.

1.5 Enumera los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

1.6 Describe los instrumentos de medida utilizados en centrales.

1.7 Determina los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas.

1.8 Obtiene valores de variables propias de la red eléctrica (potencia activa y reactiva, factor de potencia y frecuencia, entre otros).

1.8 Describe los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

#### Contenidos

1. Caracterización de los elementos de instrumentación y medida utilizados en instalaciones de generación de energía eléctrica:

1.1 Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna.

1.2 Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades características.

1.3 Cálculo de valores máximo medio y eficaz de la señal eléctrica.

1.4 Obtención de los valores característicos de una red eléctrica a partir de los valores instantáneos de tensión y de intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia, frecuencia y fase.

1.5 Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas.

1.6 Sistemas de adquisición y tratamiento de datos.

#### **UF 3: automatización y control en centrales de generación de energía eléctrica**

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales, configurando y ajustando sistemas de control.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.
  - 1.2 Configura los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.
  - 1.3 Conecta el variador de frecuencia.
  - 1.4 Identifica el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.
  - 1.5 Identifica los periféricos y los módulos de entrada y de salida.
  - 1.6 Conecta entradas y salidas digitales y analógicas.
  - 1.7 Configura los parámetros fundamentales de señales analógicas.
  - 1.8 Configura terminales de diálogo hombre-máquina de control local.
2. Configura instalaciones automatizadas de aplicación en procesos, reconociendo elementos y ajustando parámetros.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Determina el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.
  - 2.2 Identifica los sistemas de control PID, de variables físicas, en manera local.
  - 2.3 Identifica los sistemas de control basados en lógica de control difusa.
  - 2.4 Compara el funcionamiento de un sistema convencional con un sistema de control difuso.
  - 2.5 Configura los elementos de E/S de un sistema automático.
  - 2.6 Configura los sistemas de control del sistema automático.
  - 2.7 Simula el funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas.
3. Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA, simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Relaciona los sistemas SCADA (*supervisory control and data acquisition*) habituales en telecontrol.
- 3.2 Identifica las características básicas de un sistema SCADA.
- 3.3 Utiliza interfaces gráficas de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.
- 3.4 Realiza la adquisición de datos y generación de señales de control.
- 3.5 Simula la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.
- 3.6 Identifica la utilización de sistemas SCADA en el control de subestaciones eléctricas.
- 3.7 Opera una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.

#### Contenidos

1. Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.1 Variadores de frecuencia con y sin conexión a red.
  - 1.2 Verificación de las señales características.
  - 1.3 Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol.
  - 1.4 Periféricos y módulos de entrada y de salida.
  - 1.5 Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.
  - 1.6 Programación básica de sistemas automatizados basada en PLC.
  - 1.7 Equipos de diálogo hombre-máquina. Booleanos (pulsadores, visualizadores) terminales operador y programas SCADA.
2. Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:
- 2.1 Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa.
  - 2.2 Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I. Control D.
  - 2.3 Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (*fuzzy logic*).
  - 2.4 Configuración de sistemas automáticos de control de lógica difusa.
  - 2.5 Actuaciones de control local en parques eólicos.
  - 2.6 Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos.
  - 2.7 Simulación de actuaciones de control local de centrales hidráulicas.
  - 2.8 Elementos de control y de maniobra en subestaciones eléctricas.
3. Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:
- 3.1 Aplicaciones SCADA (*supervisor control and data acquisition*).
  - 3.2 Características del software SCADA. Editor gráfico. Sinópticos del proceso.
  - 3.3 Interfaces gráficos en aplicaciones SCADA.
  - 3.4 Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos.
  - 3.5 Aplicaciones en centrales de generación. Paneles SCADA. Paneles SCADA en centrales eléctricas térmicas. Paneles SCADA en centrales eólicas.
  - 3.6 Paneles SCADA en centrales fotovoltaicas.
  - 3.7 Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas SCADA.
  - 3.8 Supervisión de sistemas descentralizados con software SCADA.

#### **UF 4: sistemas de comunicación y redes en centrales de generación de energía eléctrica**

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos, reconociendo sus componentes y señales.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los medios de transmisión empleados en telecontrol.
  - 1.2 Identifica las propiedades características de los medios de transmisión.
  - 1.3 Implementa un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.
  - 1.4 Identifica los buses de campo normalizados más habituales en control de centrales de generación de energía eléctrica.
  - 1.5 Relaciona los sistemas de control en subestaciones eléctricas a nivel de campo.
  - 1.6 Distingue una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
  - 1.7 Configura los parámetros básicos de una red de área local.
  - 1.8 Acciona elementos a través de una red de área local.
  - 1.9 Opera una estación remota a través de Internet.
2. Verifica redes de vigilancia y control de accesos, operando y configurando elementos y sistemas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los sistemas de video vigilancia y control de acceso.
- 2.2 Instala un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.
- 2.3 Verifica el funcionamiento del sistema de alarma.
- 2.4 Instala cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- 2.5 Utiliza cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- 2.6 Configura un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.
- 2.7 Simula la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.

#### Contenidos

1. Caracterización de sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos automáticos en centrales:
  - 1.1 Medios de transmisión.
  - 1.2 Propiedades de los medios de transmisión.
  - 1.3 Buses de campo industriales.
  - 1.4 Sistemas de transmisión.
  - 1.5 Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas. Norma IEC 61850 para la comunicación entre subestaciones.
  - 1.6 Control de subestaciones eléctricas.
  - 1.7 Red de área local (LAN). Descripción de una red Ethernet Industrial.
  - 1.8 Componentes básicos de hardware.
  - 1.9 Redes de área extensa (WAN) e Internet.
  - 1.10 Configuración. Sistemas digitales de transmisión de datos (DSL). Descripción.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.11 Sistemas de modulación. Tipos de sistemas: ADSL, HDSL, SDSL, entre otros.
- 1.12 Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas.
  
- 2. Verificación de redes de vigilancia y control de accesos utilizando sistemas de seguridad y alarma:
  - 2.1 Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento. Control de accesos y presencia.
  - 2.2 Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma.
  - 2.3 Cámaras IP. Funcionamiento.
  - 2.4 Instalación y conexionado de cámaras IP.
  - 2.5 Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP.
  - 2.6 Instalación de circuitos cerrados de televisión.
  - 2.7 Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. Control de accesos.
  - 2.8 Seguridad en el control por Internet.

### **Módulo profesional 3: prevención de riesgos eléctricos**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: efectos fisiológicos y riesgos de la corriente eléctrica. 22 horas

UF 2: protocolos de seguridad en instalaciones eléctricas. 22 horas

UF 3: Plan de emergencia en instalaciones eléctricas. 22 horas

#### ***UF 1: efectos fisiológicos y riesgos de la corriente eléctrica***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Caracteriza los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica dependiendo de los grados de exposición a la misma.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los factores que influyen en el efecto eléctrico sobre el cuerpo humano (tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia).
- 1.2 Distingue el umbral de percepción, de reacción, de no soltar y de fibrilación ventricular de la corriente alterna.
- 1.3 Reconoce las consecuencias de la fibrilación ventricular.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.4 Explica las características de la asfixia o paro respiratorio.
  - 1.5 Reseña las características de la tetanización muscular.
  - 1.6 Reconoce las características de las quemaduras provocadas por la corriente eléctrica.
  - 1.7 Identifica los efectos indirectos provocados por la corriente como golpes contra objetos, caídas u otros.
2. Evalúa los riesgos de trabajos en presencia de tensión eléctrica, aplicando los procedimientos establecidos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Evalúa los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos de proximidad a instalaciones con tensión eléctrica.
- 2.2 Clasifica los riesgos profesionales específicos relacionados con la electricidad estática y su influencia en los riesgos de explosión.
- 2.3 Evalúa los riesgos profesionales específicos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS (sistemas de información geográfica).
- 2.4 Determina los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- 2.5 Evalúa los riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- 2.6 Identifica los riesgos de explosión e incendio provocados por las instalaciones eléctricas.
- 2.7 Interpreta la señalización de conductores, canalizaciones, aparatos y equipos de las instalaciones de alta tensión precisando los requisitos reglamentarios vigentes.
- 2.8 Evalúa los riesgos profesionales relacionados con las condiciones de iluminación y de preparación de las áreas de trabajo

#### Contenidos

1. Caracterización de los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano:
  - 1.1 Factores que influyen en el efecto eléctrico: tipo de corriente e intensidad. El recorrido de la corriente eléctrica a través del cuerpo, la impedancia del cuerpo humano, la tensión y la frecuencia.
  - 1.2 Contactos directos e indirectos.
  - 1.3 Choque eléctrico y arco eléctrico.
  - 1.4 La corriente alterna: umbral de percepción, umbral de reacción. Umbral de no soltar. Umbral de fibrilación ventricular.
  - 1.5 Efectos de la electricidad: directos, indirectos y secundarios.
  - 1.6 Efectos indirectos. Golpes contra objetos y caídas.
  - 1.7 Efectos secundarios: efectos precoces o tardíos. Daños cerebrales, embolia, trombos, quemaduras internas, gangrena, problemas renales y trastornos mentales.
2. Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
  - 2.1 Definición de riesgo eléctrico.
  - 2.2 Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.
  - 2.3 Riesgos de origen mecánico.

- 2.4 Riesgos de tipo eléctrico.
- 2.5 Exposición a los campos electromagnéticos. Cargas electroestáticas.
- 2.6 Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego.
- 2.7 Riesgos de explosión e incendio.
- 2.8 Riesgos medioambientales.
- 2.9 Señalización de conductores, canalizaciones y equipos de instalaciones eléctricas.
- 2.10 Riesgos asociados a las áreas de trabajo.

## ***UF 2: protocolos de seguridad en instalaciones eléctricas***

Duración: 22 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica el protocolo de seguridad para dejar sin tensión una instalación y su posterior restablecimiento siguiendo el procedimiento establecido.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las fuentes de alimentación que abastecen a la instalación sobre la que se va a actuar.
  - 1.2 Define los procedimientos para suspender el suministro de tensión de diferentes fuentes.
  - 1.3 Explica el funcionamiento de los mecanismos de bloqueo de los diferentes dispositivos de maniobra eléctricos.
  - 1.4 Identifica los procedimientos para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
  - 1.5 Utiliza los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
  - 1.6 Justifica los métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito los diferentes equipos e instalaciones sobre los que se pretende actuar.
  - 1.7 Especifica las características de las zonas de trabajo próximas a elementos en tensión.
  - 1.8 Secuencia las fases para restablecer el suministro de tensión eléctrica de diferentes fuentes y en diferentes supuestos.
2. Clasifica los equipos de seguridad y protección utilizados en la prevención del riesgo eléctrico, identificando sus características y utilización.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico.
- 2.2 Reconoce las características de los equipos de seguridad específicos para el control de caídas.
- 2.3 Identifica las características de las pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetes, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas, cascos y demás accesorios, herramientas y equipos de protección individual utilizados en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- 2.4 Selecciona los equipos de seguridad en relación al trabajo a realizar.
- 2.5 Identifica los requerimientos y equipos empleados en la señalización, iluminación y preparación de las

CVE-DOGC-B-15251084-2015

áreas de trabajo en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.

2.6 Revisa los equipos de seguridad y protección y detecta anomalías y disconformidades.

2.7 Establece actuaciones de información y promoción del uso de los equipos de protección.

3. Aplica el protocolo de seguridad en trabajos con presencia de tensión eléctrica, simulando la actuación segura.

#### Criterios de evaluación

3.1 Enumera las medidas preventivas a aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.

3.2 Detalla los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.

3.3 Explica la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.

3.4 Explica los riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro), con la inducción magnética y con la protección de la avifauna entre otros.

3.5 Plantea la organización de los sistemas de señalización en la obra.

3.6 Valora el plan de autoprotección y determina las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.

3.7 Elabora la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

#### Contenidos

1. Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

1.1 Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación.

1.2 Interrupción y restablecimiento de tensión bajo protocolos de seguridad.

1.3 Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.

1.4 Medidas y verificaciones de presencia y ausencia de tensión.

1.5 Puestas a tierra y en cortocircuito.

1.6 Maniobras seguras en el restablecimiento de tensión.

1.7 Dispositivos eléctricos de maniobra y de protección.

1.8 Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro.

2. Clasificación de equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

2.1 Equipos de protección individual y colectiva.

2.2 Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios.

2.3 Sistemas de señalización.

2.4 Selección, inspección y mantenimiento de equipos.

2.5 Información, formación y promoción.

2.6 Normativa sobre equipos de prevención.

### 3. Protocolos de seguridad y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

3.1 Prevención, protección y extinción de incendios.

3.2 Medidas preventivas contra los contactos indirectos: separación de circuitos, pequeñas tensiones de seguridad, aislamiento de protección, doble aislamiento, inaccesibilidad simultánea de elementos conductores, aislamiento de protección, conexiones equipotenciales e interruptor diferencial.

3.3 Medidas preventivas contra los contactos directos: alejamiento o recubrimiento de partes activas de la instalación, interposiciones de obstáculos, barreras o envolventes, etc.

3.4 Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo. Influencia de las condiciones climatológicas en la seguridad eléctrica.

3.5 Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.

3.6 Planes de seguridad.

3.7 Impacto ambiental. Vertidos en el medio, polución y efecto invernadero.

### ***UF 3: plan de emergencia en instalaciones eléctricas***

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Ensayo técnicas de actuación ante emergencias relacionadas con la alta tensión aplicando procedimientos de seguridad y primeros auxilios.

