



Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional
*Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*



ENERGÍA Y
AGUA

Diseño Curricular Base

**TÉCNICO SUPERIOR
EN ENERGÍAS RENOVABLES**



INDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 4
2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 5
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3 Módulos profesionales	
1. Sistemas eléctricos en centrales	
2. Subestaciones eléctricas	
3. Telecontrol y automatismos	
4. Prevención de riesgos eléctricos	
5. Sistemas de energías renovables	
6. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	
7. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	
8. Gestión del montaje de parques eólicos	
9. Operación y mantenimiento de parques eólicos	
10. Proyecto de Energías Renovables	
11. Inglés Técnico	
12. Formación y Orientación Laboral	
13. Empresa e Iniciativa Emprendedora	
14. Formación en Centros de Trabajo	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 135
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pag. 137
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 139
6.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
6.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Energías Renovables queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Energías Renovables.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Energía y Agua.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

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 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos ENA 193_3 (RD 1228/2006, de 27 de octubre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica.
 - UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica.
 - UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
 - UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos.
 - UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.
- b. Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas ENA 263_3 (RD 1114/2007, de 24 de agosto) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.
 - UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- c. Gestión del montaje, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas ENA 474_3 (RD 716/2010, de 28 de mayo) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas.
 - UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.



UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.

UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su 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 posean instalaciones de alta tensión, así como en empresas industriales que realicen trabajos de montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnica o técnico de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- Responsable de montaje de parques eólicos.
- Responsable de montaje de aerogeneradores.
- Especialista montadora o montador de aerogeneradores.
- Especialista en mantenimiento de parques eólicos.
- Promotora o promotor de instalaciones solares.
- Proyectista de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de explotación y mantenimiento de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.
- Montadora-operadora o montador-operador de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Encargada o encargado de montaje de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Encargada o encargado de mantenimiento de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Operadora-mantenedora u operador-mantenedor de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Identificar la composición y el funcionamiento de aerogeneradores y parques eólicos, determinando los equipos, sus partes y los parámetros esenciales para organizar el montaje.
2. 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.
3. Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos, para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
4. 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.

5. Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios, para operar en parques eólicos.
6. Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos, para operar o realizar el mantenimiento.
7. 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.
8. Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos, elaborando informes y documentación técnica.
9. Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.
10. Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, las operaciones y los recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
11. Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica, para realizar el montaje, la operación local o el mantenimiento de las instalaciones.
12. Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas, para configurar las instalaciones.
13. Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas, para realizar el montaje, la operación o el mantenimiento.
14. Reconocer las técnicas de montaje de sistemas y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas, para su supervisión y control.
15. Reconocer los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas, para gestionar su tramitación y legalización.
16. Identificar las técnicas y sistemas existentes por energías de carácter renovable, para su aplicación en instalaciones convencionales.
17. Analizar y utilizar los recursos y las 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.
18. Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y organización de trabajo y de la vida personal.
19. 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 distintas situaciones, problemas o contingencias.
20. Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
21. 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.
22. 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.
23. Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todos".
24. Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y las actividades 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.
25. 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.



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

3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0668. Sistemas eléctricos en centrales	198	1º
0669. Subestaciones eléctricas	140	2º
0670. Telecontrol y automatismos	165	1º
0671. Prevención de riesgos eléctricos	60	2º
0680. Sistemas de energías renovables	165	1º
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	165	1º
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	160	2º
0683. Gestión del montaje de parques eólicos	140	2º
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos	198	1º
0686. Proyecto de Energías Renovables	50	2º
E200. Inglés Técnico	40	2º
0687. Formación y Orientación Laboral	99	1º
0688. Empresa e Iniciativa Emprendedora	60	2º
0689. Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2000	

3.3 Módulos profesionales: presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas



Módulo Profesional 1

SISTEMAS ELÉCTRICOS EN CENTRALES

a) Presentación

Módulo profesional:	Sistemas eléctricos en centrales
Código:	0668
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil
Objetivos generales:	2 / 3 / 4 / 8 / 12 / 16

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las características de los sistemas eléctricos y los tipos de redes eléctricas.
- Se ha distinguido el subsistema de generación de energía eléctrica.
- Se ha distinguido el subsistema de transporte de energía eléctrica.
- Se ha distinguido el subsistema de distribución de energía.
- Se han identificado los componentes de un sistema eléctrico.
- Se han relacionado los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico.
- Se han clasificado las redes de distribución en función de su conexión.
- Se han identificado 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:

- Se han diferenciado los conductores de instalaciones de enlace e interior.

- b) Se han enumerado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas.
- c) Se han categorizado los conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterránea.
- d) Se han identificado las características y tipos de condensadores.
- e) Se han clasificado los distintos aisladores.
- f) Se ha seleccionado aisladores en función del grado de aislamiento.
- g) Se han reconocido las características y magnitudes fundamentales de los materiales ferromagnéticos.
- h) Se ha diferenciado 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:

- a) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna.
- b) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia, entre otros en circuitos de corriente alterna monofásica.
- c) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- d) Se han identificado los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
- e) Se ha reconocido la diferencia entre sistemas equilibrados y desequilibrados.
- f) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias, entre otros, en receptores trifásicos equilibrados.
- g) Se ha calculado y mejorado el factor de potencia de circuitos de corriente alterna.
- h) Se han calculado secciones de líneas monofásicas y trifásicas de corriente alterna.
- i) Se han seleccionado elementos de protección eléctrica.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las máquinas eléctricas.
- b) Se ha reconocido la constitución de las máquinas eléctricas.
- c) Se ha enunciado el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas.
- d) Se han identificado las características de las máquinas eléctricas rotativas.
- e) Se ha identificado el funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas estáticas.
- f) Se han enumerado las magnitudes nominales en la placa de características.
- g) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
- h) Se han identificado los elementos auxiliares que componen las máquinas eléctricas.
- i) Se han realizado operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido la constitución y el funcionamiento de los distintos tipos de elementos de corte.

- b) Se han diferenciado los tipos de elementos de protección y sus características técnicas.
- c) Se han reconocido las características del arco eléctrico y sus técnicas de ruptura.
- d) Se han clasificado los fusibles (calibre y poder de corte, entre otras).
- e) Se han calculado corrientes de cortocircuito.
- f) Se han clasificado la aparatenta para protección y medida.
- g) Se han seleccionado la aparatenta de corte y protección.
- h) Se han reconocido las características técnicas de la aparatenta de medida.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los sistemas auxiliares de respaldo.
- b) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente alterna.
- c) Se ha configurado sistemas auxiliares de corriente continua.
- d) Se han interpretado esquemas de sistemas auxiliares de respaldo.
- e) Se han identificado los circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
- f) Se han reconocido los procedimientos de actuación de los servicios auxiliares.
- g) Se han distinguido los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características.
- h) Se han identificado los métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las metodologías de errores en las medidas.
- b) Se ha determinado la precisión de los aparatos de medida.
- c) Se han identificado los distintos instrumentos de medida.
- d) Se han clasificado los distintos sistemas de medida.
- e) Se han efectuado medidas eléctricas (tensión, intensidad y potencia, entre otras).
- f) Se han identificado las funciones de los analizadores de redes.
- g) Se ha interpretado los resultados obtenidos de las medidas.
- h) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.

8. 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:

- a) Se ha identificado la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
- b) Se han precisado las características de la alimentación en baja tensión.
- c) Se han reconocido las características de la alimentación en media tensión.
- d) Se ha definido la continuidad del suministro de energía eléctrica.
- e) Se han establecido las responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.
- f) Se han reconocido las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.
- g) Se han identificado los problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
- h) Se han identificado los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Relación de los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico. - Identificación de los componentes de un sistema eléctrico. - Clasificación de las redes de distribución en función de su conexión.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema eléctrico: descripción; características; tipos de redes eléctricas. - Subsistemas de generación. Subsistemas de transporte. Subsistemas de distribución. - Constitución de las redes de transporte. Tipos de líneas en las redes de transporte. - Constitución de las redes de distribución. - Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas. - Elementos de un sistema eléctrico. Central generadora de energía eléctrica. Estación transformadora elevadora. Subestación. Línea de transporte. Línea de distribución. Centro de transformación. - Simbología eléctrica de alta y media tensión. - Tipos de conexión de las redes de distribución. - Tipos de esquemas en redes de baja tensión, en función de su conexión a tierra.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en los trabajos y las actividades realizados. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS UTILIZADOS EN CENTRALES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de aisladores para diferentes aplicaciones. - Reconocimiento de elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características fundamentales de los materiales. Materiales conductores. Fuerza eléctrica: Ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos. - Conductores para instalaciones de enlace e interior. Materiales aislantes. - Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características. - Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas. - Condensadores. Capacidad. Características. - Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados. - Materiales magnéticos. Conceptos generales del magnetismo. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético. Ciclo de histéresis.