#### Criterios de evaluación

1.1 Reconoce un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención.

1.2 Explica las características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.

1.3 Detalla los accidentes más frecuentes que se producen en los trabajos relacionados con las instalaciones de alta tensión.

1.4 Relaciona la tipología de accidentes con los dispositivos de emergencia que deben ser movilizados.

1.5 Define las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio y electrocución, y describe las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios en cada caso.

1.6 Efectúa simulacros de actuación para la extinción de incendios.

1.7 Efectúa simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias.

1.8 Ensayo precauciones y medidas a tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.

1.9 Aplica medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

1.10 Cumplimenta informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.

#### Contenidos

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1. Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
  - 1.1 Plan de emergencias.
  - 1.2 Simulacros de actuación.
  - 1.3 Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Primeros auxilios y criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención.
  - 1.4 Planes de evacuación.
  - 1.5 Simulacros de evacuación.
  - 1.6 Informes y valoración de daños.
  - 1.7 Sistemas de comunicación.

#### **Módulo profesional 4: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF1: estudios de viabilidad en instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

UF2: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

UF3: documentación administrativa y técnica de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

#### ***UF 1: estudios de viabilidad en instalaciones solares fotovoltaicas***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Calcula el potencial solar de una zona relacionándolo con las posibilidades de implantación de instalaciones solares.

Criterios de evaluación

- 1.1 Define las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios: edificio con diversas viviendas, vivienda unifamiliar y piscina climatizada por energía solar térmica con sistema de apoyo.
- 1.2 Cuantifica la energía eléctrica y la energía térmica para calefacción, climatización y agua caliente sanitaria que se deben suministrar.
- 1.3 Valora las posibilidades de suministro de diferentes energías convencionales (electricidad, gas natural y gasóleo, entre otros).
- 1.4 Mide los parámetros de radiación solar utilizando los instrumentos adecuados.
- 1.5 Determina los parámetros de radiación solar con las tablas existentes.
- 1.6 Valora las posibilidades, técnicas y legales, para realizar una instalación solar térmica o fotovoltaica dependiendo de su ubicación y tipo de edificio.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1.7 Determina los criterios para la elección de una determinada configuración de una instalación solar térmica o fotovoltaica.

1.8 Formaliza documentos en los cuales se reflejen los resultados obtenidos en los estudios de consumos energéticos.

2. Elabora anteproyectos de diferentes tipos de instalaciones solares básicas, identificando las necesidades energéticas y valorando su viabilidad.

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica la aportación de la energía solar a las necesidades energéticas del usuario.

2.2 Selecciona el emplazamiento idóneo, razonando el potencial y posible aprovechamiento energético.

2.3 Determina las características de los principales elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica o fotovoltaica.

2.4 Efectúa un presupuesto orientativo de la instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.

2.5 Reconoce el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.

2.6 Identifica los trámites administrativos para la realización de una instalación solar.

2.7 Identifica toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.

2.8 Clasifica las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.

2.9 Redacta anteproyectos de instalaciones solares.

#### Contenidos

1. Cálculo del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

1.1 Necesidades energéticas en una vivienda.

1.2 Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica. Potencia eléctrica.

1.3 Factor de simultaneidad. Consumo de agua. Consumo de gas.

1.4 Factores de emplazamiento de instalaciones solares: análisis de las sombra y repercusión de la orientación y de la inclinación en la captación solar mediante captadores térmicos o fotovoltaicos.

1.5 El sol como fuente de energía. Radiación solar. El atlas de radiación solar de Cataluña.

1.6 Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas.

1.7 Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona.

1.8 Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares.

1.9 Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.

1.10 Normativas de aplicación de instalaciones solares.

2. Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

2.1 Instalación solar térmica. Funcionamiento global.

2.2 Tipos de instalaciones solares térmicas.

2.3 Elementos de una instalación solar térmica: cambiadores, depósitos de acumulación/expansión, bombas de

CVE-DOGC-B-15251084-2015

circulación, cañerías, purgadores, caudalímetros, válvulas y elementos de regulación y control.

2.4 Instalación solar fotovoltaica. Funcionamiento global.

2.5 Tipos de instalación solar fotovoltaica.

2.6 Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a red y especificaciones.

2.7 Elementos de una instalación solar fotovoltaica aislada y especificaciones.

2.8 Estudios económicos y financieros de una instalación solar.

2.9 Normativas de aplicación de instalaciones solares.

2.10 Trámites administrativos.

2.11 Ayudas financieras.

## **UF 2: configuración de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Configura instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, seleccionando y calculando equipos y elementos.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

1.2 Determina los datos necesarios para el dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada.

1.3 Selecciona los elementos, equipos, componentes y materiales conforme a la tecnología estándar del sector y las normas de homologación.

1.4 Utiliza manuales, tablas y programas de cálculo informatizado para determinar las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.

1.5 Realiza los cálculos para dimensionar las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

1.6 Compara los cálculos realizados con los de otra instalación de funcionamiento óptimo.

1.7 Determina la compatibilidad entre los diferentes elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.

1.8 Efectúa un análisis de los costes, suministro e intercambiabilidad para la elección de componentes.

2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red analizando la conectividad y valorando los costes.

Criterios de evaluación

2.1 Utiliza documentación técnica en el análisis de las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.

2.2 Recoge los datos necesarios para el análisis y dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.

2.3 Selecciona los elementos, equipos, componentes y materiales.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.4 Calcula las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
  - 2.5 Dimensiona las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
  - 2.6 Comprueba la compatibilidad e idoneidad de los elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
  - 2.7 Valora el coste, suministro y compatibilidad en la elección de componentes.
3. Selecciona estructuras de soporte para instalaciones solares fotovoltaicas dimensionando e identificando materiales y elementos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Enumera las características de los materiales y elementos comerciales utilizados en las estructuras.
  - 3.2 Distingue las leyes y conceptos básicos de mecánica que intervienen en el diseño de estructuras.
  - 3.3 Identifica los perfiles y materiales utilizando tablas, prontuarios y normalizaciones.
  - 3.4 Clasifica las estructuras de las instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 3.5 Elige el material de la estructura atendiendo a las características de las instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 3.6 Enumera los diferentes sistemas de ubicación y colocación de las estructuras.
  - 3.7 Reconoce diferentes sistemas de seguimiento solar.
  - 3.8 Determina y elige estructuras en función de las características de la instalación.
  - 3.9 Dimensiona los soportes, bancadas y otros elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas.
4. Calcula instalaciones eléctricas de interior aplicando la normativa relacionada.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el articulado y las instrucciones técnicas complementarias del REBT con relación a instalaciones fotovoltaicas.
- 4.2 Identifica los elementos de la instalación con su simbología normalizada en los esquemas y su ubicación en los planos.
- 4.3 Calcula las potencias de todos los circuitos.
- 4.4 Elige el tipo de canalización según las normas.
- 4.5 Calcula las secciones de los conductores de los circuitos de la instalación.
- 4.6 Calcula los dispositivos de corte y protección de la instalación.
- 4.7 Utiliza catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- 4.8 Aplica las normas tecnológicas relacionadas con el tipo de local o vivienda.

#### Contenidos

1. Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:
  - 1.1 Conceptos y magnitudes básicas.
  - 1.2 Células, módulos y generadores fotovoltaicos.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.3 Acumuladores. Reguladores. Conversores. Aplicaciones. Tipos. Características técnicas.
  - 1.4 Esquemas de una instalación solar fotovoltaica aislada.
  - 1.5 Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica aislada: ubicación, utilidad, nivel de utilización, características técnicas de los elementos receptores en corriente continua (c.c.) y en corriente alterna (c.a.), necesidades energéticas, futuras ampliaciones y disponibilidad económica entre otros.
  - 1.6 Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica aislada. Receptores en c.c. y en c.a., acumuladores, módulos, reguladores, inversores y protecciones entre otros.
  - 1.7 Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica aislada.
  - 1.8 Estructuras de sujeción de los módulos. Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos. Materiales. Soportes y anclajes.
  - 1.9 Análisis de coste. Suministro.
2. Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:
    - 2.1 Esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
    - 2.2 Clasificación de instalaciones en función del tamaño y ubicación. Parques fotovoltaicos. Pequeñas instalaciones. Instalación solar fotovoltaica sobre cubierta. Instalación solar fotovoltaica sobre terreno.
    - 2.3 Datos para el análisis y el dimensionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red. Ubicación, superficie disponible, disponibilidad económica, normativa vigente, entre otros.
    - 2.4 Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Módulos, inversores, contadores, protecciones, entre otros.
    - 2.5 Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
    - 2.6 Análisis de coste y suministro (disponibilidad del material, plazos de entrega entre otros).
3. Selección de estructuras para instalaciones solares fotovoltaicas:
    - 3.1 Materiales normalizados.
    - 3.2 Tratamientos superficiales.
    - 3.3 Características mecánicas de los materiales y elementos.
    - 3.4 Conceptos básicos de estructura de materiales. Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos.
    - 3.5 Conceptos fundamentales sobre la ubicación y colocación de paneles fotovoltaicos.
    - 3.6 Estructuras fijas. Estructuras en el suelo, estructuras en poste.
    - 3.7 Sistemas de anclaje. Puntos de apoyo. Elementos de anclaje.
    - 3.8 Estructuras móviles: el seguidor solar.
    - 3.9 Tipos de seguimiento solar: de un eje y de dos ejes. Seguimiento de la altura solar, seguimiento del azimutal solar, seguimiento de eje polar.
4. Cálculo de instalaciones eléctricas de interior:
    - 4.1 Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios.
    - 4.2 Características especiales de los locales de pública concurrencia y/o de uso industrial. Alumbrado de emergencia. Previsión de cargas en instalaciones de interior.
    - 4.3 Canalizaciones eléctricas. Tubos y canales protectores. Tipos. Características técnicas.
    - 4.4 Cálculo de secciones de los conductores. Tipos. Características técnicas.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

4.5 Dispositivos de corte y protección. Protección contra sobrecorrientes. Protección contra sobretensiones. Protección contra los contactos directos e indirectos.

4.6 Instalaciones de puesta a tierra. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.

### **UF 3: documentación administrativa y técnica de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Representa instalaciones solares fotovoltaicas, reconociendo planos y proyectos y utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica la información necesaria para el levantamiento de planos de la edificación o del proyecto de edificación.

1.2 Representa en los planos los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio.

1.3 Efectúa croquis de las diferentes partes de la instalación solar fotovoltaica.

1.4 Dibuja los diferentes planos utilizando la simbología normalizada.

1.5 Cumplimenta una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.

1.6 Elabora los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

2. Elabora documentación técnica de instalaciones solares fotovoltaicas, definiendo operaciones, procedimientos y criterios para el montaje y el mantenimiento.

#### Criterios de evaluación

2.1 Cumplimenta el manual de seguridad y protección.

2.2 Define las operaciones de vigilancia y mantenimiento según la reglamentación vigente.

2.3 Identifica las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos de la instalación en el proceso de preparación del presupuesto.

2.4 Elabora presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.

2.5 Identifica los riesgos presentes en el proceso de montaje de la instalación.

2.6 Elabora estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

2.7 Determina los criterios de control de calidad y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

3. Cumplimenta la documentación administrativa para la obtención de subvenciones, identificando procesos y documentos legales para su tramitación.

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 3.1 Identifica los procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
- 3.2 Propone soluciones técnicas que se deben incluir en la documentación.
- 3.3 Cumplimenta los documentos administrativos necesarios para la instalación.
- 3.4 Reconoce los tipos de subvenciones estatales y autonómicas existentes.
- 3.5 Elabora las memorias y demás documentos.
- 3.6 Reconoce normas para conseguir la autorización de la instalación.
- 3.7 Calcula estudios de amortización de instalaciones.
- 3.8 Valora los consumos energéticos y el precio de la energía.

## Contenidos

### 1. Representación gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas:

- 1.1 Conceptos avanzados de croquización y perspectivas: diédrica e isométrica.
- 1.2 Simbología eléctrica aplicada a las instalaciones eléctricas de propósito general.
- 1.3 Simbología necesaria para la representación de instalaciones fotovoltaicas.
- 1.4 Simbología eléctrica y electrónica, entre otros.
- 1.5 Representación de circuitos eléctricos y electrónicos. Esquemas unifilares y multifilares.
- 1.6 Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Diagramas de bloques de las instalaciones.
- 1.7 Planos.
- 1.8 Dibujo asistido por ordenador (CAD).

### 2. Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- 2.1 Proyectos. Documentos y partes. Memoria. Presupuesto. Pliego de condiciones. Planos. Normativas de aplicación.
- 2.2 Manuales de seguridad y de protección. Manual de mantenimiento.
- 2.3 Definición de partidas. Referencias y códigos comerciales. Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra. Concepto de presupuesto de ejecución material.
- 2.4 Concepto de gasto general, beneficio industrial e impuesto sobre el valor añadido.
- 2.5 Técnicas de seguridad. Riesgo. Definición e identificación. Evaluación de riesgos.
- 2.6 Normativa de aplicación. Equipos de protección individual.
- 2.7 Técnicas de protección ambiental.
- 2.8 Calidad. Sistemas, criterios y control.

### 3. Complimentación de la documentación administrativa para la obtención de subvenciones:

- 3.1 Procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
- 3.2 Documentación técnica asociada a soluciones técnicas.
- 3.3 Documentos administrativos para la instalación.
- 3.4 Tipos de subvenciones estatales y autonómicas.

- 3.5 Memorias y demás documentos.
- 3.6 Normas de aplicación para la autorización de la instalación.
- 3.7 Estudio de amortización de las instalaciones.
- 3.8 Valoración de los consumos energéticos. Valoración del precio de la energía.

### **Módulo profesional 5: gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: características y equipos de las instalaciones solares fotovoltaicas. 33 horas

UF 2: montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 44 horas

UF 3: gestión del mantenimiento y prevención de riesgos de instalaciones solares fotovoltaicas. 22 horas

#### ***UF 1: características y equipos de las instalaciones solares fotovoltaicas***

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Discrimina tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para su montaje, interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación

- 1.1 Selecciona los documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación.
- 1.2 Reconoce el tipo de instalación fotovoltaica y sus elementos constituyentes a partir de los planos.
- 1.3 Caracteriza una instalación fotovoltaica autónoma.
- 1.4 Reconoce una instalación fotovoltaica autónoma con apoyo energético.
- 1.5 Diferencia entre una instalación fotovoltaica autónoma y una instalación fotovoltaica conectada a red.
- 1.6 Identifica el sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
- 1.7 Reconoce los sistemas de telecontrol.

2. Selecciona equipos y elementos de instalaciones solares fotovoltaicas, valorando su uso, situación y reconociendo sus características.

Criterios de evaluación

- 2.1 Detalla los elementos y equipos que integran las instalaciones fotovoltaicas.

- 2.2 Escoge los posibles tipos de módulos fotovoltaicos.
- 2.3 Selecciona los diferentes sistemas de estructuras y anclaje.
- 2.4 Reconoce los elementos de sincronización, regulación y control.
- 2.5 Selecciona los sistemas de acumulación de energía.
- 2.6 Escoge tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas.
- 2.7 Identifica los sistemas de seguimiento solar.
- 2.8 Reconoce sistemas auxiliares y de apoyo.

## Contenidos

### 1. Tipos de instalaciones fotovoltaicas:

- 1.1 Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada. Almacenamiento y acumulación. Funcionamiento global y configuración de una instalación de apoyo con un pequeño aerogenerador, grupo electrógeno o equipo similar.
- 1.2 Documentación técnica e información necesarias para organizar el montaje de la instalación.
- 1.3 Especificaciones técnicas y descripción de equipos y elementos constituyentes. Módulos fotovoltaicos. Soportes y anclajes. Inversores para instalaciones aisladas y de conexión a red. Acumuladores compactos y estacionarios, pequeños aerogeneradores, grupos electrógenos, equipos de regulación y control y aparatos de medida y protección. Catálogos técnicos. Catálogos de fabricantes.
- 1.4 Funcionamiento y características de las instalaciones fotovoltaicas autónomas con apoyo energético. Precauciones. Tipos. Esquemas funcionales. Esquemas eléctricos.
- 1.5 Funcionamiento y características de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Precauciones. Tipos. Esquemas funcionales. Esquemas eléctricos.
- 1.6 Sistemas de seguimiento de una instalación fotovoltaica. Características técnicas de los elementos de guiado de instalaciones fotoeléctricas. Planos. Esquemas. Catálogos.
- 1.7 Características técnicas de los sistemas de telecontrol instalados en instalaciones fotovoltaicas.
- 1.8 Normativa de aplicación: pliego de condiciones técnicas para instalaciones aisladas de red, pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a red, ordenanzas municipales, reglamento de seguridad, código de la edificación, REBT. Normas UNE de aplicación en estas instalaciones.

### 2. Selección de los equipos y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- 2.1 Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje. Características técnicas. Tipos. Esquemas de conexionado. Catálogos de fabricantes.
- 2.2 Selección de paneles fotovoltaicos. Características. Precauciones. Tipología. Criterios de selección.
- 2.3 Estructuras y anclaje. Cálculos justificativos. Perfiles. Estructuras prefabricadas. Soportes. Tipos de instalación según cubierta plana transitable y no transitable, cubierta inclinada de teja, fibrocemento o chapa trapezoidal e instalación en el suelo.
- 2.4 Elementos de sincronización, regulación y control. Criterios de selección. Tipos. Normativa. Incompatibilidades.
- 2.5 Selección de sistemas de acumulación de energía. Selección de baterías. Ubicación. Tipos.
- 2.6 Elección de tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas. Convertidores de c.c y c.a. Filtros y parásitos en la red.
- 2.7 Elección del sistema de seguimiento solar. Tipos. Características. Catálogos.

2.8 Elección del sistema auxiliar y de soporte. Tipos. Características.

### ***UF 2: montaje de instalaciones solares fotovoltaicas***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentos para la planificación y supervisión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, procedimentando sus fases y aplicando técnicas de gestión del aprovisionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Secuencia las fases de montaje y los documentos de gestión.
- 1.2 Planifica el aprovisionamiento de materiales en cada etapa del montaje.
- 1.3 Cumplimenta los partes de trabajo, las certificaciones de obra, los albaranes, las hojas de pedido y las modificaciones de obra, entre otros, necesarios en el proceso de montaje.
- 1.4 Realiza la documentación técnica y administrativa mediante programas informáticos.
- 1.5 Desarrolla cronogramas para la supervisión del montaje de la instalación.
- 1.6 Define criterios de control del aprovisionamiento.
- 1.7 Comprueba las prescripciones técnicas de los componentes determinados en el proceso.
- 1.8 Aplica técnicas de logística para el aprovisionamiento en instalaciones solares fotovoltaicas.
- 1.9 Elabora información complementaria para la correcta instalación de los equipos.

2. Monta instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, con o sin apoyo energético, atendiendo las especificaciones técnicas de los elementos y equipos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza el replanteo de la instalación fotovoltaica aislada.
- 2.2 Realiza operaciones de mecanizado y conformado de estructuras y fijación de anclajes.
- 2.3 Monta el circuito eléctrico general de la instalación fotovoltaica.
- 2.4 Instala circuitos eléctricos de apoyo energético.
- 2.5 Monta el sistema de almacenamiento de energía.
- 2.6 Interconecta los diferentes subsistemas eléctricos.
- 2.7 Controla las operaciones de montaje, fijación y conexión eléctrica de la instalación solar fotovoltaica.
- 2.8 Pone en marcha la instalación.

3. Monta instalaciones solares fotovoltaicas de conexión a red, de diferentes tecnologías, atendiendo las especificaciones reglamentarias.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 3.1 Realiza el replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red.
- 3.2 Determina el punto de conexión a la red, según las condiciones reglamentarias establecidas.
- 3.3 Realiza operaciones para el montaje de estructuras soporte.
- 3.4 Monta el circuito general de la instalación fotovoltaica conectada a red en baja o media tensión.
- 3.5 Establece las condiciones de interconexión entre los diferentes subsistemas eléctricos.
- 3.6 Controla las operaciones de montaje, fijación y conexiones de la instalación.
- 3.7 Puesta en marcha de la instalación.

## Contenidos

1. Elaboración de documentación técnica para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas:
  - 1.1 Manejo de proyectos y memorias técnicas. Concepto y tipos de proyectos y memorias técnicas.
  - 1.2 Documentos que componen un proyecto. La memoria, planos, presupuestos. Pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, y de impacto ambiental. Anexos.
  - 1.3 Planos de detalle y de conjunto. Diagramas. Flujogramas y cronogramas utilizados en estas instalaciones.
  - 1.4 Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
  - 1.5 Manejo de software para representación de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 1.6 Interpretación de planos y esquemas.
  - 1.7 Operaciones básicas con archivos gráficos.
2. Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:
  - 2.1 Replanteo y verificación de los datos del proyecto sobre el terreno. Supervisión del marcaje. Realización de las modificaciones necesarias.
  - 2.2 Acometidas y cuadros de protección general. Protecciones. Tipos y características. Canalizaciones y conducciones. Conductores eléctricos. Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad.
  - 2.3 Motorizaciones y sistemas automáticos de seguimiento solar.
  - 2.4 Tipos de módulos y laminados. Especificaciones eléctricas y mecánicas.
  - 2.5 Sistemas de agrupamiento y formas de conexionado de los generadores fotovoltaicos. Montaje de módulos y cuadro de control del generador fotovoltaico.
  - 2.6 Montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas. Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de apoyo eólicos y sincronización de grupos electrógenos.
  - 2.7 Orientación e inclinación óptima del generador solar y estudio de las sombras. Seguimiento solar en uno o dos ejes.
  - 2.8 Montaje de estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas. Transporte y colocación de equipos y materiales.
  - 2.9 Montaje de estructuras resistentes para cada tipo de cubierta. Tipos. Materiales constructivos. Soportes y anclajes. Resistencia de los elementos constructivos. Impermeabilización.
  - 2.10 Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.
  - 2.11 Estructuras de los sistemas de seguimiento. Seguimiento en uno y dos ejes.
  - 2.12 Montaje de sistemas de acumulación. Bancadas de acumuladores.
  - 2.13 Bancadas de grupos electrógenos de apoyo.

### 3. Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

3.1 Replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red. Características específicas.

3.2 Conexión a la red de los sistemas fotovoltaicos. Características. Condiciones específicas de las compañías suministradoras.

3.3 Montaje de estructuras con soportes móviles de diferentes tecnologías. Características especiales. Ambientes agresivos.

3.4 Montaje de circuitos y de equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas.

3.5 Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas. Precauciones y características. Normativa de aplicación.

3.6 Montaje de equipos de tarificación y protección. Seguridad en la instalación. Equipos de protección.

3.7 Pruebas eléctricas y ajustes de las instalaciones fotovoltaicas. Ajuste de circuitos de control. Control de los puntos críticos. Valores de aceptación.

3.8 Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.

3.9 Útiles, herramientas y medios utilizados en el montaje. Técnicas de utilización.

3.10 Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.

3.11 Señalización de las zonas de trabajo.

### ***UF 3: gestión del mantenimiento y prevención de riesgos de instalaciones solares fotovoltaicas***

Duración: 22 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora el plan de mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas, reconociendo las operaciones de mantenimiento y las técnicas de reconocimiento de averías.

#### Criterios de evaluación

1.1 Define las operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas.

1.2 Redacta el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.

1.3 Elabora partes de trabajo y albaranes entre otros.

1.4 Establece los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

1.5 Elabora un presupuesto de mantenimiento.

1.6 Redacta el manual de mantenimiento y el libro de incidencias.

1.7 Analiza técnicas de gestión de inventario.

1.8 Utiliza software informático para la gestión del plan del mantenimiento.

2. Supervisa el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas, reconociendo fases y procedimientos de actuación en instalaciones y sistemas.

#### Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.1 Elabora criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo.
  - 2.2 Reconoce diferentes tipos de averías y su diagnóstico.
  - 2.3 Supervisa operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
  - 2.4 Define criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.
  - 2.5 Gestiona las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.
  - 2.6 Define diferentes tipos de maniobras y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación.
  - 2.7 Determina operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones relacionadas con las variaciones climatológicas.
  - 2.8 Valora los resultados de las operaciones de ajuste.
  - 2.9 Realiza las pruebas cumpliendo las prescripciones reglamentarias.
3. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- 3.2 Utiliza las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
- 3.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- 3.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones de montaje y de mantenimiento.
- 3.5 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 3.6 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas.
- 3.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 3.8 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 3.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos

1. Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
  - 1.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo en instalaciones fotovoltaicas.
  - 1.2 Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Procedimientos y operaciones. Comprobación y ajustes de los parámetros a los valores de consigna. Averías críticas. Plan de actuación que hay que seguir. Disposición de recambios fundamentales.
  - 1.3 Manual de procedimiento en las operaciones de mantenimiento.
  - 1.4 Plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 1.5 Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.6 Documentación del mantenimiento. Partes de trabajo. Albaranes.
  - 1.7 Identificación de recursos humanos en las operaciones de mantenimiento. Identificación de medios materiales para la realización del mantenimiento.
  - 1.8 El presupuesto de mantenimiento. Características y tipos.
  - 1.9 El manual de mantenimiento. Elementos básicos y estructura. El libro de incidencias. Características y redacción.
  - 1.10 Materiales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas y su almacenamiento. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock.
  - 1.11 Gestión y almacenamiento de compras.
  - 1.12 Software informático para la gestión del plan del mantenimiento.
2. Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
    - 2.1 Técnicas de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo. Organización del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
    - 2.2 Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento. Tareas del mantenimiento preventivo.
    - 2.3 Tipos de averías y su diagnóstico.
    - 2.4 Operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
    - 2.5 Operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.
    - 2.6 Herramientas en el mantenimiento. El almacén de material de mantenimiento.
    - 2.7 Tipos de maniobras y ajustes en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.
    - 2.8 Operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones. Precauciones y ajustes con las variaciones climatológicas.
    - 2.9 Reglamentación de las instalaciones fotovoltaicas relacionadas con el mantenimiento.
3. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
    - 3.1 Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones fotovoltaicas.
    - 3.2 Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
    - 3.3 Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
    - 3.4 Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
    - 3.5 Normativa reguladora en gestión de residuos.

## **Módulo profesional 6: gestión del montaje de parques eólicos**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-15251084-2015

UF 1: planificación del montaje de instalaciones de energía eólica. 66 horas

UF 2: montaje instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 3: seguridad en las instalaciones de energía eólica. 33 horas

**UF 1: planificación del montaje de instalaciones de energía eólica**

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza las instalaciones de energía eólica, considerando sus elementos y reconociendo su función.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los sistemas de aprovechamiento eólico.