	- Electroimán. Tipos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Rigor en los cálculos que se ejecuten. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

3. CÁLCULO DE CIRCUITOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS TRIFÁSICAS Y MONOFÁSICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. - Realización de cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas. - Cálculo del factor de potencia de circuitos de corriente alterna: determinación de la mejora del factor de potencia. - Cálculo de secciones en líneas eléctricas equilibradas. - Análisis de sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos. - Selección de elementos de protección en las líneas trifásicas de las centrales eléctricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Valores característicos de la corriente alterna. Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, y condensador) en corriente alterna monofásica. - Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia. - Sistemas trifásicos. La Conexión de generadores trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos. - Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. - Reglamentación eléctrica. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Reglamento de Centrales y Centros de Transformación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en los cálculos que se ejecuten. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Atención a la normativa y legislación vigente.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS Y ESTÁTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. - Realización de cálculos básicos de los transformadores. Tensión Intensidad. Potencia. Relación de transformación. - Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. - Puesta en marcha de los alternadores. - Puesta en marcha de motores eléctricos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua. - Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna. - Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador. - Transformadores: Funciones. Tipos. Constitución. - La placa de características en las máquinas rotativas. - Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Rigor en los cálculos que se ejecuten. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA Y PROTECCIONES ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización del cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases. - Selección de la aparamenta de corte y protección. - Configuración de protecciones de centros de transformación con parámetros dados. - Análisis de las características técnicas de la aparamenta de medida.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Corrientes de cortocircuito. - Tipos de aparatos (elementos) de corte. Constitución y funcionamiento. - Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparamenta. - El arco eléctrico. Características. Técnicas de ruptura. - Cortacircuitos fusibles. - Aparamenta para protección y medida. Pararrayos autoválvula. - Magnitudes fundamentales de la aparamenta en centrales y subestaciones. - Aparamenta de medida. Celdas de medida.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Rigor en los cálculos que se ejecuten. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

6. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS AUXILIARES DE RESPALDO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de esquemas de servicios auxiliares de respaldo. - Reconocimiento de circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características. - Análisis de los métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna. - Configuración de sistemas auxiliares de respaldo de corriente alterna. - Configuración de sistemas auxiliares de respaldo de corriente continua.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas auxiliares de respaldo (tensión segura, corriente continua, etc.) - Servicios auxiliares de corriente alterna. - Servicios auxiliares de corriente continua. - Actuación de los servicios auxiliares. - Acumuladores de energía eléctrica. - Rectificadores. Métodos empleados para la rectificación de la corriente alterna.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución

7. REALIZACIÓN DE MEDIDAS ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los distintos sistemas de medida. - Toma de medidas eléctricas fundamentales (tensión, intensidad y potencia, entre otros). - Interpretación de resultados. Medidas visuales. - Determinación de la precisión de los aparatos de medida.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Errores en las medidas. Metodologías. - Precisión de los aparatos de medida. - Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio. - Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. - Analizadores de redes. - Normas de seguridad de los equipos y personas en la toma de medidas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor y seguridad en la ejecución de las mediciones y cálculos. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Atención a la normativa de seguridad vigente.

8. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica. - Análisis de los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de la alimentación en baja y en media tensión.

	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica - Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión. - Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad. - Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras. - Equipos para mejorar la calidad de Energía Eléctrica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Orden y limpieza en los trabajos y las actividades realizados. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Atención a la normativa y legislación vigente.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

A continuación, se propone una secuencia que posee un carácter meramente orientativo, siendo, en último caso, el profesor o la profesora quien ordene las materias según su criterio.

- En primer lugar, se podría comenzar definiendo los diferentes elementos que constituyen un sistema eléctrico a modo de introducción, iniciando, así, el módulo de una forma más atractiva para el alumnado.
- Posteriormente, parece conveniente continuar con la explicación de los fenómenos eléctricos, las magnitudes eléctricas (intensidad de corriente, tensión eléctrica, resistencia eléctrica, potencia, energías eléctrica, etc.) y el análisis de conductores y aislantes. A continuación, se analizarían los fenómenos electromagnéticos, cuyo conocimiento es necesario para, seguidamente, abordar el estudio de la generación de la corriente alterna, análisis y cálculo de circuitos monofásicos y trifásicos en CA, cálculo y mejora del factor de potencia, cálculo de secciones y el análisis del funcionamiento de las máquinas eléctricas que nos podemos encontrar en las centrales eléctricas (transformadores, generadores, motores de CC y CA, etc.), y todo esto, aplicando la reglamentación eléctrica vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Reglamento de Centrales y Centros de Transformación).
- A medida que se trabajen los circuitos arriba definidos y las diferentes máquinas eléctricas, se tomarán las medidas de las magnitudes más significativas utilizando los equipos de medida e instrumentación adecuados y perfectamente calibrados, dándole una importancia máxima a la precisión de estos equipos de medida (cálculo del error, incertidumbre, etc.)
- Posteriormente, se abordará la caracterización de la aparamenta y las protecciones eléctricas en las centrales y subestaciones.
- El siguiente paso sería el análisis de las características de la alimentación en baja y media tensión, identificando problemas causados por una mala calidad



de la energía eléctrica generada, analizando los equipos de mejora de la calidad del producto (energía eléctrica) y aplicando la normativa vigente.

- Por otro lado, y, ya, con una serie de nociones adquiridas, se interpretarían esquemas de servicios auxiliares de respaldo que puedan coexistir en una central eléctrica.
- Por último, se plantearía la caracterización del sistema eléctrico, interpretando y relacionando los elementos de la red con su simbología, sobre planos y esquemas del sistema eléctrico.

2) Aspectos metodológicos

~~Este módulo da respuesta a la necesidad de proporcionar los fundamentos eléctricos y magnéticos que intervienen en los sistemas y equipos instalados en una central eléctrica.~~

~~Se tratará de motivar al alumnado entrando en una materia no muy compleja y, a medida que avance el curso, ir aumentando el grado de complejidad. Sería interesante que las actividades propuestas se trabajasen tanto de forma individual como en pequeños grupos, siempre, enfocadas a los sistemas y equipos que nos podemos encontrar instalados en una central eléctrica.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las características de los sistemas eléctricos:
 - Caracterización de los sistemas eléctricos y los tipos de redes eléctricas.
 - Tipificación de los componentes de un sistema eléctrico.
 - Interpretación de tipos de esquemas en redes de baja tensión y alta tensión en función de su conexión a tierra.
- ✓ Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas:
 - Determinación de los conductores de instalaciones de enlace e interior.
 - Enumeración de conductores para redes de distribución de energía eléctrica aérea y subterránea.
 - Clasificación y selección de aisladores.
 - Determinación de elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.
- ✓ Realización del cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas utilizadas en centrales eléctricas:
 - Realización de cálculos de intensidad, tensión y potencia, entre otros, en circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.
 - Realización del cálculo y mejora del factor de potencia en circuitos de corriente alterna.
 - Realización de cálculos de secciones de líneas monofásicas y trifásicas de corriente alterna.
 - Selección de elementos de protección eléctrica.
- ✓ Análisis de las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:
 - Identificación del funcionamiento y constitución de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
 - Identificación de las magnitudes nominales de la placa de características.

- Realización de cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.
 - Realización de operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.
- ✓ Caracterización de la aparamenta y protecciones eléctricas:
- Diferenciación de los tipos de elementos de protección.
 - Realización del cálculo de corrientes de cortocircuito.
 - Selección de la aparamenta de corte y protección.
- ✓ Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:
- Interpretación de esquemas de sistemas auxiliares de respaldo.
 - Identificación de los circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
 - Identificación de los principales tipos de acumuladores de energía eléctrica y sus características.
- ✓ Realización de medidas eléctricas:
- Reconocimiento de metodologías de errores en las medidas.
 - Determinación de la precisión de los aparatos de medida.
 - Identificación de los distintos instrumentos de medida.
 - Realización de medidas eléctricas cumpliendo con las normas de seguridad y la interpretación de los resultados.
- ✓ Caracterización de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:
- Identificación de la normativa nacional e internacional relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
 - Caracterización de la alimentación en baja y media tensión.
 - Reconocimiento de las perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras.
 - Identificación de equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.

Módulo Profesional 2

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Subestaciones eléctricas
Código:	0669
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.
Objetivos generales:	10 / 11

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los distintos tipos de subestaciones eléctricas.
- b) Se ha distinguido la función de una subestación eléctrica dentro del sistema de transporte y distribución eléctrica.
- c) Se han distinguido diferentes configuraciones de subestaciones.
- d) Se han identificado sus componentes y sus tecnologías de funcionamiento.
- e) Se han interpretado los reglamentos técnicos y de seguridad de aplicación en este tipo de instalaciones.
- f) Se han reconocido la normativa legal aplicable.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los diferentes documentos que componen un proyecto de una subestación eléctrica.
- b) Se han reconocido los elementos en los planos de la instalación.
- c) Se han identificado las fases generales del desarrollo de un proceso de montaje de una subestación eléctrica.
- d) Se han dibujado esquemas, croquis, y cronogramas de subestaciones eléctricas.
- e) Se han elaborado en CAD planos de subestaciones eléctricas.
- f) Se ha clasificado la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje de la instalación.
- g) Se ha caracterizado de cada uno de los elementos que componen la subestación (transformadores de potencia, interruptores, seccionadores, autoválvulas, transformadores de medida, (SAI), protección contra rayos, protección contra incendios, entre otros).

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las partes del proyecto necesarias para la planificación del montaje.
- b) Se han reconocido los reglamentos y normas relativas a calidad y seguridad, de aplicación en la planificación del montaje.
- c) Se han definido las fases del montaje.
- d) Se ha elaborado el plan de montaje.
- e) Se han reconocido las diferentes técnicas que se deben utilizar en los procesos de montaje de subestaciones eléctricas.
- f) Se han seleccionado los recursos humanos que intervienen en el montaje de subestaciones eléctricas.
- g) Se ha aplicado el plan de seguridad y salud laboral en el montaje de subestaciones eléctricas.

4. Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido tipos de planes de aprovisionamiento.
- b) Se han elaborado programas de aprovisionamiento del montaje de subestaciones eléctricas.
- c) Se ha coordinado la planificación del montaje con las capacidades de acopio y almacenaje.
- d) Se han definido los criterios de control de calidad en las distintas fases del aprovisionamiento.
- e) Se ha diseñado el aprovisionamiento de los sistemas y equipos de seguridad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha secuenciado el montaje mediante un flujograma.