1.2 Clasifica los tipos de instalaciones eólicas.

1.3 Describe el funcionamiento de una instalación de energía eólica.

1.4 Reconoce los elementos principales que constituyen una instalación de energía eólica.

1.5 Especifica las características de torres y góndolas.

1.6 Reconoce las características de palas, rotor y multiplicadoras.

1.7 Clasifica los diferentes tipos de generadores eléctricos empleados en instalaciones eólicas.

1.8 Reconoce transformadores, equipos de medida, y control y evacuación de energía.

1.9 Interpreta los esquemas funcionales de instalaciones eólicas.

2. Configura una instalación eólica de pequeña potencia, calculando y seleccionando elementos y sistemas.

Criterios de evaluación

2.1 Determina los datos necesarios para configurar la instalación.

2.2 Identifica las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales en instalaciones eólicas.

2.3 Realiza los cálculos necesarios para dimensionar las instalaciones.

2.4 Determina las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.

2.5 Selecciona los elementos, equipos, componentes y materiales.

2.6 Relaciona la instalación eólica con las posibles instalaciones receptoras.

2.7 Elabora la documentación técnica.

3. Planifica el montaje de instalaciones de energía eólica, utilizando proyectos y manuales.

Criterios de evaluación

3.1 Especifica las fases generales de desarrollo de montaje de parque eólico.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

3.2 Utiliza programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de montaje.

3.3 Representa esquemas, croquis y planos de una instalación eólica.

3.4 Interpreta los manuales de montaje de los fabricantes.

3.5 Realiza las modificaciones pertinentes en los planos de montaje.

3.6 Procedimenta las fases de obra civil.

3.7 Procedimenta las fases propias de montaje del aerogenerador.

4. Caracteriza los procesos de montaje utilizados en proyectos de parques eólicos marinos (*off shore*), reconociendo las diferencias con los parques eólicos terrestres.

#### Criterios de evaluación

4.1 Define las características especiales de los parques eólicos marinos.

4.2 Reconoce los elementos diferenciadores que constituyen el conjunto de una instalación de energía eólica en el mar.

4.3 Distingue los sistemas de evacuación de energía.

4.4 Relaciona los procedimientos de montaje de este tipo de instalaciones.

4.5 Diferencia las técnicas utilizadas en los procesos de montaje de instalaciones de energía eólica marina (cimentación, anclaje y ensamblaje, entre otros).

4.6 Relaciona los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica marina.

4.7 Aplica las medidas de seguridad específicas de este tipo de instalaciones.

5. Elabora planes de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos, utilizando técnicas de gestión logística y aplicando metodologías de gestión de la calidad.

#### Criterios de evaluación

5.1 Elabora el programa de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos.

5.2 Define el control logístico del montaje de las instalaciones eólicas.

5.3 Clasifica documentación administrativa, derivada del proyecto técnico, para la elaboración del programa de aprovisionamiento.

5.4 Detalla las necesidades de aprovisionamiento y almacenaje.

5.5 Elabora planes de coordinación entre las fases de los procesos de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra en el momento adecuado.

5.6 Selecciona los criterios de control de calidad del aprovisionamiento en las diferentes etapas del proyecto.

5.7 Utiliza programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de aprovisionamiento.

#### Contenidos

1. Caracterización del funcionamiento de centrales de energía eólica:

1.1 Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología.

- 1.2 Principios básicos. Arrastre y sustentación.
  - 1.3 Ley de Betz.
  - 1.4 Parques eólicos. Composición, emplazamiento y funcionamiento.
  - 1.5 Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica.
  - 1.6 Generadores. Tipos.
  - 1.7 Transformadores.
  - 1.8 Sistemas de evacuación de energía.
  - 1.9 Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local.
2. Configuración de instalaciones de pequeña potencia:
    - 2.1 Valores básicos para la configuración de instalaciones eólicas. Potencia requerida.
    - 2.2 Estudio del viento. Análisis del entorno.
    - 2.3 Características técnicas de los aerogeneradores de pequeña potencia. Tipos.
    - 2.4 Características técnicas del convertidor. Regulador de tensión. Elementos auxiliares. Sistema de almacenamiento de energía eléctrica. Baterías de acumuladores convencionales y de gel.
    - 2.5 Cálculos de dimensionamiento de las instalaciones.
    - 2.6 Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red.
    - 2.7 Documentación técnica. Catálogos, permisos y subvenciones, entre otros.
3. Planificación del montaje de parques eólicos:
    - 3.1 Configuración de instalaciones eólicas.
    - 3.2 Concepto y tipos de proyectos de parques eólicos.
    - 3.3 Diagramas de fases, flujogramas y cronogramas.
    - 3.4 Visualización e interpretación de planos digitalizados.
    - 3.5 Operaciones básicas con archivos gráficos.
    - 3.6 Métodos para proceder al montaje de instalaciones.
4. Caracterización de los procesos de montaje en parques eólicos marinos:
    - 4.1 Parques eólicos marinos. Emplazamiento.
    - 4.2 Diferencias con los parques terrestres.
    - 4.3 Cimentaciones, anclajes, plataforma base.
    - 4.4 Funcionamiento global y configuración de la instalación.
    - 4.5 Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos marinos.
    - 4.6 Optimización de instalaciones.
    - 4.7 Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de parques marinos. Protocolos de actuación en caso de accidente.
5. Elaboración de planes de aprovisionamiento en parques eólicos:

- 5.1 Programa de aprovisionamiento.
- 5.2 Control logístico.
- 5.3 Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios en las instalaciones de energía eólica.
- 5.4 Gestión del aprovisionamiento. Almacén general.
- 5.5 Coordinación en el aprovisionamiento.
- 5.6 Plan de calidad en el montaje de instalaciones eólicas. Métodos para procedimentar planes de aprovisionamiento.
- 5.7 Plan de seguridad en el montaje de instalaciones eólicas.
- 5.8 Software informático de planificación asistida. Gestión informática del aprovisionamiento.
- 5.9 Operaciones básicas con archivos informáticos.

## ***UF 2: montaje de instalaciones de energía eólica***

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza las operaciones de montaje de un aerogenerador de un parque eólico utilizando una situación real o simulada.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Considera las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación (documentación y situación, entre otros).
- 1.2 Ensambla los tramos de la torre y su alineación.
- 1.3 Iza la torre.
- 1.4 Monta la góndola, el rotor y el sistema de orientación.
- 1.5 Acopla mecánicamente el generador.
- 1.6 Instala el equipo de transformación.
- 1.7 Monta la instalación eléctrica de media, baja tensión y control.
- 1.8 Instala los componentes eléctricos principales.
- 1.9 Verifica la señal de salida a red.
- 1.10 Ajusta los parámetros de salida.

### Contenidos

1. Montaje de aerogeneradores:
  - 1.1 Tareas previas al montaje de un parque eólico.
  - 1.2 Cimentación y anclaje.
  - 1.3 Trabajos de izado de la torre.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.4 Puesta en obra de la góndola.
- 1.5 Técnicas de montaje del rotor, buje y palas.
- 1.6 Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad.
- 1.7 Instalación del transformador.
- 1.8 Comprobación de presencia de energía generada.

### ***UF 3: seguridad en las instalaciones de energía eólica***

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos de los parques eólicos marinos, reconociendo las características propias de la instalación y del entorno.

Criterios de evaluación

- 1.1 Define los riesgos asociados con el acceso y la evacuación de aerogeneradores marinos.
  - 1.2 Valora los riesgos de las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador que debe ser instalado en un parque eólico marino.
  - 1.3 Detalla los riesgos profesionales de las actividades específicas de puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.
  - 1.4 Define las actividades específicas de mantenimiento en un parque eólico marino.
  - 1.5 Relaciona los riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
  - 1.6 Define las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.
2. Utiliza los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos, definiendo su utilización y determinando su idoneidad a cada instalación o sistema.

Criterios de evaluación

- 2.1 Clasifica y establece las características de los equipos de protección individual y ropa de trabajo específica empleada en el trabajo de montaje y mantenimiento de aerogeneradores.
- 2.2 Define el uso y características de los equipos de seguridad para trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- 2.3 Define el uso y características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso de materiales y personas.
- 2.4 Define el uso y las características de los equipos de seguridad para el control de caídas.
- 2.5 Reconoce el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación.
- 2.6 Razona la importancia de los equipos de telecomunicación como elemento de seguridad.
- 2.7 Identifica los requisitos de señalización, así como la delimitación de las zonas de protección en las tareas de actuación en parques eólicos.
- 2.8 Considera los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal y frente a las caídas.

2.9 Define el uso y las características de los chalecos salvavidas, bengalas y otros equipos de seguridad utilizados en los parques eólicos marinos.

#### Contenidos

1. Evaluación de los riesgos de los parques eólicos marinos:

- 1.1 Riesgos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos. Recomendaciones de seguridad.
- 1.2 Riesgos de las actividades profesionales en parques eólicos. Riesgos para instalar un parque eólico marino. Riesgos asociados a la ubicación.
- 1.3 Riesgos profesionales de la puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.
- 1.4 Riesgos y actuaciones de seguridad en el mantenimiento en un parque eólico marino.
- 1.5 Riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
- 1.6 Medidas de control y prevención de riesgos en parques eólicos marinos y sus sistemas asociados. Predicción e información meteorológica. Seguridad en navegación. Emergencias específicas en el mar.

2. Utilización de equipos de seguridad y protección personal utilizados en las tareas de montaje y mantenimiento de parques eólicos:

- 2.1 Características de los equipos de protección individual. Ropa de trabajo específica. Clasificación.
- 2.2 Características de los equipos de seguridad en presencia de tensión eléctrica. Utilización de equipos.
- 2.3 Características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso. Técnicas o uso de equipos.
- 2.4 Características de los equipos de seguridad para el control de caídas. Tipos y empleo.
- 2.5 Características de los equipos inalámbricos de telecomunicación. Funcionamiento y utilización.
- 2.6 Equipos de telecomunicación aplicados a instalaciones eólicas.
- 2.7 Señalización. Delimitación de zonas de protección. Tareas. Actuaciones de seguridad en parques eólicos.
- 2.8 Inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal.
- 2.9 Características de los chalecos salvavidas. Elementos visuales en parques eólicos marinos.

### **Módulo profesional 7: operación y mantenimiento de parques eólicos**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: puesta en servicio de instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 2: gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 3: prevención de riesgos en instalaciones de energía eólica. 33 horas

UF 4: mantenimiento de instalaciones de energía eólica. 99 horas

**UF 1: puesta en servicio de instalaciones de energía eólica**

Duración: 33 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza los procesos de puesta en marcha de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.

## Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las diferentes partes de la instalación de energía eólica que intervienen en la puesta en marcha.
- 1.2 Distingue los esquemas, normas y especificaciones técnicas de la instalación de energía eólica.
- 1.3 Determina las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en marcha de la instalación.
- 1.4 Determina los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- 1.5 Elabora procedimientos para el control y seguimiento de la puesta en marcha.
- 1.6 Redacta los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación de energía eólica.

2. Realiza las operaciones de puesta en marcha, regulación y control de instalaciones de energía eólica simulando el procedimiento establecido y cumpliendo las especificaciones.

## Criterios de evaluación

- 2.1 Realiza la puesta en marcha y de parada del aerogenerador.
- 2.2 Verifica el sistema de orientación.
- 2.3 Regula la velocidad de funcionamiento y la potencia generada en el aerogenerador.
- 2.4 Realiza medidas de temperatura.
- 2.5 Mide valores de presión en el grupo hidráulico.
- 2.6 Mide velocidades del rotor.
- 2.7 Controla los parámetros de funcionamiento y los ajusta a sus valores de diseño.
- 2.8 Valora la información suministrada por los registros.
- 2.9 Procedimenta la operación de control del sistema.

## Contenidos

1. Caracterización de procesos de la puesta en marcha de instalaciones eólicas:

- 1.1 Identificación de los diferentes componentes de la instalación, localización de su emplazamiento.
- 1.2 Tipos de aerogeneradores.
- 1.3 Partes de un aerogenerador. Especificación de las características de cada uno de los elementos que lo componen: torres, góndolas, palas, rotor, multiplicadoras, transformadores, equipos de medida, equipos de control.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.4 Principio de funcionamiento de un aerogenerador.
  - 1.5 Procesos de puesta en marcha de un aerogenerador. Parámetros a controlar, equipos necesarios.
  - 1.6 Seguridad y medio ambiente.
- 
2. Realización de las operaciones de puesta en marcha, regulación y control:
    - 2.1 Equipos y técnicas para el chequeo eléctrico.
    - 2.2 Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
    - 2.3 Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación.
    - 2.4 Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
    - 2.5 Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y posición de las palas (*pitch*).
    - 2.6 Tipos de control.
    - 2.7 Principios de regulación y control utilizados en el aerogenerador.
    - 2.8 Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores.

## **UF 2: gestión del mantenimiento de instalaciones de energía eólica**

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora el plan de mantenimiento de instalaciones de energía eólica, identificando procedimientos y actuaciones específicas de los sistemas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los diferentes tipos de mantenimiento.
  - 1.2 Clasifica las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
  - 1.3 Redacta el procedimiento en cada una de las operaciones de mantenimiento.
  - 1.4 Redacta el procedimiento para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.
  - 1.5 Elabora especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
  - 1.6 Establece los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
  - 1.7 Realiza los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
  - 1.8 Redacta el manual de mantenimiento.
- 
2. Define los procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Interpreta en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

2.2 Define las tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento de una instalación de energía eólica.

2.3 Determina el modelo de almacén de materiales y herramientas de mantenimiento.

2.4 Diagnostica diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.

2.5 Redacta los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.

2.6 Identifica indicadores clave para el mantenimiento de equipos de centrales.

#### Contenidos

1. Elaboración de un plan de mantenimiento de una instalación de energía eólica:

1.1 Estructura del mantenimiento.

1.2 Organización del mantenimiento.

1.3 Técnicas de diagnóstico y localización.

1.4 Mantenimiento de equipos y elementos.

1.5 Gestión económica del mantenimiento.

1.6 Organización y gestión del almacén de mantenimiento.

2. Definición de procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica:

2.1 Programa de mantenimiento.

2.2 Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.

2.3 Medidas de parámetros: procedimientos de obtención y de registro.

2.4 Análisis termográficos de vibraciones y de aceites.

2.5 Sistemas de monitorización de vibraciones.

#### **UF 3: prevención de riesgos en instalaciones de energía eólica**

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica protocolos de actuación propios de situaciones de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos según la normativa de seguridad, procedimientos de atención sanitaria básica y los planes de emergencia establecidos.

#### Criterios de evaluación

1.1 Reconoce el plan de emergencia.

1.2 Enumera los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.

1.3 Reconoce la tipología de accidentes que pueden producirse en los trabajos relacionados con los parques eólicos.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.4 Define las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con atrapamientos, caídas, incendios y electrocuciones.
  - 1.5 Aplica medidas de reanimación, inhibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes y otras actuaciones de primeros auxilios en diferentes supuestos simulados.
  - 1.6 Aplica técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
  - 1.7 Clasifica los procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
  - 1.8 Simula técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos.
  - 1.9 Cumplimenta los informes descriptivos de diferentes situaciones de emergencia y de valoración de daños.
2. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- 2.2 Opera las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
- 2.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- 2.4 Identifica los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones de montaje.
- 2.5 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 2.6 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eólicas.
- 2.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 2.8 Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 2.9 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos

1. Aplicación de protocolos de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos:
  - 1.1 Plan de emergencia en parques eólicos terrestres y marinos.
  - 1.2 Dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.
  - 1.3 Tipología de accidentes en parques eólicos.
  - 1.4 Actuaciones ante accidentes o contingencias, atrapamientos, caídas, incendios y electrocución, entre otros.
  - 1.5 Reanimación. Inhibición de hemorragias. Inmovilizaciones y vendajes. Primeros auxilios en parques eólicos.
  - 1.6 Técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
  - 1.7 Procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
  - 1.8 Técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y de evacuación de parques eólicos.

- 1.9 Normativa específica de emergencia y de valoración de daños.
  
2. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - 2.1 Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones eólicas.
  - 2.2 Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - 2.3 Equipos de protección individual.
  - 2.4 Protección colectiva.
  - 2.5 Normativa reguladora en gestión de residuos.

#### ***UF 4: mantenimiento de instalaciones de energía eólica***

Duración: 99 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza el mantenimiento preventivo de una instalación de energía eólica utilizando los medios y procedimientos establecidos.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Realiza operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
  - 1.2 Comprueba los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
  - 1.3 Toma muestras de aceite.
  - 1.4 Utiliza técnicas de análisis de vibraciones.
  - 1.5 Cambia el lubricante de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
  - 1.6 Mantiene los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
  - 1.7 Evalúa los valores de temperatura en equipos, elementos y conducciones.
  - 1.8 Cumplimenta el registro de las operaciones de mantenimiento.
- 
2. Realiza el mantenimiento correctivo de una instalación de energía eólica, atendiendo a las características técnicas de los equipos e instalaciones.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las posibles averías y sus causas.
- 2.2 Realiza operaciones de reparación de componentes.
- 2.3 Elabora y cumplimenta el registro de las operaciones de mantenimiento.
- 2.4 Relaciona los valores de medición de la instalación eléctrica y de generación con una posible avería.
- 2.5 Sustituye piezas mecánicas o hidráulicas del aerogenerador.
- 2.6 Repara equipos eléctricos de generación, protección y evacuación de energía.
- 2.7 Asegura el correcto funcionamiento del sistema después de la reparación.

## Contenidos

### 1. Realización del mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica:

1.1 Área de trabajo.

1.2 Tipología de averías.

1.3 Operaciones de recambio de equipos.

1.4 Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica: Cambios de aceite, comprobación de los pares de apriete, análisis de vibraciones.

1.5 Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.

1.6 Limpieza de equipos e instalaciones.

1.7 Engrase de equipos.

1.8 Documentación generada. Históricos de averías.

### 2. Realización del mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica:

2.1 Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.

2.2 Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes.

2.3 Métodos mecánicos para la reparación de los diferentes componentes de las instalaciones: soldadura, roscado y unión de elementos.

2.4 Desmontaje y reparación o reposición de equipos y componentes.

2.5 Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.

## **Módulo profesional 8: sistemas eléctricos en centrales**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: características y materiales de los sistemas eléctricos. 55 horas

UF 2: medidas y calidad de la energía eléctrica. 22 horas

UF 3: máquinas eléctricas. 33 horas

UF 4: aparamenta, protección y sistemas auxiliares en las centrales eléctricas. 22 horas

### ***UF 1: Características y materiales de los sistemas eléctricos***

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando sus características.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características de los sistemas eléctricos y los tipos de redes eléctricas.
- 1.2 Distingue el subsistema de generación de energía eléctrica.
- 1.3 Distingue el subsistema de transporte de energía eléctrica.
- 1.4 Distingue el subsistema de distribución de energía.
- 1.5 Identifica los componentes de un sistema eléctrico.
- 1.6 Relaciona los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico.
- 1.7 Clasifica las redes de distribución en función de su conexión.
- 1.8 Identifica los tipos de esquemas en redes de baja tensión y alta tensión en función de su conexión a tierra.

2. Clasifica los materiales eléctricos y magnéticos, reconociendo sus propiedades y características.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Diferencia los conductores de instalaciones de enlace e interior.
- 2.2 Enumera los conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas.
- 2.3 Categoriza los conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterránea.
- 2.4 Identifica las características y tipos de condensadores.
- 2.5 Clasifica los diferentes aisladores.
- 2.6 Selecciona aisladores en función del grado de aislamiento.
- 2.7 Reconoce las características y magnitudes fundamentales de los materiales ferromagnéticos.
- 2.8 Diferencia elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.

3. Calcula circuitos de instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas utilizadas en centrales eléctricas, utilizando tablas y técnicas de configuración.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Reconoce los valores característicos de la corriente alterna.
- 3.2 Realiza cálculos de tensión, intensidad y potencia, entre otros en circuitos de corriente alterna monofásica.
- 3.3 Reconoce las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- 3.4 Identifica los sistemas de generación y distribución tres y cuatro hilos.
- 3.5 Reconoce la diferencia entre sistemas equilibrados y desequilibrados.
- 3.6 Realiza cálculos de intensidades, tensiones y potencias, entre otros, en receptores trifásicos equilibrados.
- 3.7 Calcula y mejora el factor de potencia de circuitos de corriente alterna.
- 3.8 Calcula secciones de líneas monofásicas y trifásicas de corriente alterna.
- 3.9 Selecciona elementos de protección eléctrica.

## Contenidos

### 1. Características de los sistemas eléctricos:

1.1 Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas. Red eléctrica nacional.

1.2 Descripción del sistema eléctrico.

1.3 Subsistemas de generación. Tipos de generadores. Características y utilización. Subsistemas de transporte. Tipos y características. Subsistemas de distribución. Tipos y características. Distribución en alta tensión (AT). Distribución en media tensión (MT). Distribución en baja tensión (BT).

1.4 Constitución de las redes de distribución. Partes. Características.

1.5 Elementos de un sistema eléctrico. Subestación elevadora y reductora. Línea de transporte. Centro de reparto. Línea de distribución en MT. Centro de transformación. Líneas de distribución de BT.

1.6 Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. Normas de aplicación.

1.7 Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas. Características diferenciadoras. Normativa.

1.8 Tipos de conexión de las redes de distribución: red radial, red en anillo, red en huso normal, red en huso apoyado y red de baja tensión, entre otros.

1.9 Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra. Características y utilización.

### 2. Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas:

2.1 Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Fuerza eléctrica: ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos y efecto Joule. Consecuencias y aplicaciones.

2.2 Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores. Composición. Tipos. Colores normalizados. Materiales aislantes. Características de los materiales aislantes.

2.3 Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características. Conductores aluminio-acero. Red trenzada, entre otros.

2.4 Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas. Características y constitución de los cables subterráneos. Envoltentes. Empalmes.

2.5 Condensadores. Capacidad. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexionado.

2.6 Aisladores. Funcionalidad y materiales utilizados. Parámetros característicos de un aislador. Clasificación de los aisladores. Herraje. Elección del número de elementos de una cadena de aisladores en función del grado de aislamiento requerido por la línea. Aislador polimérico.

2.7 Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imantación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis. Tipos de materiales ferromagnéticos. Influencia de la tensión en las características magnéticas. Pérdidas magnéticas. Circuito magnético.

2.8 Inductores. Inductancia. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexionado.

2.9 Electroimán. Tipos. Cálculo de la fuerza de tracción de electroimanes. Utilización.

### 3. Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:

3.1 Valores característicos de la corriente alterna. Comportamiento de los receptores elementales (resistor, inductor puro y condensador) en corriente alterna monofásica. Circuitos con resistor, inductor y condensadores en acoplamiento serie, paralelo o mixto en corriente alterna monofásica.

3.2 Potencia en corriente alterna monofásica. Potencia aparente, activa y reactiva. Factor de potencia.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

3.3 Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. Características especiales, resonancia inductiva, resonancia capacitiva.

3.4 Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Conexión de receptores trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos. Corrección del factor de potencia.

3.5 Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Conexión a tierra.

3.6 Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas. Caída de tensión en líneas eléctricas. Intensidades de fase y de línea. Cálculos básicos en sistemas trifásicos desequilibrados.

3.7 Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas. Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible. Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión. Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la intensidad de cortocircuito. Secciones normalizadas.

3.8 Reglamentación eléctrica. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. Reglamento de centrales y centros de transformación.

## ***UF 2: medidas eléctricas y calidad de la energía eléctrica***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza medidas eléctricas, utilizando los equipos adecuados e interpretando los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación

1.1 Reconoce las metodologías de errores en las medidas.

1.2 Determina la precisión de los aparatos de medida.

1.3 Identifica los diferentes instrumentos de medida.

1.4 Clasifica los diferentes sistemas de medida.

1.5 Efectúa medidas eléctricas (tensión, intensidad y potencia, entre otros).

1.6 Identifica las funciones de los analizadores de redes.

1.7 Interpreta los resultados obtenidos de las medidas.

1.8 Observa las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.

2. Caracteriza los parámetros de calidad de la energía eléctrica, aplicando la normativa vigente nacional e internacional y relacionándolos con los sistemas de alimentación y suministro.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

2.2 Precisa las características de la alimentación en baja tensión.

2.3 Reconoce las características de la alimentación en media tensión.

2.4 Define la continuidad del suministro de energía eléctrica.

2.5 Establece las responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.

2.6 Reconoce las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.

2.7 Identifica los problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.

2.8 Identifica los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.

## Contenidos

### 1. Realización de medidas eléctricas:

1.1 Errores en las medidas. Metodologías. Errores típicos. Sensibilidad.

1.2 Precisión de los aparatos de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas.

1.3 Instrumentos de medida analógicos y digitales. Polímetro. Osciloscopio. Pinza amperimétrica. Ventajas e inconvenientes. Utilización. Características. Sistemas de medida.

1.4 Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. Medida de la frecuencia y orden de fases. Medida del factor de potencia. Medida de la resistencia eléctrica. Medida de la continuidad eléctrica. Medida de la resistividad del terreno. Medida del valor de la toma de tierra. Medida de la sensibilidad del interruptor diferencial.

1.5 Interpretación de resultados. Medidas visuales. Medidas gráficas. Sistemas informáticos de medida. Elaboración de informes. Tratamiento de los datos obtenidos.

1.6 Analizadores de redes. Utilización. Tipos. Características. Análisis de resultados. Medida de armónicos y perturbaciones de red.

### 2. Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:

2.1 Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

2.2 Características de la alimentación en baja y en media tensión. Frecuencia. Amplitud de la tensión suministrada. Distorsión armónica.

2.3 Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. Interrupciones breves de la tensión suministrada. Interrupciones largas de la tensión suministrada. Sobretensiones temporales en la red entre fases y tierra. Sobretensiones transitorias entre fases y tierra. Desequilibrio de la tensión suministrada. Tensiones armónicas. Transmisión de señales de información por la red.

2.4 Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.

2.5 Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras. Tipos de receptores. Ruido eléctrico.

2.6 Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.

2.7 Equipos para mejorar la calidad de energía eléctrica. Filtros de armónicos (pasivos y activos). Transformadores de aislamiento. Transformadores ferorresonantes. Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI). Compensadores estáticos. Interruptor automático de estado sólido.

## **UF 3: máquinas eléctricas**

Duración: 33 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Distingue las características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, especificando su constitución y valores.

## Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica las máquinas eléctricas.
- 1.2 Reconoce la constitución de las máquinas eléctricas.
- 1.3 Enuncia el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas.
- 1.4 Identifica las características de las máquinas eléctricas rotativas.
- 1.5 Identifica el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas estáticas.
- 1.6 Enumera las magnitudes nominales en la placa de características.
- 1.7 Realiza cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
- 1.8 Identifica los elementos auxiliares que componen las máquinas eléctricas.
- 1.9 Realiza operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.