- b) Se han reconocido las operaciones de montaje de interruptores, seccionadores y otra aparatamenta.
- c) Se han identificado las operaciones de montaje de líneas de alta tensión.
- d) Se han definido las operaciones de montaje y conexión de los transformadores.
- e) Se han identificado operaciones de montaje de los embarrados, conexiones aéreas, redes de entrada y salida y red de tierra.
- f) Se han relacionado las operaciones de montaje de los sistemas de regulación y control.
- g) Se ha verificado el montaje de elementos, líneas y conexiones, entre otros.
- h) Se han definido los parámetros y procedimientos de medida a emplear en las pruebas de puesta en servicio.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.
- b) Se han ubicado los equipos empleados en las subestaciones.
- c) Se han reconocido los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.
- d) Se ha especificado la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y demás aparatamenta.
- e) Se han distribuido los elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.
- f) Se han distinguido las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.
- g) Se han reconocido las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos.
- h) Se ha identificado la tecnología GIS y sus componentes.
- i) Se han interpretado los esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la documentación técnica referida a la subestación eléctrica necesaria para realizar la planificación de su mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos de las subestaciones eléctricas susceptibles de mantenimiento.
- c) Se han enumerado los puntos críticos de una subestación eléctrica en los que pueden producirse averías.
- d) Se han definido las posibles causas y las consecuencias funcionales de las averías.
- e) Se ha redactado el procedimiento para la detección de averías en subestaciones eléctricas.
- f) Se han detallado especificaciones técnicas de materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- g) Se han redactado los procedimientos de mantenimiento preventivo usuales en las subestaciones eléctricas.
- h) Se ha documentado el plan de seguridad en el proceso de mantenimiento.
- i) Se han determinado los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta durante el mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han indicado los reglamentos y las normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
- b) Se han identificado las partes, los equipos y los componentes susceptibles de mantenimiento de primer nivel.
- c) Se ha reconocido la influencia de la operación y mantenimiento de primer nivel en el funcionamiento general de las subestaciones eléctricas.
- d) Se ha procedimentado el descargo que ha de seguirse antes de intervenir en cualquier componente o instalación de la subestación.
- e) Se han identificado las fases del procedimiento de operación sobre interruptores, seccionadores, sistemas de control y resto de sistemas.
- f) Se han secuenciado las actuaciones de control y mantenimiento de equipos y de la instalación.
- g) Se ha documentado el protocolo para la restitución del servicio de forma coordinada y segura con el centro de control.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.
- b) Se han reconocido los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.
- c) Se ha secuenciado las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas.
- d) Se han utilizado los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos.
- e) Se ha utilizado la documentación propia de cada equipo o sistemas.
- f) Se han tenido en cuenta las normas de riesgos profesionales.
- g) Se ha simulado la operación sobre interruptores, seccionadores, entre otros.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERIZACIÓN DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de subestaciones eléctricas según su función en la red eléctrica. - Clasificación de subestaciones eléctricas según su emplazamiento. - Identificación de los principales elementos que constituyen una subestación. - Clasificación de subestaciones eléctricas según configuración. - Interpretación de la reglamentación y normativa aplicables.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características básicas de las subestaciones eléctricas. - Función de las subestaciones eléctrica dentro del sistema de transporte de energía. - Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación técnica y de seguridad. - Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. - Configuraciones tipo de subestaciones eléctricas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la búsqueda de información técnica. - Respeto de la normativa aplicable.

2. INTERPRETACIÓN DE PROYECTOS DE SUBESTACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. - Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones. - Interpretación de proyectos de subestaciones eléctricas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos de subestaciones eléctricas. Documentos que constituyen un proyecto de una subestación eléctrica. - Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Fases de montaje de una subestación. - Tipos de proyecto según normativa. - Esquemas normalizados.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia del conocimiento de la simbología empleada en los esquemas para la correcta comprensión del sistema que se representa. - Respeto de la normativa aplicable. - Disponibilidad en la realización de las tareas asignadas. - Iniciativa en la búsqueda de información técnica.

3. PLANIFICACIÓN DE PROCESOS DE MONTAJE EN SUBESTACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del montaje de subestaciones eléctricas. - Aplicación de normativa relativa a calidad y seguridad. - Interpretación de la normativa aplicable al montaje de subestaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto técnico aplicado al montaje. - Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas. - Fases del plan de montaje en subestaciones. - Técnicas de montaje. Tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje y conexionado. - Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas. - Plan de seguridad y salud laboral.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de normativa vigente y reglamentación. - Rigor en el uso de documentación técnica. - Rigor en el establecimiento de las fases de montaje de una subestación. - Interés por la evolución tecnológica en el montaje.

4. PROGRAMACIÓN DE PLANES DE MONTAJE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización e interpretación de gráficos digitalizados. - Realización de operaciones básicas con archivos informáticos. - Realización de un plan de aprovisionamiento. Definición de criterios de control de calidad. - Utilización de software específico - Coordinación de equipos y herramientas para el montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas. Control logístico. - Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas. - Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas. - Software informático de planificación asistida
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Respeto a los procedimientos y normas establecidos. - Iniciativa en la búsqueda y tratamiento de la información.

5. PLANIFICACIÓN DE LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES DE SUBESTACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. - Control de operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. - Simulación de montaje de una subestación. - Supervisión del proceso de montaje de embarrado, conexión y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. - Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. - Operaciones y secuencia del montaje de los elementos principales de una subestación. - Sistemas de regulación y control.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la búsqueda de información técnica. - Rigor en el seguimiento de las especificaciones técnicas de fabricantes.

6. REPLANTEO DE LA OBRA CIVIL EN EL MONTAJE DE SUBESTACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación de los principales equipos de las subestaciones. - Identificación de los elementos constituyentes de la obra civil en subestaciones. - Interpretación esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas. - Identificación de la función de aisladores, interruptores, seccionadores y demás aparata y elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de las ubicaciones habituales y funciones de baterías y rectificadores de corriente continua, redes de tierra y pararrayos. - Reconocimiento de las ubicaciones habituales y funciones de las líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores y embarrados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Configuraciones y tipos de obras en subestaciones. - Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica. - Tecnología GIS (<i>Gas Insulated Switchgear</i>): subestaciones aisladas en atmósfera de gas. Fundamentos y aplicaciones. - Esquemas de subestaciones eléctricas. - Elementos de obra civil en subestaciones eléctricas. - Redes de tierra. - Aparata de maniobra y corte. Aparata de transformación. Celdas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés en la actualización de conocimientos. - Rigor en la realización de planos y esquemas. - Respeto a los procedimientos y las normas establecidos.

7. PLANIFICACIÓN DE PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO, RECURSOS Y PROTOCOLOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Definición del procedimiento para la detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. - Elaboración de diagramas de planificación del mantenimiento. - Aplicación de programas informáticos para la gestión y control de la organización del mantenimiento. - Documentación del plan de seguridad en el proceso de mantenimiento. - Identificación de los medios y equipos de seguridad en el mantenimiento. - Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF₆, y manejo de sistemas estancos de perforación. - Recuperación, mezclas, depuración y reutilización del SF₆ y diferentes clases de reutilización. - Seguimiento del SF₆ y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica. - El mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones. - Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica. - Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías. - Averías en subestaciones. Causas y efectos principales. - Mantenimiento preventivo/predictivo. Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. - Cuestiones medioambientales relacionadas con el uso del SF₆ en equipos de conmutación de alta tensión (cambio climático, Protocolo de Kioto, etc.). Normativa europea sobre gases fluorados de efecto invernadero y reglamentos de desarrollo).

	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías alternativas para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlos: condiciones de seguridad en el manejo de estas tecnologías. - Propiedades físicas, químicas y ambientales del hexafluoruro de azufre (SF6). Neutralización de subproductos de SF6. Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF6. Usos del SF6 en los equipos eléctricos (aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.) y comprensión del diseño de los equipo eléctricos. - Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF6 según las normas industriales. Almacenamiento y transporte de SF6. - Trabajo en compartimientos abiertos con SF6. Detectores de SF6. - Fin de vida de equipos con atmósfera de SF6.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Rigor en la documentación elaborada.

8. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EN SUBESTACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los reglamentos y normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas. - Realización del informe con registros de las operaciones de mantenimiento. - Secuenciación de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos, electrónicos de control. - Descarga anterior a la intervención de un componente o elemento de la subestación. - Identificación de averías comunes y sus consecuencias en subestaciones y líneas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. - Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. - Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones. - Operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos, electrónicos de control. Fases del procedimiento. - Necesidades del mantenimiento correctivo. - Protocolo para la restitución del servicio en una subestación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y método en el trabajo. - Rigor en la aplicación de normas de seguridad.

9. REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMAS, EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Secuenciación de las actuaciones en los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas. - Utilización de los instrumentos precisos para las operaciones de sistemas y equipos. - Utilización de la documentación propia de cada equipo o sistemas.
------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de operaciones sobre interruptores. Operaciones sobre seccionadores. Operaciones en tomas de tierra. Operaciones mecánicas de instalaciones y equipos. Operaciones eléctricas de circuitos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de operación en sistemas. Técnicas de operación en equipos. - Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación. - Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Secuencias de actuación en equipos. - Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones. - Documentación propia de equipo o sistemas. - Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Meticulosidad en la ejecución de operaciones de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas. - Rigor en la aplicación de normas de seguridad.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente comenzar el módulo con una introducción que englobe una clasificación de subestaciones, según diversos aspectos, sus componentes principales, y el reconocimiento de la reglamentación implicada.

Una vez analizada la tipología y los fundamentos de las subestaciones eléctricas, se analizarán proyectos de subestaciones eléctricas, identificando la documentación pertinente y elaborando esquemas y documentos relativos a ellas.

Posteriormente, se abordarían los conocimientos relativos a la gestión y supervisión del montaje de subestaciones eléctricas, subdivididos en dos partes diferenciadas: la primera, podría ser la planificación del montaje y aprovisionamiento, y la segunda, la supervisión y el control del montaje y la puesta en servicio.

Finalmente, se abordaría el mantenimiento de subestaciones. En primer lugar, se analizará la planificación del mantenimiento en subestaciones, reconociendo las necesidades y los puntos críticos de éstas, para, después, analizar, gestionar y elaborar documentación referente a planes de mantenimiento. Posteriormente, se desarrollarán las operaciones de mantenimiento en subestaciones.

Sería interesante abordar de forma transversal al módulo los aspectos relacionados con la normativa y los requerimientos de seguridad y medioambientales, promoviendo no sólo la identificación de normativa vigente sino, también, su interpretación y uso en las labores de gestión y supervisión de montaje y mantenimientos.

2) Aspectos metodológicos

Es conveniente que el alumnado conozca la competencia profesional relacionada con este módulo y descrita en las unidades de competencia asociadas al mismo, con el fin de proyectar los objetivos a alcanzar.