## Contenidos

### 1. Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

- 1.1 Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas.
- 1.2 Generadores eléctricos. Tipos de generadores eléctricos. Funciones generales de los generadores eléctricos. Funcionamiento del generador síncrono. Constitución y características del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución y características del generador de corriente continua.
- 1.3 Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador. Características generales de la excitación. Sistemas auxiliares del alternador. Funcionamiento del alternador. Características del alternador. Regulación del alternador. Acoplamiento de alternadores.
- 1.4 Motores eléctricos. Funciones generales de los motores eléctricos. Características generales de los motores eléctricos. Partes fundamentales de un motor eléctrico. Tipos de motores eléctricos. Constitución, características y funcionamiento de los motores de corriente alterna. Constitución, características y funcionamiento de los motores de corriente continua.
- 1.5 La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.
- 1.6 Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. Resistencia de aislamiento. Factor de potencia. Curvas características.
- 1.7 Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución, características eléctricas y funcionamiento de los transformadores. Análisis de la placa de características. Regulación de los transformadores. Transformadores especiales. Acoplamiento de transformadores.
- 1.8 Cálculos básicos de los transformadores. Ensayos. Curvas características. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito. Pérdidas en carga y en vacío.
- 1.9 Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Aparatura. Protecciones. Conexión.
- 1.10 Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Puesta en marcha de los alternadores. Tipos y características. Precauciones y técnicas. Puesta en marcha de motores eléctricos. Arranque. Control de velocidad. Parada e inversión de giro. Puesta en marcha de transformadores. Conexión en línea.

### ***UF 4: aparatos, protección y sistemas auxiliares en centrales eléctricas***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza la aparata y protecciones eléctricas en las centrales y subestaciones, describiendo su constitución, funcionamiento e interpretando sus magnitudes fundamentales.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la constitución y funcionamiento de los diferentes tipos de elementos de corte.
- 1.2 Diferencia los tipos de elementos de protección y sus características técnicas.
- 1.3 Reconoce las características del arco eléctrico y sus técnicas de ruptura.
- 1.4 Clasifica los fusibles (calibre y poder de corte, entre otros).
- 1.5 Calcula corrientes de cortocircuito.
- 1.6 Clasifica la aparata para protección y medida.
- 1.7 Selecciona la aparata de corte y protección.
- 1.8 Reconoce las características técnicas de la aparata de medida.

2. Configura los sistemas auxiliares de respaldo (tensión segura y corriente continua, entre otros), distinguiendo instalaciones e interpretando esquemas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce los sistemas auxiliares de respaldo.
- 2.2 Configura sistemas auxiliares de corriente alterna.
- 2.3 Configura sistemas auxiliares de corriente continua.
- 2.4 Interpreta esquemas de sistemas auxiliares de respaldo.
- 2.5 Identifica los circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
- 2.6 Reconoce los procedimientos de actuación de los servicios auxiliares.
- 2.7 Distingue los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características.
- 2.8 Identifica los métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna.

#### Contenidos

1. Características de la aparata y protecciones eléctricas:

- 1.1 Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparata. El arco eléctrico. Ruptura de un circuito de corriente alterna. Ruptura en el aire. Ruptura en el aceite. Ruptura mediante aire comprimido. Ruptura en hexafluoruro de azufre. Ruptura en el vacío. Ruptura estática.
- 1.2 Tipos de aparatos de corte. Seccionadores. Interruptores. Interruptores-seccionadores. Interruptores automáticos o disyuntores.
- 1.3 Cortacircuitos fusibles. Clasificación. Características constructivas.
- 1.4 Cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases. Conceptos básicos en la elección de un interruptor. Poder de corte y poder de conexión.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1.5 Aparamenta para protección y medida. Aspectos generales de protección de equipos. Pararrayos autoválvula. Transformadores de tensión de medida y protección. Transformadores de intensidad de medida y protección. Relés de protección. Tipos.

1.6 Sistemas de puesta a tierra. Características. Cálculo.

1.7 Magnitudes fundamentales de la aparamenta en centrales y subestaciones. Magnitudes eléctricas. Magnitudes mecánicas.

1.8 Aparamenta de medida. Celdas de medida. Medida de magnitudes fundamentales eléctricas.

2. Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

2.1 Sistemas auxiliares de respaldo. Definición. Tipos. Armarios de servicios auxiliares.

2.2 Servicios auxiliares de corriente alterna. Tipos. Características. Utilización.

2.3 Servicios auxiliares de corriente continua. Tipos. Características. Utilización.

2.4 Esquemas de servicios auxiliares. Alimentación de servicios auxiliares.

2.5 Circuitos alimentados por los servicios auxiliares. Tipos y características.

2.6 Actuación de los servicios auxiliares. Procedimientos.

2.7 Acumuladores. Tipos. Características.

2.8 Rectificadores. Tipos. Características.

## **Módulo profesional 9: sistemas de energías renovables**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: características de las energías renovables. 22 horas

UF 2: energías renovables procedentes de fuentes permanentes. 44 horas

UF 3: energías renovables procedentes de materia orgánica. 44 horas

UF 4: otros vectores y fuentes de energía. 22 horas

### ***UF 1: características de las energías renovables***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Distingue los diferentes tipos de energías renovables, describiendo sus características y valorando su utilización.

Criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.1 Define el concepto de energía renovable.
- 1.2 Define el concepto de valorización energética.
- 1.3 Enumera los recursos energéticos disponibles a nivel nacional.
- 1.4 Valora las reservas, producción y consumos de energía primaria.
- 1.5 Evalúa la situación energética nacional.
- 1.6 Identifica las diferentes energías renovables y sus campos de aplicación.
- 1.7 Reconoce los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.
- 1.8 Identifica los impactos del consumo de energía en el medioambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.
- 1.9 Realiza prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

## Contenidos

### 1. Distinción de tipos de energías renovables:

- 1.1 Recursos energéticos de la Tierra.
- 1.2 El sistema energético español. Tabla de energía primaria de origen fósil y emisiones de GEI (gases de efecto invernadero). Tabla de energías primarias en el sistema energético catalán y español. Consumo de energía final.
- 1.3 Conceptos de energía renovable. Tipos.
- 1.4 Conceptos de valoración energética.
- 1.5 Objetivos y apoyos en Cataluña y en España de las energías renovables.
- 1.6 Impacto de la energía en el medio ambiente. Principales emisiones y sus efectos: dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ozono y compuestos orgánicos volátiles.
- 1.7 Repercusión de los fenómenos ambientales a escala global (efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono y calentamiento global) y a escala local (nieblas invernales, emisiones de partículas, lluvias ácidas, calentamiento de aguas de refrigeración y escapes de transporte y distribución entre otros).
- 1.8 Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.

### ***UF 2: energías renovables procedentes de fuentes permanentes***

Duración: 44 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Clasifica las diferentes tecnologías de aprovechamiento solar térmico, reconociendo sus características y su campo de aplicación.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Define mediante gráficos la energía solar pasiva y la activa y sus formas de aprovechamiento.
- 1.2 Distingue los sistemas para la producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de energía solar térmica.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.3 Reconoce los sistemas solares térmicos de baja y media temperatura para producir calor y electricidad.
  - 1.4 Discrimina las configuraciones de centrales solares termoeléctricas de media temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).
  - 1.5 Identifica plantas solares termoeléctricas de alta temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).
2. Caracteriza el funcionamiento de las centrales minihidráulicas, reconociendo sus tipologías y equipos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Evalúa la evolución tecnológica de los aprovechamientos hidráulicos a lo largo de la historia.
- 2.2 Reconoce los diferentes tipos de centrales minihidráulicas.
- 2.3 Enumera los tipos de turbinas hidráulicas más comunes y su aplicación.
- 2.4 Define las ventajas, inconvenientes y retos tecnológicos de este tipo de energía.
- 2.5 Identifica los elementos de las centrales hidráulicas de pequeña potencia.
- 2.6 Valora la aportación energética a la red nacional.

3. Cataloga los diferentes sistemas de aprovechamiento de la energía del mar, valorando las tecnologías existentes.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Interpreta documentación relativa al origen y el potencial de la energía de las olas, mareas y térmica de los océanos.
- 3.2 Clasifica los dispositivos de captación de energía del mar.
- 3.3 Identifica los impactos medioambientales al utilizar la energía de las olas y mareas.
- 3.4 Reconoce los sistemas empleados en estuarios y diques.
- 3.5 Discrimina la tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas.
- 3.6 Identifica los sistemas de ciclo abierto, cerrado e híbrido, para el aprovechamiento de la energía térmica de los océanos.
- 3.7 Utiliza documentación técnica para estimar costes relacionados con el uso de la energía de las olas.

4. Valora los diferentes sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica, describiendo sistemas, equipos e identificando su aplicación.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Identifica los diferentes tipos de yacimientos geotérmicos y sus zonas de más potencial.
- 4.2 Dibuja esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad.
- 4.3 Dibuja esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de refrigeración y calefacción.
- 4.4 Reconoce tipos de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad, frío y calefacción.
- 4.5 Clasifica los diferentes dispositivos de captación.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 4.6 Diferencia los componentes principales utilizados en las centrales geotérmicas.
- 4.7 Distingue los retos tecnológicos, costes del uso y situación actual de explotación de la energía geotérmica.
- 4.8 Valora las ventajas, inconvenientes de su uso y la combinación con otras energías.
- 4.9 Evalúa el impacto ambiental de utilizar la energía geotérmica.

## Contenidos

### 1. Clasificación de las diferentes tecnologías de aprovechamiento solar térmico:

- 1.1 Clasificación de los sistemas de producción térmicos con energías renovables. Origen de la energía solar térmica/termoeléctrica. Tipología y clasificación de las instalaciones solares térmicas (según el principio de circulación, según el sistema de expansión, según el sistema de intercambio, según la energía auxiliar, según la aplicación).
- 1.2 Producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de la energía solar térmica.
- 1.3 Energía solar pasiva. Arquitectura bioclimática. Energía solar activa (captadores planos, captadores concentradores, cubiertas solares y tubos de vacío).
- 1.4 Sistemas solares térmicos de baja temperatura. Caracterización y cuantificación de las exigencias del DB-HE4 del Código técnico de la edificación. Dimensionamiento de una instalación utilizando programas de cálculo.
- 1.5 Sistemas solares térmicos de media temperatura.
- 1.6 Centrales solares termoeléctricas de media temperatura (concentradores lineales y colectores cilindroparabólicos). Esquemas.
- 1.7 Centrales solares termoeléctricas de alta temperatura (receptor central y discos parabólicos). Hornos solares. Esquemas. Componentes principales.
- 1.8 Estado actual de las plantas termosolares para producción de electricidad.
- 1.9 Costes del uso de la energía solar térmica.
- 1.10 Combinación con otras fuentes de energía.

### 2. Características del funcionamiento de las centrales minihidráulicas:

- 2.1 Origen de la energía minihidráulica. Fundamentos teóricos.
- 2.2 Potencial de la energía minihidráulica en Cataluña y en España: variabilidad y predictibilidad.
- 2.3 Tipos de centrales hidráulicas. Centrales de agua fluyente. Centrales de embalse. Centrales de hidrobombeo. Centrales integradas en canales de riego. Centrales en tuberías de suministro de agua potable.
- 2.4 Diferencias entre las turbinas Pelton, Francis y Kaplan. Altura aconsejable para el aprovechamiento energético óptimo. Producción estimada de una central.
- 2.5 Situación actual y retos tecnológicos de la energía minihidráulica.
- 2.6 Costes del uso de la energía minihidráulica.
- 2.7 Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
- 2.8 Impacto medioambiental al utilizar la energía minihidráulica.

### 3. Catalogación de los sistemas de aprovechamiento de la energía del mar:

- 3.1 Origen de la energía de las olas.
- 3.2 Espectro de energía de un océano en completo desarrollo. Superposición de ondas de un estado típico del mar.

- 3.3 Potencial de la energía de las olas.
  - 3.4 Clasificación de los dispositivos de captación en la costa o próximos. Dispositivos de captación ubicados fuera de la costa.
  - 3.5 Costes del uso de la energía de las olas.
  - 3.6 Energía mareomotriz. Origen de la energía mareomotriz.
  - 3.7 Potencial de la energía de las mareas. Costes.
  - 3.8 Tecnología empleada en estuarios y diques.
  - 3.9 Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas.
  - 3.10 Energía térmica de los océanos. Origen de la energía térmica de los océanos.
  - 3.11 Sistemas de ciclo abierto. Sistemas de ciclo cerrado. Sistemas de ciclo híbrido.
  - 3.12 Tipos de centrales de aprovechamiento de la energía térmica de los océanos.
  - 3.13 Usos de la energía térmica de los océanos. Costes.
  - 3.14 Situación actual de los sistemas de aprovechamiento de la energía del mar y su impacto ambiental.
4. Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica:
- 4.1 Origen de la energía geotérmica.
  - 4.2 Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado. Determinación del potencial geotérmico.
  - 4.3 Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca.
  - 4.4 Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Sistemas de aprovechamiento de la energía geotérmica. Esquemas de funcionamiento.
  - 4.5 Componentes de las centrales geotérmicas.
  - 4.6 Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. Costes del uso de la energía geotérmica. Ventajas e inconvenientes.
  - 4.7 Combinación con fuentes convencionales.
  - 4.8 Impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.