Las actividades a realizar deberán fundamentarse en procedimientos, de modo que los contenidos de carácter conceptual se vayan incorporando a las tareas de elaboración de planos y esquemas, cálculo y diseño de instalaciones y componentes, análisis de proyectos, desarrollo y gestión de planes de montaje, seguridad y mantenimiento, manejo de aplicaciones informáticas, etc.

Asimismo, se considera adecuado programar actividades complementarias, como visitas a subestaciones y centros de transformación, con objetivos específicos dentro de la secuenciación del módulo, una vez se hayan consolidado los conocimientos fundamentales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Reconocimiento de subestaciones eléctricas:
 - Clasificación de subestaciones.
 - Descripción de componentes y sus funciones.
 - Identificación de normativa.
- ✓ Interpretación de proyectos de subestaciones:
 - Manejo de documentación que configura un proyecto de una subestación eléctrica.
- ✓ Planificación de procesos de montaje en subestaciones:
 - Descripción de la documentación técnica y administrativa relacionada con la ejecución del montaje.
 - Elaboración de planes de montaje de subestaciones eléctricas a partir del proyecto, de los reglamentos y de las normas relacionadas.
- ✓ Realización programas de aprovisionamiento para el montaje:
 - Identificación de las partes de un proyecto que sean de aplicación en la planificación del aprovisionamiento.
 - Elaboración de planes de aprovisionamiento, coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje.
- ✓ Supervisión y control del montaje, y puesta en servicio de las instalaciones de subestaciones:
 - Detección de posibles dificultades de montaje y búsqueda de soluciones a adoptar.
 - Determinación de los criterios de calidad en el acabado de la instalación de la subestación eléctrica, según procedimientos establecidos y reglamentación de aplicación.
- ✓ Desarrollo de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:
 - Especificación del proceso de actuación en la identificación de averías y de las causas posibles a las que obedece.
 - Aplicación de técnicas de programación del mantenimiento preventivo.
- ✓ Realización de operaciones de mantenimiento:
 - Descripción de las operaciones de mantenimiento y reparación, y los procedimientos para su control de soportes, anclajes y demás componentes estructurales de las subestaciones eléctricas, interruptores, seccionadores y

resto de aparellaje, transformadores y embarrados, sistemas de protección contra sobretensiones y tomas de tierra y resto de elementos de protección, detección, señalización, maniobra, y sistemas auxiliares.

- Aplicación del procedimiento general de descargo o inhabilitación de equipos.
 - Aplicación de procedimientos para accionar o actuar sobre elementos de maniobra y resto de sistemas susceptibles de intervención, analizando las consecuencias de cada actuación.
 - Descripción de operaciones a distancia desde el centro de control.
- ✓ Realización de operaciones fundamentales de los sistemas, equipos e instrumentos de subestaciones eléctricas, aplicando técnicas específicas:
- Aplicación de técnicas de operación en sistemas y equipos.
 - Aplicación de técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación.

Módulo Profesional **3** TELECONTROL Y AUTOMATISMOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Telecontrol y automatismos
Código:	0670
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas. UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
Objetivos generales:	3 / 4 / 5 / 6 / 11 / 13

b) 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:

- a) Se han clasificado los sensores eléctricos.
- b) Se ha reconocido el funcionamiento de los sensores eléctricos, mecánicos y químicos.



- c) Se han identificado las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación.
- d) Se ha realizado la conexión de sensores empleados en centrales de generación.
- e) Se han enumerado los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.
- f) Se han reconocido los instrumentos de medida utilizados en centrales.
- g) Se han determinado los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas.
- h) Se han obtenido valores de variables propias de la red eléctrica (potencia activa y reactiva, factor de potencia y frecuencia, entre otros).
- i) Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.
- b) Se ha calculado la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- c) Se ha realizado el montaje de accionamientos todo-nada.
- d) Se han identificado los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.
- e) Se han realizado las conexiones de accionamientos de control proporcional.
- f) Se ha verificado el correcto funcionamiento de accionamientos de control proporcional.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la función y el ajuste del alternador.
- b) Se ha determinado los ajustes de la excitación para los valores deseados.
- c) Se han configurado los equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central.
- d) Se han ajustado los acumuladores para la carga deseada.
- e) Se han ajustado los rectificadores a los parámetros de potencia y señal especificados.
- f) Se han reconocido los sistemas eléctricos auxiliares de la central (megafonía, y telefonía, entre otros).
- g) Se ha relacionado instalación de alumbrado y emergencia con los espacios de la central.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.
- b) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.
- c) Se ha conectado el variador de frecuencia.
- d) Se ha identificado el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.
- e) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.

- f) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.
- g) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.
- h) Se han configurado terminales de dialogo hombre-máquina de control local.

5. Configura instalaciones automatizadas de aplicación en procesos, reconociendo elementos y ajustando parámetros.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.
- b) Se han reconocido sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.
- c) Se han reconocido sistemas de control basados en lógica de control difusa.
- d) Se ha comparado el funcionamiento de un sistema convencional con un sistema de control difuso.
- e) Se ha configurado los elementos de E/S de un sistema automático.
- f) Se han configurado los sistemas de control del sistema automático.
- g) Se ha simulado el funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los medios de transmisión empleados en telecontrol.
- b) Se han identificado las propiedades características de los medios de transmisión.
- c) Se ha implementado un sistema básico de transmisión a través de bus de campo para el control y medida de variables físicas.
- d) Se han reconocido los buses de campo normalizados más habituales en control de centrales de generación de energía eléctrica.
- e) Se han relacionado los sistemas de control en subestaciones eléctricas a nivel de campo, de bahía y de control.
- f) Se ha distinguido una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol.
- g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
- h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
- i) Se ha operado una estación remota a través de Internet.

7. Utiliza aplicaciones de control automático con software tipo SCADA, simulando controles y reconociendo ajustes de sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) habituales en telecontrol.
- b) Se han identificado las características básicas de un sistema SCADA.
- c) Se ha utilizado interfaces gráficos de operación como elementos de diálogo hombre-máquina.
- d) Se ha realizado la adquisición de datos y generación de señales de control.
- e) Se ha simulado la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.
- f) Se ha reconocido la utilización de sistemas SCADA en el control de subestaciones eléctricas.
- g) Se ha operado una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.



8. Verifica redes de vigilancia y control de accesos, operando y configurando elementos y sistemas

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los sistemas de video vigilancia y control de acceso.
- b) Se ha instalado un sistema de alarma y control de accesos a un recinto.
- c) Se ha verificado el funcionamiento del sistema de alarma.
- d) Se han instalado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- e) Se han operado cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
- f) Se ha configurado un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de un espacio.
- g) Se ha simulado la vigilancia de un espacio mediante un circuito cerrado de televisión.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA UTILIZADOS EN INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los dispositivos y componentes que configuran un sistema de medida. - Clasificación de los distintos tipos de sensores y transductores. - Identificación de las señales generadas por transductores empleados en centrales de generación. - Identificación de los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales. - Conexión de dispositivos e instrumentos de medida. - Reconocimiento de los instrumentos de medida utilizados en centrales. - Determinación de los valores máximo, medio y eficaz de variables eléctricas. - Reconocimiento de los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida. - Utilización de manuales y documentación técnica de los equipos y aparatos. - Obtención de valores de variables propias de la red eléctrica a partir de los valores instantáneos de tensión e intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia, frecuencia y fase.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de sensores y transductores. Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna. Tipos de señales de los mismos. Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades características. - Circuitos acondicionadores de señal. - Convertidores A/D y D/A. Características, campo de aplicación y criterios de selección. - Equipos de adquisición y medida. Registradores. - Equipos de instrumentación utilizados en centrales. - Variables de la red eléctrica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad y seguridad en la ejecución de las mediciones y cálculos. - Atención a la utilización del sensor o transductor adecuado para la lectura de cada parámetro. - Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

2. VERIFICACIÓN Y MONTAJE DE ACCIONAMIENTOS PARA INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión e instalación de accionamientos neumáticos e hidráulicos. - Interpretación de esquemas y documentación: prestaciones, funcionamiento y características. - Cálculo de la fuerza, el par y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos. - Realización del montaje de accionamientos todo-nada. - Conexión y verificación de circuitos con accionamientos de control proporcional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Accionamientos tipo todo o nada. Procedimientos de Conexión, instalación. - Fundamentos de neumática y electroneumática. Elementos de mando y accionamiento neumáticos y electroneumáticos. - Fundamentos de hidráulica y electrohidráulica. Elementos de mando y accionamiento hidráulicos y electrohidráulicos. - Métodos de cálculo de los parámetros de los accionamientos. - Montaje de accionamientos todo-nada. - Accionamientos de control proporcional o servocontrolados y sus conexiones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad y seguridad en la realización de los cálculos. - Meticulosidad en la ejecución de operaciones de conexión y verificación. - Cumplimiento de los parámetros de fiabilidad y calidad.

3. CONTROL DE EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste del alternador. - Ajuste y conexión de acumuladores. - Ajuste de rectificadores a los parámetros de potencia y señal. - Configuración de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. Selección de interruptores generales. Selección de interruptores de control.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Función de las partes del alternador. - Los ajustes de la excitación (del alternador). Partes de la excitación. Parámetros de control. - Acumuladores. La configuración de acumuladores. - Rectificadores compactos. La Configuración de rectificadores. Parámetros de potencia y señal. - Sistemas de megafonía en centrales eléctricas. Configuración y ajustes. Sistemas de telefonía y comunicaciones en centrales. Precauciones. - Características específicas de las instalaciones de alumbrado. Equipos de alumbrado de emergencia. Precauciones. Normas específicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Atención en el proceso de conexión de los elementos. - Rigor en la interpretación de la documentación técnica.



4. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO DE CONTROL EN CENTRALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los dispositivos y componentes que configuran el equipo de control. - Instalación, verificación de programa y puesta en marcha de variadores de frecuencia. Verificación de las señales características. - Instalación, verificación de programa y puesta en marcha de autómatas programables (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores. - Configuración de terminales de dialogo hombre-máquina de control local. - Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas. - Conexionado de sistemas que integren dispositivos de campo, el PLC y el PC.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas automáticos secuenciales: Cableados y programados. - Variadores de frecuencia con y sin conexión a red. Señales características. - Equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol. Autómata programable (PLC, etc.) - Entradas, salidas, tarjetas especiales. - Equipos de dialogo hombre-máquina.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Atención en el proceso de conexionado de los elementos.

5. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS DE APLICACIÓN EN PROCESOS DE CENTRALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación del funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa. - Reconocimiento de sistemas de control PID. Regulador en el PLC de aerogenerador - Reconocimiento de sistemas de control basados en lógica de control difusa. Regulador de potencia en Scada - Análisis comparativo del funcionamiento de un sistema de control convencional con un sistema de control difuso. - Configuración de sistemas automáticos control de lógica difusa. - Simulación del funcionamiento de los sistemas automáticos utilizados en centrales eléctricas. - Reconocimiento del control de orientación de un panel solar mediante servos de posición. - Realización del control de un aerogenerador de pequeña potencia. Control Furling - Simulación del control de velocidad de una turbina hidráulica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios básicos de regulación: Procesos, clasificación, características. - Lazos de regulación: Características y variables. - Sistemas de control de variables con realimentación negativa. - El control proporcional, integral y derivativo (PID). - Métodos para el ajuste/sintonía de los reguladores.

	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (fuzzy). - Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas. - Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos. - Actuaciones de control local en parques eólicos. - Actuaciones de control local de centrales hidráulicas.
actitudinales	- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

6. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y COMUNICACIÓN PARA EL TELECONTROL DE PROCESOS AUTOMÁTICOS EN CENTRALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los medios de transmisión empleados en telecontrol: identificación de sus propiedades características. - Implementación de un sistema básico de transmisión. - Intercomunicación de equipos mediante <i>software</i>. - Reconocimiento de los buses de campo normalizados. - Identificación de una red de área local (LAN) utilizada en sistemas de telecontrol. - Configuración básica de una red de área local. - Accionamiento de elementos a través de una red de área local. - Operación de estaciones remotas a través de Internet. - Instalación de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). - Parametrización y conexionado de tarjetas de red, equipos y demás elementos. - Determinación de las características de los elementos a conectar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medios de transmisión y sus propiedades características. - Buses de campo. - Conectores estándares para comunicaciones. - Sistemas de transmisión. - Transmisión de datos vía telefónica. El módem. VSAT - Control de subestaciones eléctricas. Buses de campo para el control de centrales de generación de energía eléctrica. - Redes de área local (LAN), redes Ethernet Industriales. Componentes básicos de <i>hardware</i>. - Configuración. Sistemas DSL. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas. ADSL. HDSL. SDSL. - Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas. - Redes de área extensa (WAN) e Internet. - Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). - Comunicación en redes locales. Topología de las redes locales. - Estructura física de las redes locales. Estándares usados en redes locales. - Criterios de selección de redes locales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la confidencialidad en el trabajo en red. - Atención a la importancia de compartir recursos comunes. - Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

7. UTILIZACIÓN DE APLICACIONES DE CONTROL AUTOMÁTICO CON SOFTWARE TIPO SCADA



<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de interfaces gráficas de operación (elementos de dialogo hombre-máquina). - Realización de la adquisición de datos y generación de señales de control. - Simulación a través de SCADA de la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía y del control de una subestación eléctrica. - Operación de una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones Scada (<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>). - Características del software Scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso. - Interfaces gráficas en aplicaciones Scada. - Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos. - Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas Scada. - Aplicaciones en centrales de generación. - Paneles Scada en: <ul style="list-style-type: none"> • Centrales eléctricas térmicas. • Centrales eólicas. • Centrales fotovoltaicas.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Coherencia en la justificación técnica de las decisiones tomadas en los supuestos planteados.

8. VERIFICACIÓN DE REDES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ACCESOS UTILIZANDO SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ALARMA

<p>procedimentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de los distintos sistemas de video vigilancia y control de acceso. - Instalación de alarmas y sistemas de control de accesos. - Instalación y conexionado de cámaras IP. Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP. - Instalación de circuitos cerrados de TV. - Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. control de accesos. - Implantación de protocolos de seguridad en redes para el control de centrales.
<p>conceptuales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de alarma. Funcionamiento. Sistemas de control de accesos y presencia. - Sistemas de videovigilancia. - Circuitos de alarmas. - Cámaras IP para vigilancia. Funcionamiento. - Circuitos cerrados de TV. - Seguridad en el control por Internet. Protocolos de seguridad en redes.
<p>actitudinales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la interpretación de la documentación técnica. - Coherencia en la justificación técnica de las decisiones tomadas en los supuestos planteados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

A continuación, se propone una secuencia que posee un carácter meramente orientativo, siendo, en último caso, el profesor o la profesora quien ordene las materias según su criterio.

- En primer lugar, una opción interesante sería comenzar con el estudio de los parámetros fundamentales y sistemas de captación de datos que intervienen en los distintos procesos de generación de energía eléctrica.

Se plantean ejemplos prácticos a desarrollar, comenzando por sencillas aplicaciones, para, posteriormente, pasar a otras de mayor complejidad.

- Seguidamente, sería interesante analizar los distintos componentes que forman los circuitos de actuadores de tecnologías neumáticas, hidráulicas, eléctricas, etc., y su montaje.
- El siguiente paso podría ser el análisis de los distintos tipos de controladores, incidiendo en la integración de los mismos con los sistemas de captación de datos y con los actuadores previamente tratados.

Aquí, tendrían cabida propuestas de montajes que integrasen los sistemas mencionados con los controladores.

- Por otro lado, y, ya, con una serie de nociones adquiridas, se plantearía el análisis de sistemas de transmisión de datos y comunicación más adecuado en cada caso, en función de las particularidades del proceso a telegestionar.
- Como complemento a los sistemas de transmisión y comunicación, se estudiarían las aplicaciones SCADA, diseñando ejemplos prácticos, bien reales o bien simulados, de instalaciones a supervisar o controlar.
- Por último, se propondría el análisis de distintos sistemas de vigilancia y control, y de los elementos que los constituyen.

Sería interesante contar con proyectos de instalaciones reales e, incluso, concertar visitas a las mismas.

2) Aspectos metodológicos

~~En el presente módulo se hace referencia al control de instalaciones de naturaleza muy variada, como son las subestaciones eléctricas, los parques fotovoltaicos, los parques eólicos y las centrales eléctricas, entre otras.~~

~~Por ello, se considera interesante que, a la hora de proponer actividades tales como el diseño de un sistema de control, de un SCADA, etc., éstas se realicen de forma individual o en pequeños grupos, de manera que cada grupo o individuo desarrolle la actividad en un área distinta. Así, un grupo o individuo puede enfocar la actividad al campo fotovoltaico, otro al eólico y, así, sucesivamente, de forma que a la conclusión~~



~~de la actividad se contemple una puesta en común con los demás grupos o individuos de las experiencias obtenidas.~~

~~Se da por supuesto que, a lo largo del desarrollo del módulo, cada grupo o individuo realizará más de una actividad, pudiendo, así, alternar las distintas áreas en cada actividad.~~

~~Se obtendría, así, una visión completa de los distintos sistemas de control, seguridad, etc., aplicados, a su vez, en las diferentes áreas que nos ocupan.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de los elementos de instrumentación y medida:
 - Clasificación de los sensores eléctricos.
 - Identificación las señales generadas por los transductores.
 - Conexión de sensores.
 - Análisis de circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida.

- ✓ Reconocimiento de accionamientos para instalaciones de generación de energía eléctrica:
 - Clasificación de los distintos tipos de accionamientos utilizados en centrales de generación de energía eléctrica.
 - Cálculo de la fuerza y velocidad de actuación de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
 - Montaje de accionamientos todo-nada.
 - Identificación de los circuitos electrónicos asociados con accionamientos de control proporcional.
 - Conexión y verificación de accionamientos de control proporcional.

- ✓ Control de equipamiento eléctrico y electrónico:
 - Optimización del funcionamiento de la instalación a través de operaciones de ajuste.
 - Configuración de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. Selección de interruptores generales. Selección de interruptores de control.

- ✓ Selección del equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:
 - Reconocimiento del funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia. Conexión y verificación de señales. Configuración de parámetros.
 - Reconocimiento del *hardware* necesario para el control a base de microprocesador. Tarjetas de entradas y salidas. Señales analógicas y digitales. Verificación del programa de control.

- ✓ Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:
 - Determinación del funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.
 - Reconocimiento de sistemas de control PID.
 - Reconocimiento de sistemas basados en lógica difusa (fuzzy logic).
 - Simulación de sistemas automáticos en centrales eléctricas.
 - Simulación de un sistema de control de orientación de un panel solar mediante servos de posición.
 - Realización del control de un aerogenerador de pequeña potencia.
 - Simulación del control de velocidad de una turbina hidráulica.

- ✓ Configuración de sistemas de transmisión y comunicación:
 - Clasificación de los medios de transmisión empleados en telecontrol.
 - Implementación de un sistema básico de transmisión para el control y medida de variables físicas.
 - Operación de estaciones remotas a través de Internet.

- ✓ Utilización de aplicaciones de control automático tipo SCADA:
 - Identificación de las características básicas de un sistema SCADA.
 - Adquisición de datos y generación de señales de control.
 - Simulación de la supervisión y mantenimiento de una central de generación de energía, a través de un SCADA.
 - Simulación de la operación una central eólica o solar a través de un sistema SCADA.

- ✓ Instalación de sistemas de vigilancia y control:
 - Instalación de un sistema de alarma y control de accesos.
 - Instalación y operación de cámaras IP para la vigilancia de un espacio.
 - Instalación de un circuito cerrado de televisión para vigilancia.
 - Verificación de la seguridad de la red en el control de centrales.



Módulo Profesional 4 PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Prevención de riesgos eléctricos
Código:	0671
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 9 / 10 / 11 / 13

b) 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:

- a) Se han Identificado 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).
- b) Se ha distinguido el umbral de percepción, de reacción, de no soltar y de fibrilación ventricular de la corriente alterna.
- c) Se han reconocido las consecuencias de la fibrilación ventricular.
- d) Se han explicado las características de la asfixia o paro respiratorio.
- e) Se han reseñado las características de la tetanización muscular.

- f) Se han reconocido las características de las quemaduras provocadas por la corriente eléctrica.
- g) Se han identificado 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:

- a) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con los trabajos de proximidad a instalaciones con tensión eléctrica.
- b) Se han clasificado los riesgos profesionales específicos relacionados con la electricidad estática y su influencia en los riesgos de explosión.
- c) Se han evaluado los riesgos profesionales específicos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS.
- d) Se han determinado los riesgos profesionales más frecuentes presentes en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- e) Se han evaluado los riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- f) Se han identificado los riesgos de explosión e incendio provocados por instalaciones eléctricas.
- g) Se ha interpretado la señalización de conductores, canalizaciones, aparatos y equipos de las instalaciones de alta tensión precisando los requisitos reglamentarios al respecto.
- h) Se han evaluado los riesgos profesionales relacionados con las condiciones de iluminación y de preparación de las áreas de trabajo.

3. Aplica el protocolo de seguridad para dejar sin tensión una instalación y su posterior reposición, siguiendo el procedimiento establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las fuentes de alimentación que abastecen a la instalación sobre la que se va a actuar.
- b) Se han definido los procedimientos para suspender el suministro de tensión de diferentes fuentes.
- c) Se ha explicado el funcionamiento de los mecanismos de bloqueo de los diferentes dispositivos de maniobra eléctricos.
- d) Se han identificado los procedimientos para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
- e) Se han utilizado los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión en los equipos e instalaciones.
- f) Se han justificado los métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito los diferentes equipos e instalaciones sobre los que se pretende actuar.
- g) Se han especificado las características las zonas de trabajo cercanas a elementos en tensión.
- h) Se han secuenciado las fases para reponer el suministro de tensión eléctrica de diferentes fuentes y en diferentes supuestos.

4. Clasifica los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico, identificando sus características y utilización.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los equipos de seguridad y protección empleados en la prevención del riesgo eléctrico.
- b) Se han reconocido las características de los equipos de seguridad específicos para el control de caídas.
- c) Se han identificado las características de las pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas, cascos y demás accesorios, herramientas y equipos de protección individual empleados en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- d) Se han seleccionado los equipos de seguridad en relación al trabajo a realizar.
- e) Se han identificado los requerimientos y equipos empleados en la señalización, iluminación y preparación de las áreas de trabajo en los trabajos con presencia de tensión eléctrica.
- f) Se han revisado los equipos de seguridad y protección, detectando anomalías y disconformidades.
- g) Se han establecido actuaciones de información y promoción del uso de los equipos de protección.

5. Aplica el protocolo de seguridad en trabajos con presencia de tensión eléctrica, simulando la actuación segura.**Criterios de evaluación:**

- a) Se han enumerado las medidas preventivas a aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- b) Se han detallado los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.
- c) Se ha explicado la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- d) Se han explicado 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.
- e) Se ha planteado la organización de los sistemas de señalización en la obra.
- f) Se ha valorado el plan de autoprotección, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación, y el personal y las entidades de actuación.
- g) Se han elaborado la documentación y los informes que requiere una determinada contingencia.

6. Ensaya técnicas de actuación ante emergencias relacionadas con la alta tensión, aplicando procedimientos de seguridad y primeros auxilios.**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha reconocido un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención.
- b) Se han explicado las características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.
- c) Se han detallado los accidentes más frecuentes que se producen en los trabajos relacionados con las instalaciones de alta tensión.
- d) Se ha relacionado la tipología de accidentes con los dispositivos de emergencia que deben ser movilizados.

- e) Se han definido las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución, describiendo las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios en cada caso.
- f) Se han efectuado simulacros de actuación para la extinción de incendios.
- g) Se han efectuado simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias.
- h) Se han ensayado precauciones y medidas a tomar en casos simulados de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- i) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.
- j) Se han cumplimentado informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL CUERPO HUMANO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de Contactos directos e indirectos. - Análisis de los Efectos secundarios. Precoces y tardíos. - Análisis de los efectos directos e indirectos de un choque eléctrico, arco eléctrico.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Factores que influyen en el efecto eléctrico en el cuerpo humano: tipo de corriente e intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia. - Efectos directos. Asfixia o paro respiratorio. Tetanización muscular. - Efectos indirectos. Golpes contra objetos, caídas u otros. - Choque eléctrico, arco eléctrico.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y evaluación de riesgos en presencia de tensión. - Evaluación de riesgos relacionados con el manejo de componentes de tecnología GIS. - Clasificación de los riesgos profesionales específicos relacionados con la electricidad estática. - Identificación de riesgos en el manejo de herramientas y equipos portátiles empleados en los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos de explosión e incendios. - Incendios, deflagraciones y detonaciones. - Triángulo de fuego. - Riesgos medioambientales.



	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos asociados a las áreas de trabajo. - Riesgos de origen mecánico. - Riesgos de tipo eléctrico.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.

3. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN ELÉCTRICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación. Suspensión del suministro y verificación. - Utilización de los equipos empleados para verificar la ausencia de tensión. - Ejecución de maniobras seguras en la reposición de tensión. - Ejecución de Puesta a tierra y en cortocircuito. - Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de suministro eléctrico. - Los procedimientos para dejar sin tensión eléctrica una instalación. - Métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito. Las cinco reglas de oro. - Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. - Secuencias de las fases de reposición de tensión eléctrica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.

4. CLASIFICACIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los equipos de seguridad específicos para el control de caídas. - Selección de los equipos de seguridad en relación al trabajo a realizar. - Revisión y mantenimiento de los equipos de seguridad y protección individual y colectiva. - Determinación de acciones de información y promoción del uso de los equipos de protección. - Preparación de los sistemas de señalización en el área de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Los equipos de protección individual y colectiva: Las características de pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas, cascos y demás accesorios, herramientas y equipos de protección individual. - Equipos auxiliares de seguridad. - Sistemas de señalización, iluminación y preparación de las áreas de trabajo en los trabajos en presencia de tensión eléctrica. - Información, formación y promoción. - Normativa sobre equipos de prevención.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.
---------------	---

5. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de los sistemas de señalización en la obra. - Interpretación del plan de autoprotección. - Elaboración de la documentación e informes que requiere una determinada contingencia. - Simulación de maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. - Reposición de fusibles. - Simulación de extinción de incendios.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas preventivas contra los contactos directos e indirectos. - Procedimientos y métodos de actuación en trabajos en alta tensión y trabajos en proximidad. - Influencia de las condiciones climatológicas adversas en los trabajos en presencia de tensión. - Riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro) y con la inducción magnética. Impacto ambiental: vertidos al medio, polución, efecto invernadero. - Planes de seguridad. - Sistemas de prevención, protección y extinción de incendios.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.

6. EMERGENCIAS EN TRABAJOS EN PRESENCIA DE TENSIÓN ELÉCTRICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de un plan de emergencia, las partes en las que se divide y las funciones de los equipos de primera intervención - Relación de los accidentes con los dispositivos de emergencia a movilizar. Coordinación de la intervención. - Determinación de las medidas de protección, valoración, ayuda y primeros auxilios en cada caso. - Ejecución de simulacros de actuación para la extinción de incendios. - Ejecución de simulacros de evacuación, a partir del plano de un edificio y el plan de emergencias. - Ensayo de las precauciones y medidas a tomar en casos simulados de primeros auxilios. - Cumplimentación de informes descriptivos de la situación de emergencia y de valoración de daños.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.



	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. - Planes de evacuación. - Actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución. - Plan de emergencias. - Sistemas de comunicación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la gestión preventiva. - Compromiso con la promoción de comportamientos seguros. - Actitud controlada y segura ante posibles contingencias. - Iniciativa en situaciones de emergencia.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la evaluación de los riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica, que servirá para la aplicación de maniobras seguras de conexión y desconexión eléctrica que irán describiendo desde los tipos de suministro, interrupción y reposición, maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.

Posteriormente, y antes de proceder a la desconexión de suministros eléctricos, se procederá al reconocimiento de los efectos fisiológicos que produce la corriente en el cuerpo humano, para, así, poder aplicar medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica, y aprenderemos la utilización de equipos de seguridad y medidas de prevención en trabajos con tensión eléctrica.

Terminaremos el módulo ensayando técnicas de actuación ante emergencias relacionadas con la alta tensión, aplicando procedimientos de seguridad y primeros auxilios y cumplimentando informes descriptivos de la situación de emergencia y de la valoración de daños.

2) Aspectos metodológicos

~~Este es un módulo teórico-práctico donde la labor del profesor o de la profesora está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas, secuenciadas en orden, con la parte teórica correspondiente, para, así, adquirir la destreza necesaria en las diferentes actividades.~~

~~Es conveniente comenzar por actividades sencillas, para favorecer la confianza, la seguridad y el estímulo del alumnado, para, luego, terminar realizando actividades de mayor dificultad.~~

~~El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas:
 - Análisis de la transmisión de calor.
 - Cálculo de aislamiento térmico.
 - Cálculo de cargas térmicas.

- ✓ Reconocimiento de los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano:
 - Clasificación de los contactos directos e indirectos.
 - Identificación de tipos de corriente e intensidad que influyen en el efecto eléctrico.
 - Descripción de los diferentes efectos.

- ✓ Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
 - Identificación de los riesgos que hay en alta tensión.
 - Evaluación de los tipos de riesgo .

- ✓ Ejecución de maniobras seguras de conexión y desconexión eléctrica:
 - Identificación de los diferentes suministros.
 - Ejecución de maniobras seguras para interrupción o reposición del suministro.
 - Interpretación de la normativa eléctrica vigente de seguridad y de medio ambiente.
 - Ejecución del procedimiento de puestas a tierra.

- ✓ Identificación, inspección y mantenimiento de equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
 - Identificación de los equipos de protección necesarios para cada situación.
 - Comprobación del correcto estado y funcionamiento de los equipos de protección.
 - Interpretación de la normativa sobre los equipos de protección.
 - Propuesta de planes de información y formación.