### ***UF 3: energías renovables procedentes de materia orgánica***

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los diferentes sistemas de aprovechamiento de los biocombustibles, distinguiendo tecnologías y procesos de producción definiendo las tecnologías utilizadas.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Distingue la procedencia y características de los diferentes biocombustibles.
- 1.2 Valora el biodiésel como alternativa a los carburantes fósiles.
- 1.3 Identifica los procesos de obtención del biodiésel.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.4 Reconoce los diferentes diagramas de producción de bioetanol.
  - 1.5 Evalúa el impacto medioambiental derivado del uso del bioetanol.
  - 1.6 Distingue las tecnologías de producción de biocombustibles.
  - 1.7 Identifica las centrales de producción eléctricas que utilizan biocombustibles.
  - 1.8 Evalúa la aportación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
2. Discrimina las ventajas e inconvenientes de las centrales de biomasa, reconociendo su funcionamiento y los tipos de sistemas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Distingue las diferentes procedencias de la biomasa como combustible.
- 2.2 Clasifica los sistemas de producción por biomasa en función de la energía final.
- 2.3 Enumera los diferentes equipos y procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
- 2.4 Reconoce los procesos de producción energética por medio del aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos.
- 2.5 Valora las ventajas e inconvenientes de su uso.
- 2.6 Valora el impacto medioambiental del uso de la biomasa.

#### Contenidos

1. Evaluación de los sistemas de producción con biocombustibles:
  - 1.1 Biocombustibles. Alternativa a los carburantes fósiles en la automoción y la industria. Cultivos utilizados para la producción de biocombustibles.
  - 1.2 Producción de biodiésel. Utilización y características del biodiésel. Retos tecnológicos. Reducción del coste de la materia prima. Búsqueda de mercados alternativos para la glicerina. Desarrollo de aditivos específicos para el biodiésel. Ventajas e inconvenientes del biodiésel.
  - 1.3 Plantas de biodiésel en operación, ejecución o proyecto. Objetivos y producción de biodiésel en Cataluña, en España y en la Unión Europea.
  - 1.4 Impacto medioambiental al utilizar el biodiésel.
  - 1.5 Tabla comparativa de emisiones del biodiésel frente al diésel fósil. Valoración ambiental "Ecotest".
  - 1.6 Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol.
  - 1.7 Procesos de pretratamiento físicos, químicos y biológicos. Hidrólisis enzimática. Proceso de fermentación. Utilización de la energía final.
  - 1.8 Objetivos y producción de bioetanol en Cataluña, en España y en la Unión Europea.
  - 1.9 Desarrollo de tecnologías de proceso y materias primas alternativas.
  - 1.10 Plantas de producción de bioetanol existentes. Objetivos y producción de bioetanol en Cataluña, en España y en la Unión Europea.
  - 1.11 Costes del uso y medidas de apoyo del bioetanol. Ventajas e inconvenientes del uso del bioetanol.
  - 1.12 Impacto ambiental de la utilización de biocombustibles.
  - 1.13 Combinación con otras fuentes de energía.

2. Discriminación de los sistemas de producción eléctrica o térmica por biomasa:
  - 2.1 Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa. Clasificación de la biomasa.
  - 2.2 Biomasa natural. Biomasa residual.
  - 2.3 Residuos sólidos urbanos.
  - 2.4 Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales.
  - 2.5 Fuentes de biomasa.
  - 2.6 Procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa: combustión, gasificación y pirólisis.
  - 2.7 Residuos sólidos urbanos e industriales. Diagramas de actuaciones para su eliminación. Mecanismos de transformación en recurso energético: incineración, gasificación, pirólisis y biometanización.
  - 2.8 Producción de biogás. Etapas del proceso. Tipos de digestión anaerobia.
  - 2.9 Grado de desarrollo del biogás. Ventajas e inconvenientes.
  - 2.10 Procesos de incineración y de obtención de electricidad. Recuperación de gas de vertedero. Eliminación de lixiviados.
  - 2.11 Costes del uso y medidas de apoyo a la biomasa. Ventajas e inconvenientes. Combinación con fuentes convencionales.
  - 2.12 Impacto ambiental al utilizar la biomasa.

#### ***UF 4: otros vectores y fuentes de energía***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los sistemas de producción, utilización y almacenaje mediante hidrógeno reconociendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce las características generales del hidrógeno como vector energético.
  - 1.2 Evalúa las formas de producción de hidrógeno a partir de otras energías.
  - 1.3 Valora las diferentes formas de obtención de hidrógeno.
  - 1.4 Distingue las formas de producción de hidrógeno mediante termoquímica de alta temperatura.
  - 1.5 Reconoce el funcionamiento de las pilas de combustible.
  - 1.6 Clasifica los principales usos del hidrógeno.
  - 1.7 Evalúa el impacto medioambiental del uso del hidrógeno.
2. Caracteriza las centrales nucleares, reconociendo sus partes y las tecnologías utilizadas.

Criterios de evaluación

- 2.1 Reconoce las partes de las centrales nucleares.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.2 Identifica las características de las centrales nucleares de fusión.
- 2.3 Distingue las características de las centrales nucleares de fisión.
- 2.4 Evalúa las diferencias entre tecnologías.
- 2.5 Enumera los sistemas empleados en centrales nucleares.
- 2.6 Evalúa el impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares.
- 2.7 Calcula el porcentaje de generación y costes de producción de las centrales nucleares.

## Contenidos

1. Evaluación de los sistemas de producción, utilización y almacenamiento de hidrógeno:
  - 1.1 Consideraciones generales sobre el hidrógeno como vector energético.
  - 1.2 Formas de producción. Producción de hidrógeno a partir de biomasa: pirólisis, gasificación, fermentación alcohólica, fermentación metánica.
  - 1.3 Producción de hidrógeno por medio de electrólisis.
  - 1.4 Producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. Formas de almacenamiento de hidrógeno. Costes de producción del hidrógeno.
  - 1.5 Funcionamiento de las pilas de combustible.
  - 1.6 Funcionamiento del motor de hidrógeno.
  - 1.7 Uso energético del hidrógeno.
  - 1.8 Impacto ambiental del hidrógeno y combinación con otras fuentes convencionales.
  - 1.9 Ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.
2. Caracterización de sistemas de producción nuclear:
  - 2.1 Consideraciones sobre la energía nuclear como fuente no renovable sin efecto invernadero.
  - 2.2 Centrales nucleares. Partes de las centrales. Funcionamiento: reactores clásicos. Evolución tecnológica termonuclear: reactores reproductores.
  - 2.3 Características de las centrales nucleares de fusión. Conceptos básicos de fusión nuclear. El ciclo de combustible.
  - 2.4 Características de las centrales nucleares de fisión. Conceptos de fisión, aplicaciones. Estado de la investigación: confinamiento magnético y confinamiento inercial. Futuro de la fisión fría.
  - 2.5 Sistemas de centrales nucleares. Características propias de las centrales de fusión. Reactores experimentales. Características propias de las centrales de fisión. Tipología de reactores: reactores de gas y grafito, reactores de agua ligera a presión (PWR) y a ebullición (BWR), y reactores de agua pesada. Las centrales nucleares en Cataluña, en España y en la Unión Europea.
  - 2.6 Seguridad de las centrales nucleares. Normas internacionales.
  - 2.7 Impacto medioambiental: los riesgos de accidentes nucleares, la contaminación radiactiva y la gestión de los residuos de las centrales nucleares.
  - 2.8 Generación y costes de producción de las centrales nucleares.
  - 2.9 Comparación entre las diversas fuentes de energía: combustibles fósiles, energía nuclear de fisión, biomasa convencional y residuos, biocombustibles, hidráulica, eólica, solar térmica y fotovoltaica.

**Módulo profesional 10: formación y orientación laboral**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

**UF 1: incorporación al trabajo**

Duración: 66 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

**Criterios de evaluación**

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico superior en energías renovables.

1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.

1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en energías renovables.

1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.7 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando la eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

**Criterios de evaluación**

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico superior en energías renovables.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros

CVE-DOGC-B-15251084-2015

de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.

2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.

2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.

2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

#### Criterios de evaluación

3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.

3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.

3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.

3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.

3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector de las energías renovables.

3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.

3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas por conciliar la vida laboral y familiar.

3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.

3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.

3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.

3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico superior en energías renovables y su incidencia en las condiciones de trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

#### Criterios de evaluación

4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.

4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector de las energías renovables.

4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador en el sistema de la Seguridad Social.

4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

## Contenidos

### 1. Búsqueda activa de empleo:

- 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en energías renovables.
- 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- 1.3 Las capacidades clave del técnico superior en energías renovables.
- 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de energía y agua.
- 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios relacionados con las energías renovables.
- 1.6 Planificación de la carrera profesional.
- 1.7 Definición y análisis del sector profesional de las energías renovables.
- 1.8 Yacimientos de empleo en el sector de las energías renovables.
- 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- 1.12 El proceso de toma de decisiones.
- 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
- 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.

### 2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- 2.2 Equipos en el sector de las energías renovables según las funciones que ejercen.
- 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
- 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
- 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
- 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

### 3. Contratación:

- 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre

otros.

3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.

3.3 Análisis de la relación laboral individual.

3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.

3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector de las energías renovables y de las medidas de fomento del trabajo.

3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.

3.7 Interpretación del recibo del salario.

3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.

3.10 Representación de los trabajadores.

3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.

3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico superior en energías renovables.

4. Seguridad Social, empleo y desempleo:

4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.

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

4.3 Requisitos de las prestaciones.

4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.

4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

## ***UF 2: prevención de riesgos laborales***

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación

1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.

1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.

1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico superior en energías renovables.

1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.

1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico superior en energías renovables.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico superior en energías renovables.

2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

#### Criterios de evaluación

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones que hay que realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico superior en energías renovables.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en energías renovables.

#### Criterios de evaluación

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se tienen que aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia en que haya víctimas de gravedad diversa.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

#### Contenidos:

1. Evaluación de riesgos profesionales:

1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

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

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.
- 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
- 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- 1.8 Riesgos genéricos en el sector de las energías renovables.
- 1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.
- 1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector de las energías renovables.

## 2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
- 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- 2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
- 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
- 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

## 3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
- 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
- 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
- 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

## **Módulo profesional 11: empresa e iniciativa emprendedora**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

### ***UF 1: empresa e iniciativa emprendedora***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector de las energías renovables.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las energías renovables.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.

1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa, y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.

2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector de las energías renovables.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de las energías renovables con los principales integrantes del entorno específico.

2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.

2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con las energías renovables, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con las energías renovables.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.
- 2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de energías renovables.
- 2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el ámbito de las energías renovables.
- 2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa del ámbito de las energías renovables, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
- 3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.
- 3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
- 3.4. Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- 3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector de las energías renovables, según la forma jurídica escogida.
- 3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
- 3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector de las energías renovables disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
- 3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
- 3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.
- 3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de marketing.
- 3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa del ámbito de las energías renovables, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
- 4.2 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- 4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector de las energías renovables.
- 4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector de las energías renovables, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.
- 4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.7 Sitúa correctamente la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

## Contenidos

### 1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector de las energías renovables (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con las energías renovables.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de las energías renovables.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de las energías renovables.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.

### 2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.

2.3 Componentes del macroentorno: factores politicológicos, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector de las energías renovables.

2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.

2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector de las energías renovables.

2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.

2.8 Relaciones de una microempresa del ámbito de las energías renovables con los agentes sociales.

2.9 La responsabilidad social de la empresa.

2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.

2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.

2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector de las energías renovables. Instrumentos de detección.

2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con las energías renovables.

2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.

2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

2.16 Instrumentos de apoyo de la Administración pública al emprendedor o la emprendedora.

3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:

3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de las energías renovables.

3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.

3.3 Organización de una empresa del ámbito de las energías renovables: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.

3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.

3.5 La fiscalidad de empresas del sector de las energías renovables.

3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa del ámbito de las energías renovables.

3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa del ámbito de las energías renovables.

3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.

3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con las energías renovables.

3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.

4. Gestión empresarial:

4.1 Elementos básicos de la contabilidad.

4.2 Cuentas anuales exigibles a una microempresa.

4.3 Análisis de la información contable.

4.4 La previsión de resultados.

4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.

4.6 Las formas de financiación de una empresa.

4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de las energías renovables.

4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.

4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

## **Módulo profesional 12: inglés técnico**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

### **UF 1: inglés técnico**

Duración: 99 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce información profesional y cotidiana relacionada con el sector de las energías renovables contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica la idea principal del mensaje.

1.2 Reconoce la finalidad de mensajes auditivos pronunciados en lengua estándar identificando el estado de ánimo y el tono del hablante.

1.3 Extrae información de grabaciones en lengua estándar relacionadas con la vida profesional y cotidiana del sector de las energías renovables.

1.4 Identifica los puntos de vista y las actitudes del hablante.

1.5 Identifica las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos relacionados con el ámbito de las energías renovables, en lengua estándar y con un ritmo normal.

1.6 Comprende con todo detalle lo que se le dice en lengua estándar, incluso en un ambiente con ruido de fondo.

1.7 Extrae las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras presentaciones relacionadas con el sector de las energías renovables.

1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender a todos y cada uno de los elementos.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos complejos relacionados con el sector de las energías renovables, analizando de forma comprensiva los contenidos.

#### Criterios de evaluación

2.1 Lee con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a diferentes textos y finalidades.

2.2 Interpreta, con detalle, textos extensos y de relativa complejidad, relacionados con el ámbito de las energías renovables.

2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional al cual se refiere.

2.4 Identifica con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales del ámbito de las energías renovables y decide si es oportuno un análisis más profundo.