- ✓ Análisis de protocolos de seguridad y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica:
 - Realización de informes, anotando técnicas de seguridad en las diferentes maniobras.
 - Ejecución de procedimientos y utilización de métodos de trabajo con alta tensión.
 - Simulación de maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.
 - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
 - Aplicación de los planes de seguridad.
 - Descripción del impacto ambiental.

- ✓ Análisis de emergencias en presencia de tensión eléctrica:
 - Valoración de los tipos de accidentes.
 - Ejecución de procedimientos y utilización de métodos de protección del accidentado.
 - Ejecución del procedimiento en caso de primeros auxilios.
 - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
 - Aplicación de los planes de evacuación, así como los sistemas de comunicación.
 - Realización de informes de los planes de evacuación y la comunicación de la misma.



Módulo Profesional 5

SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

a) Presentación

Módulo profesional:	Sistemas de energías renovables
Código:	0680
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil profesional del título
Objetivos generales:	16

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha definido el concepto de energía renovable.
- Se ha definido el concepto de valorización energética.
- Se han enumerado los recursos energéticos disponibles a nivel nacional.
- Se han valorado las reservas, producción y consumos de energía primaria.
- Se ha evaluado la situación energética nacional.
- Se han identificado las diferentes energías renovables y sus campos de aplicación.
- Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.
- Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medio ambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.
- Se han realizado prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

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

Criterios de evaluación:

- Se ha definido mediante gráficos la energía solar pasiva y la activa y sus formas de aprovechamiento.

- b) Se han distinguido los sistemas para la producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de energía solar térmica.
- c) Se han reconocido los sistemas solares térmicos de baja y media temperatura para producir calor y electricidad.
- d) Se han discriminado las configuraciones de centrales solares termoeléctricas de media temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).
- e) Se han identificado plantas solares termoeléctricas de alta temperatura (esquemas, componentes principales y funcionamiento, entre otros).

3. Caracteriza el funcionamiento de las centrales minihidráulicas, reconociendo sus tipologías y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha evaluado la evolución tecnológica de los aprovechamientos hidráulicos a lo largo de la historia.
- b) Se han reconocido los distintos tipos de centrales minihidráulicas.
- c) Se han enumerado los tipos de turbinas hidráulicas más comunes y su aplicación.
- d) Se han definido las ventajas, inconvenientes y retos tecnológicos de este tipo de energía.
- e) Se han identificado los elementos de las centrales hidráulicas de pequeña potencia.
- f) Se ha valorado la aportación energética a la red nacional.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado documentación relativa al origen y el potencial de la energía de las olas, mareas y maremotérmica.
- b) Se han clasificado los dispositivos de captación de energía del mar.
- c) Se han identificado los impactos medioambientales al utilizar la energía de las olas y mareas.
- d) Se han reconocido los sistemas empleados en estuarios y diques.
- e) Se ha discriminado la tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas.
- f) Se han identificado los sistemas de ciclo abierto, cerrado e híbrido, para el aprovechamiento de la energía maremotérmica.
- g) Se han utilizado documentación técnica para estimar costos relacionados con el uso de la energía de las olas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido la procedencia y las características de los diferentes biocombustibles.
- b) Se ha valorado el biodiesel como alternativa a los carburantes fósiles.
- c) Se han identificado los procesos de obtención del biodiesel.
- d) Se han reconocido los distintos diagramas de producción de bioetanol.
- e) Se ha evaluado el impacto medioambiental derivado del uso del bioetanol.
- f) Se ha distinguido las tecnologías de producción de biocombustibles.
- g) Se ha identificado las centrales de producción eléctrica que utilizan biocombustibles.
- h) Se ha evaluado la aportación de CO₂ a la atmósfera.



6. Discrimina las ventajas e inconvenientes de las centrales de biomasa, reconociendo su funcionamiento y los tipos de sistemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido las distintas procedencias de la biomasa como combustible.
- b) Se ha clasificado los sistemas de producción por biomasa en función de la energía final.
- c) Se han enumerado los distintos equipos y procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
- d) Se han reconocido los procesos de producción energética por medio del aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos.
- e) Se han valorado las ventajas y los inconvenientes de su uso.
- f) Se ha valorado el impacto medioambiental del uso de la biomasa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de yacimientos geotérmicos y sus zonas de mayor potencial.
- b) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad.
- c) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de refrigeración y calefacción.
- d) Se han reconocido tipos de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad, frío y calefacción.
- e) Se han clasificado los diferentes dispositivos de captación.
- f) Se han diferenciado los componentes principales utilizados en las centrales geotérmicas.
- g) Se han distinguido los retos tecnológicos, los costes del uso y la situación actual de explotación de la energía geotérmica.
- h) Se han valorado las ventajas y los inconvenientes de su uso y la combinación con otras energías.
- i) Se ha evaluado el impacto ambiental, al utilizar la energía geotérmica.

8. Evalúa los sistemas de producción, utilización y almacenamiento mediante hidrógeno, reconociendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las características generales del hidrógeno como vector energético.
- b) Se han evaluado las formas de producción de hidrógeno a partir de otras energías.
- c) Se han valorado las distintas formas de obtención de hidrógeno.
- d) Se han distinguido las formas de producción de hidrógeno mediante termoquímica de alta temperatura.
- e) Se ha reconocido el funcionamiento de las pilas de combustible.
- f) Se han clasificado los principales usos del hidrógeno.
- g) Se ha evaluado el impacto medioambiental del uso del hidrógeno.

9. Caracteriza las centrales nucleares, reconociendo sus partes y las tecnologías utilizadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las partes de las centrales nucleares.
- b) Se han identificado las características de las centrales nucleares de fusión.
- c) Se han distinguido las características de las centrales nucleares de fisión.

- d) Se han evaluado las diferencias entre tecnologías.
- e) Se han enumerado los sistemas empleados en centrales nucleares.
- f) Se han reconocido las seguridades de las centrales nucleares.
- g) Se ha evaluado el impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares.
- h) Se ha calculado el porcentaje de generación y costes de producción de las centrales nucleares.

c) Contenidos básicos

1. DISTINCIÓN DE TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del 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 español. - Valoración del 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. - Realización de prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos energéticos de la Tierra. - Conceptos de energía renovable. Tipos. - Conceptos de valorización energética. - Objetivos y apoyos en el Estado español de las energías renovables. - Situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE APROVECHAMIENTO SOLAR TÉRMICO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los sistemas de producción térmicos con energías renovables. Origen de la energía solar térmica/termoeléctrica. - Cálculo de los costes del uso de la energía solar térmica. - Realización de esquemas de centrales solares termoeléctricas de media temperatura. - Realización de esquemas de centrales solares termoeléctricas de alta temperatura. - Análisis de los componentes principales de las centrales solares termoeléctricas. - Análisis del estado actual de las plantas termosolares para producción de electricidad.



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de la energía solar térmica. - Energía solar pasiva. Energía solar activa. - Sistemas solares térmicos de baja temperatura. - Sistemas solares térmicos de media temperatura. - La Combinación con otras fuentes de energía.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

3. CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS CENTRALES MINIHIDRÁULICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del potencial de la energía minihidráulica en España. - Calculo de costes del uso de la energía minihidráulica. - Análisis del impacto medioambiental al utilizar la energía minihidráulica. - Análisis de las ventajas e inconvenientes de la energía minihidráulica frente a las fuentes convencionales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Origen de la energía minihidráulica. - 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. Tipos de turbinas hidráulicas más comunes. - Situación actual y retos tecnológicos de la energía minihidráulica. - Elementos de las centrales hidráulicas de pequeña potencia.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

4. CATALOGACIÓN DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA DEL MAR

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del potencial de la energía de las olas. - Clasificación de los dispositivos de captación en la costa o en su cercanía. Dispositivos de captación ubicados fuera de la costa. - Calculo de costes del uso de la energía de las olas. - Análisis del potencial de la energía de las mareas.
-----------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Calculo de costes del uso de la energía maremotriz. - Análisis de la situación de explotación actual de la energía maremotriz. - Calculo de costes del uso de la energía maremotérmica. - Análisis de la situación de explotación actual de la energía maremotérmica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Origen de la energía de las olas. - Espectro de energía de un océano en completo desarrollo. Superposición de ondas de un estado típico del mar. - Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía de las olas. - Situación de explotación actual de la energía de las olas. - Energía maremotriz. Origen de la energía maremotriz. - Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía maremotriz. - Tecnología empleada en estuarios y diques. - Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas. - Energía maremotérmica. Origen de la energía maremotérmica. - Sistemas de ciclo abierto. Sistemas de ciclo cerrado. Sistemas de ciclo híbrido. - Tipos de centrales maremotérmicas. - Usos de la energía maremotérmica. - Impactos medioambientales al utilizar la energía de las olas y mareas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

5. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON BIOCOMBUSTIBLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las ventajas e inconvenientes del biodiesel. - Calculo de los costes del uso y medidas de apoyo del bioetanol. - Ventajas e inconvenientes del uso del bioetanol. - Análisis del impacto medioambiental al utilizar el biodiesel. - Evaluación de la aportación de CO₂ de otros biocombustibles a la atmósfera.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Biocombustibles. Tipos. Origen y definición de la energía de los biocombustibles. Los biocombustibles como alternativa a los carburantes fósiles en la automoción y la industria. - Producción de biodiesel. Utilización y características del biodiesel. Retos tecnológicos. Reducción del coste de la materia prima. Búsqueda de mercados alternativos para la glicerina. Desarrollo de aditivos específicos para el biodiesel. Ventajas e inconvenientes del biodiesel. - Plantas de biodiesel en operación, ejecución o proyecto. Objetivos y producción de biodiesel en España y en la Unión Europea.