2.5 Traduce textos complejos del ámbito de las energías renovables utilizando material de apoyo, cuando hace falta.

2.6 Interpreta mensajes técnicos recibidos a través de medios diversos: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.

2.7 Interpreta instrucciones extensas y complejas, relacionadas con el ámbito profesional.

2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos, y utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados habituales en las empresas del sector de las energías

CVE-DOGC-B-15251084-2015

renovables, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los registros utilizados para la emisión del mensaje.
  - 3.2 Se expresa con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas profesionales o cotidianos, marcando con claridad la relación entre las ideas.
  - 3.3 Comunica espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.
  - 3.4 Utiliza normas de protocolo en presentaciones formales e informales.
  - 3.5 Utiliza correctamente la terminología técnica relacionada con el sector de las energías renovables y utilizada habitualmente en el desarrollo de su profesión.
  - 3.6 Expresa y defiende puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.
  - 3.7 Describe y secuencia un proceso de trabajo de su competencia.
  - 3.8 Argumenta con detalle, la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.
  - 3.9 Solicita la reformulación del discurso o de una parte cuando lo considera necesario.
  - 3.10 Aplica fórmulas de interacción adecuadas en situaciones profesionales estándar.
4. Elabora documentos e informes propios del ámbito profesional o de la vida cotidiana, utilizando los registros adecuados a cada situación.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Redacta textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con el ámbito profesional, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de diversas fuentes.
  - 4.2 Organiza la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando y/o facilitando informaciones de tipo general o detallado.
  - 4.3 Redacta informes relacionados con el sector profesional, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.
  - 4.4 Llena la documentación específica del ámbito profesional.
  - 4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.
  - 4.6 Resume artículos, noticias o informaciones del ámbito profesional, utilizando un vocabulario amplio, para evitar la repetición frecuente.
  - 4.7 Extrae la información esencial de manuales de instrucciones técnicos y otros documentos escritos habituales en el sector de las energías renovables.
  - 4.8 Utiliza las fórmulas de cortesía propias del documento que se tiene que elaborar.
5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, siguiendo las convenciones internacionales.

#### Criterios de evaluación

- 5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos del sector profesional en el uso de la lengua extranjera.
- 5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país donde se utiliza la lengua extranjera.
- 5.3 Identifica los valores y las creencias propios de la comunidad donde se utiliza la lengua extranjera.

- 5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.
- 5.5 Aplica los protocolos y las normas de relación social propios del país donde se utiliza la lengua extranjera.
- 5.6 Reconoce los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

## Contenidos

### 1. Comprensión de mensajes orales:

- 1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.
- 1.2 Terminología específica del sector de las energías renovables.
- 1.3 Ideas principales y secundarias.
- 1.4 Diferentes acentos de lengua oral.

### 2. Interpretación de mensajes escritos:

- 2.1 Comprensión de mensajes, textos, manuales técnicos, artículos profesionales y cotidianos.
- 2.2 Soportes convencionales (correo postal, fax, burofax, entre otros) y soportes telemáticos (correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, entre otros).
- 2.3 Terminología específica del ámbito profesional de las energías renovables.

### 3. Producción de mensajes orales:

- 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del sector de la producción de energía.
- 3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: utilización del turno de palabra, mantenimiento y cesión. Apoyo, demostración de comprensión, petición de aclaración, y de otros.
- 3.3 Expresión fónica, entonación y ritmo.
- 3.4 Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.
- 3.5 Marcadores lingüísticos de protocolo en el ámbito profesional y social, normas de cortesía y diferencias de registro.

### 4. Emisión de textos escritos:

- 4.1 Cumplimentación de documentos profesionales del sector y de la vida cotidiana.
- 4.2 Elaboración de textos profesionales del sector y de la vida cotidiana.
- 4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- 4.4 Registros.
- 4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas y selección de contenido relevante.
- 4.6. Coherencia en el desarrollo del texto.

### 5. Coherencia textual:

- 5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países donde se utiliza

la lengua inglesa.

5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.

5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional para proyectar una buena imagen de la empresa.

5.4 Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

5.5 Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

### **Módulo profesional 13: proyecto de energías renovables**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF1: proyecto de energías renovables. 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación

1.1 Clasifica las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

1.2 Caracteriza las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

1.3 Identifica las necesidades más demandadas a las empresas.

1.4 Valora las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

1.6 Determina las características específicas requeridas al proyecto.

1.7 Determina las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

1.8 Identifica posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

1.9 Realiza el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación

2.1 Recopila información relativa a los aspectos que se tratarán en el proyecto.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica del proyecto.
  - 2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
  - 2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
  - 2.5 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
  - 2.6 Realiza el presupuesto económico correspondiente.
  - 2.7 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha del proyecto.
  - 2.8 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.
  - 2.9 Identifica los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.
3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Secuencia las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
  - 3.2 Determina los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
  - 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
  - 3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
  - 3.5 Identifica los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
  - 3.6 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
  - 3.7 Realiza la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
  - 3.8 Define y elabora la documentación necesaria para la ejecución.
4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos utilizados.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- 4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- 4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- 4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro.
- 4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- 4.6 Establece el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y elabora los documentos específicos.
- 4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando existe.

#### Contenidos

Los determina el centro educativo.

**Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo**

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

**Criterios de evaluación**

1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.

1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipos de usuarios y proveedores.

1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.

1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

**Criterios de evaluación**

2.1 Cumple el horario establecido.

2.2 Muestra una presentación personal adecuada.

2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.

2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
  - 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
  - 2.8 Cuida los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
  - 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.
  - 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
  - 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.
3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

#### Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con el análisis de las características de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

- 1.1 Identificación de la normativa de aplicación.
- 1.2 Elaboración de los esquemas y croquis de las instalaciones.
- 1.3 Dimensionamiento de los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
- 1.4 Selección de los equipos y accesorios homologados.
- 1.5 Participación en la definición del proceso tecnológico para el montaje.
- 1.6 Elaboración de los planos y esquemas de las instalaciones.
- 1.7 Elaboración de los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la planificación del montaje de instalaciones eólicas y/o solares fotovoltaicas, establecimiento de etapas y distribución de recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

- 2.1 Elaboración de las etapas del proceso de montaje en las instalaciones solares fotovoltaicas.
- 2.2 Elaboración de las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- 2.3 Selección de los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

- 2.4 Elaboración de planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
  - 2.5 Valoración de los costes de montaje a partir de unidades de obra.
  - 2.6 Aplicación de las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
  - 2.7 Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
  - 2.8 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos.
3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la supervisión de las operaciones en instalaciones eólicas y/o solares fotovoltaicas, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.
- 3.1 Interpretación de la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
  - 3.2 Selección de las herramientas y material necesario interpretado de las operaciones básicas en instalaciones eólicas o fotovoltaicas.
  - 3.3 Comprobación del correcto funcionamiento de los equipos y accesorios.
  - 3.4 Supervisión de los valores de control.
  - 3.5 Comprobación del empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
  - 3.6 Ejecución de las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la puesta en marcha o servicio de instalaciones eólicas y/o solares fotovoltaicas, supervisando y colaborando en su ejecución, y siguiendo los procedimientos establecidos.
- 4.1 Interpretación del plan de puesta en marcha de instalaciones eólicas y/o solares fotovoltaicas.
  - 4.2 Selección de las herramientas e instrumentos adecuados.
  - 4.3 Comprobación de la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad en las instalaciones.
  - 4.4 Programación, regulación y calibrado de los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
  - 4.5 Verificación de los parámetros de funcionamiento de los diferentes elementos de las instalaciones.
  - 4.6 Utilización de las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
  - 4.7 Aplicación de las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
  - 4.8 Cumplimentación de la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.
5. Actividades formativas de referencia relacionadas con el control de las intervenciones de mantenimiento de primer nivel en instalaciones eólicas y/o solares fotovoltaicas, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.
- 5.1 Identificación del tipo de mantenimiento.
  - 5.2 Elaboración de los procesos de intervención partiendo de los programas de mantenimiento.
  - 5.3 Comprobación de las existencias en el almacén.
  - 5.4 Definición de las tareas, tiempos y recursos necesarios.
  - 5.5 Selección de las herramientas e instrumentos adecuados.
  - 5.6 Comprobación de la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

5.7 Ajuste y reprogramación de elementos y equipos.

5.8 Actualización de la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.

5.9 Realización de las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.

5.10 Utilización de aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

6. Actividades formativas de referencia relacionadas con la supervisión de la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaboración en su ejecución y verificación de la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

6.1 Organización de las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

6.2 Identificación de los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.

6.3 Propuesta de hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

6.4 Localización de la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.

6.5 Selección de las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.

6.6 Realización del desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente

6.7 Sustitución o reparación de los elementos averiados.

6.8 Restablecimiento de las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.

6.9 Trabajo con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.

6.10 Cumplimentación de la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola en las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa sobre diversos temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según prescripciones establecidas para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

CVE-DOGC-B-15251084-2015

1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar en al menos uno de los módulos del ciclo formativo, exceptuando el módulo de inglés técnico.

## 7. Espacios

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	25%
Aula técnica	60	40	25%
Taller de energías fotovoltaica y eólica Taller de control y operación	120	90	45%
Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos	150	150	5%

## 8. Profesorado

### 8.1 Profesorado de centros docentes dependientes del Departamento de Enseñanza

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de energías renovables:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Subestaciones eléctricas	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Telecontrol y automatismos	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Prevención de riesgos eléctricos	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos Organización y proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

CVE-DOGC-B-15251084-2015

Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	Instalaciones electrotécnicas Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	Profesores técnicos de formación profesional
Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	Instalaciones electrotécnicas	Profesores técnicos de formación profesional
Gestión del montaje de parques eólicos	Sistemas electrotécnicos y automáticos Organización y proyectos de sistemas energéticos Profesor/a especialista	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Operación y mantenimiento de parques eólicos	Sistemas electrotécnicos y automáticos Organización y proyectos de sistemas energéticos Profesor/a especialista	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Sistemas eléctricos en centrales	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Sistemas de energías renovables	Organización y proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de energías renovables	Instalaciones electrotécnicas Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos	Profesores técnicos de formación profesional
	Sistemas electrotécnicos y automáticos Sistemas electrónicos Organización y proyectos de sistemas energéticos	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Inglés técnico	Instalaciones electrotécnicas* Instalación y mantenimiento de equipos térmicos y de fluidos* Sistemas electrotécnicos y automáticos*	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

CVE-DOGC-B-15251084-2015

	Sistemas electrónicos* Organización y proyectos de sistemas energéticos* Inglés	Profesores técnicos de formación profesional
--	---	--

\*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco común europeo de referencia.

## 8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria  Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria  Profesores de enseñanza secundaria	Organización y proyectos de sistemas energéticos	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas sus especialidades Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de obras públicas, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicación, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica agrícola, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en todas sus especialidades Diplomado o diplomada en máquinas navales
Catedráticos de enseñanza secundaria  Profesores de enseñanza secundaria	Sistemas electrónicos Sistemas electrotécnicos y automáticos	Diplomado o diplomada en radioelectrónica naval Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronavegación Ingeniero técnico o ingeniera técnica en informática de sistemas Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en electricidad, especialidad en electrónica industrial Ingeniero técnico o ingeniera técnica de telecomunicación, en todas sus especialidades

## 8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de

CVE-DOGC-B-15251084-2015

## Enseñanza

Módulos profesionales	Titulación
Subestaciones eléctricas Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas Proyecto de energías renovables Inglés técnico	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes  Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes
Sistemas eléctricos en centrales Telecontrol y automatismos Prevención de riesgos eléctricos Sistemas de energías renovables Gestión del montaje de parques eólicos Operación y mantenimiento de parques eólicos Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta, o título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia

## 9. Correspondencias

9.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para la convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2_1531-11_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas UC_2-1532-11_3: gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas UC_2-1533-11_3: operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas	Subestaciones eléctricas Telecontrol y automatismos
UC_2_1531-11_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas UC_2-1530-11_2: prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión	Prevención de riesgos eléctricos

CVE-DOGC-B-15251084-2015

UC_2-0842-11_3: determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares UC_2-0843-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas	Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas
UC_2-0844-11_3: organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas UC_2-0845-11_3: organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas	Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas Telecontrol y automatismos
UC_2-0615-11_3: desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica UC_2-0618-11_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos UC_2-0619-11_2: montar y mantener instalaciones de energía eólica	Gestión del montaje de parques eólicos
UC_2-0616-11_3: gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica UC_2-0617-11_3: gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica UC_2-0618-11_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos	Operación y mantenimiento de parques eólicos

9.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación.

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña
Subestaciones eléctricas Telecontrol y automatismos	UC_2_1531-11_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas UC_2-1532-11_3: gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas UC_2-1533-11_3: operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas
Prevención de riesgos eléctricos	UC_2_1531-11_3: gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas UC_2-1530-11_2: prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión
Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	UC_2-0842-11_3: determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares UC_2-0843-11_3: desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas
Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	UC_2-0844-11_3: organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas UC_2-0845-11_3: organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas
Telecontrol y automatismos Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	UC_2-0844-11_3: organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas UC_2-0845-11_3: organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas

CVE-DOGC-B-15251084-2015

Gestión del montaje de parques eólicos	UC_2-0615-11_3: desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica UC_2-0618-11_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos UC_2-0619-11_2: montar y mantener instalaciones de energía eólica
Operación y mantenimiento de parques eólicos	UC_2-0616-11_3: gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica UC_2-0617-11_3: gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica UC_2-0618-11_2: prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos

(15.251.084)