	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol. - Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea. - Desarrollo de tecnologías de proceso y materias primas alternativas. - Plantas de producción de bioetanol existentes. Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea. - Combinación con otras fuentes de energía. - Procesos de pretratamiento. Físicos. Químicos. Biológicos. - Centrales de producción eléctricas que utilizan biocombustibles. - Tabla comparativa de emisiones del biodiesel frente al diésel fósil. Valoración ambiental "Ecotest".
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

6. DISCRIMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA O TÉRMICA POR BIOMASA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa. - Análisis de procesos de incineración y obtención de electricidad. Recuperación de gas de vertedero. Eliminación de lixiviados. - Realización de diagramas de actuaciones para la eliminación de Residuos Sólidos Urbanos. - Cálculo de costes del uso y medidas de apoyo a la biomasa. Ventajas e inconvenientes. Combinación con fuentes convencionales. - Evaluación del impacto ambiental al utilizar la biomasa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa. - Biomasa natural. Biomasa residual. - Residuos sólidos urbanos. - Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales. - Fuentes de biomasa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

7. VALORACIÓN DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad. - Realización de esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de, refrigeración y calefacción. - Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Esquemas de funcionamiento. - Análisis de la situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. - Cálculo de costes del uso de la energía geotérmica. - Análisis de las ventajas e inconvenientes de la energía geotérmica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Origen de la energía geotérmica. - Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca. - Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado. - Componentes de las centrales. - Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. Costes del uso de la energía geotérmica. Ventajas e inconvenientes. - Combinación con fuentes convencionales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

8. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de costes de producción del hidrógeno. - Análisis de las ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Consideraciones generales sobre el hidrógeno. - Funcionamiento de las pilas de combustible. - Funcionamiento del motor de hidrógeno. - Formas de producción. Producción de hidrógeno a partir de biomasa. - La producción de hidrógeno a partir de energía solar. Producción de hidrógeno por medio de electrólisis. - La producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. - Formas de almacenamiento de hidrógeno. - El uso energético del hidrógeno.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.
--	---

9. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN NUCLEAR

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación del impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares. - Cálculo del porcentaje de generación y costes de producción de las centrales nucleares. - Evaluación de las diferencias entre las tecnologías de generación de electricidad a partir de la fisión y de la fusión.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Centrales nucleares. Partes de las centrales. Funcionamiento. - Características de las centrales nucleares de fusión. Conceptos básicos de fusión nuclear. - Características de las centrales nucleares de fisión. Conceptos de fisión, aplicaciones. Futuro de la fisión fría. - Sistemas de centrales nucleares. Características propias de las centrales de fusión. Características propias de las centrales de fisión. - Seguridad de las centrales nucleares. Normas internacionales. - Impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares. - Generación y costes de producción de las centrales nucleares. Comparativa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Rigor en el cálculo de costes. - Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

En este módulo se describen, en general, los sistemas de generación de energía eléctrica actuales, utilizando fuentes de energías renovables, así como las nuevas tendencias que puedan aparecer en un futuro en el sector.

Debido a que, tradicionalmente, los métodos de producción eléctrica han venido utilizando y utilizan ampliamente, en la actualidad, fuentes de energía no renovables, conviene iniciar este módulo aportando una visión global de la situación energética actual, partiendo de los sistemas de producción eléctrica que utilizan combustibles de origen fósil y terminando en aquellos que utilizan energías renovables.

En cuanto a la secuenciación de los métodos de producción eléctrica que utilizan fuentes de energías renovables, un criterio a seguir para la realización de la programación didáctica sería aquel que tiene en cuenta la evolución tecnológica de cada sistema, es decir, explicar, primero, aquellas tecnologías que están más consolidadas tecnológicamente en el mercado, para pasar, posteriormente, a aquellas otras que tienen un horizonte de evolución más alejado.

2) Aspectos metodológicos

Al ser, éste, un módulo en el que se tratan temas de mucha actualidad, donde se describen aquellos sistemas de producción eléctrica que utilizan energías renovables, sería conveniente que la metodología estuviera enfocada hacia la toma de conciencia, por parte del alumnado, de la importancia de la energía en el mundo actual y los efectos que produce su obtención, transporte y consumo sobre el medio ambiente. Para ello, las clases serán activas, en el sentido de una participación constante de los alumnos y las alumnas, a través de diferentes técnicas que la fomenten:

- Se propone realizar actividades que fomenten la búsqueda de información en distintas fuentes (prensa, revistas, libros, Internet, etc.). No obstante, el profesor o la profesora llevará materiales seleccionados al aula, para que trabaje el alumnado.
- Se aprovecharán noticias recientes aparecidas en los medios de comunicación, para fomentar el debate sobre temas de actualidad relacionados con las energías y el medio ambiente.
- Se realizarán visitas a instalaciones de producción de energía eléctrica que utilizan fuentes de energías renovables.
- Se utilizarán medios audiovisuales o documentales que traten los principios de funcionamiento de dichas tecnologías.
- Etc.

En cuanto a la documentación aportada por el profesor o la profesora, es muy importante que los materiales didácticos sean lo más claros y concretos posible, con una gran componente gráfica que permita destacar la información más relevante y con esquemas o diagramas de flujo que permitan sintetizar las ideas principales.

El cálculo de costes es una tarea que se repite, constantemente, durante el desarrollo de este módulo. Pudiendo ser, ésta, una tarea bastante compleja, se recomienda utilizar programas informáticos que faciliten la realización de los cálculos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Reconocimiento de tipos de energías renovables:
 - Análisis de las fuentes de energía, renovables y no renovables.
 - Identificación del impacto derivado del consumo de energía en el medio ambiente.
 - Realización de prototipos sencillos de obtención y transformación de energía.
- ✓ Identificación de las distintas tecnologías de aprovechamiento solar térmico, reconociendo sus características y su campo de aplicación:
 - Análisis de los principios básicos sobre energía solar térmica.
 - Interpretación de datos de radiación solar.
 - Identificación de los tipos de captadores y sus características.
 - Elaboración de esquemas de centrales termosolares.
 - Evaluación del impacto medioambiental.
 - Cálculo de costes del uso de la energía solar térmica.



- ✓ Caracterización del funcionamiento de las centrales minihidráulicas:
 - Análisis de los principios básicos sobre energía minihidráulica.
 - Interpretación de datos hidrológicos.
 - Identificación de los tipos de turbinas y su aplicación.
 - Evaluación del impacto medioambiental.
 - Cálculo de costes del uso de la energía minihidráulica.

- ✓ Catalogación de los sistemas de aprovechamiento de la energía del mar:
 - Análisis de los principios básicos sobre energía marina.
 - Interpretación de la documentación relativa al origen y el potencial de la energía de las olas, mareas y maremotérmica: datos meteorológicos marinos, tablas de mareas, datos de corrientes marinas, etc.
 - Identificación de los dispositivos de captación de energía del mar.
 - Evaluación del impacto medioambiental.
 - Cálculo de costes del uso de la energía del mar.

- ✓ Evaluación de los sistemas de producción con biocombustibles:
 - Identificación de los diferentes biocombustibles y de sus procesos de obtención.
 - Análisis y clasificación de las tecnologías de producción de biocombustibles.
 - Evaluación del impacto medioambiental derivado del uso de biocombustibles.
 - Cálculo de costes derivados del uso y cultivo de biocombustibles.

- ✓ Discriminación de los sistemas de producción eléctrica o térmica por biomasa:
 - Análisis de procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
 - Análisis de la combustión.
 - Elaboración de esquemas de proceso.
 - Evaluación del impacto medioambiental al utilizar la biomasa.
 - Cálculo de costes del uso de la energía de la biomasa.

- ✓ Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica:
 - Identificación de los distintos tipos de yacimientos geotérmicos y sus zonas de mayor potencial.
 - Análisis de los diferentes métodos de explotación de los yacimientos geotérmicos.
 - Elaboración de esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad.
 - Identificación y clasificación de los dispositivos de captación.
 - Evaluación del impacto medioambiental al utilizar la geotermia.
 - Cálculo de costes del uso de la energía geotérmica.

- ✓ Evaluación de los sistemas de producción, utilización y almacenamiento de hidrógeno:
 - Análisis de las formas de producción de hidrógeno.
 - Análisis del funcionamiento de las pilas de combustible.
 - Identificación y clasificación de los principales usos del hidrógeno.
 - Evaluación del impacto medioambiental del uso del hidrógeno.
 - Cálculo de costes de producción del hidrógeno.

- ✓ Caracterización de sistemas de producción nuclear:
 - Evaluación de las diferencias entre las tecnologías de generación de electricidad a partir de la fisión y de la fusión.
 - Identificación de las seguridades en las centrales nucleares.

- Evaluación del impacto medioambiental de los residuos de las centrales nucleares.
- Cálculo de costes de producción de las centrales nucleares.



Módulo Profesional **6** CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas
Código:	0681
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional) Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos Instalaciones electrotécnicas
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.
Objetivos generales:	9 / 10 / 11 / 12 / 15

b) 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:

- a) Se han definido las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios o usuarias.
- b) Se ha cuantificado la energía eléctrica, y la energía térmica para calefacción, climatización y agua caliente sanitaria a suministrar.
- c) Se han valorado las posibilidades de suministro de diferentes energías convencionales (electricidad, gas natural y gasoil, entre otros).
- d) Se han medido los parámetros de radiación solar utilizando los instrumentos adecuados.

- e) Se han determinado los parámetros de radiación solar con las tablas existentes.
- f) Se han valorado las posibilidades, técnicas y legales, para realizar una instalación solar térmica o fotovoltaica dependiendo de su ubicación y tipo de edificio.
- g) Se han determinado los criterios para la elección de una determinada configuración de una instalación solar térmica y fotovoltaica.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la aportación de la energía solar a las necesidades energéticas del usuario o de la usuaria.
- b) Se ha seleccionado el emplazamiento idóneo.
- c) Se han determinado las características de los principales elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica o fotovoltaica.
- d) Se ha efectuado un presupuesto orientativo de la instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.
- e) Se ha reconocido el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.
- f) Se han identificado los trámites administrativos tanto locales como autonómicos para la realización de una instalación solar.
- g) Se ha identificado toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.
- h) Se han clasificado las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.
- i) Se han redactado anteproyectos de instalaciones solares.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.
- b) Se han determinado los datos necesarios para el dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica aislada.
- c) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales conforme a la tecnología estándar del sector y las normas de homologación.
- d) Se han utilizado manuales, tablas y programas de cálculo informatizado para determinar las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
- e) Se han realizado los cálculos para dimensionar las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.
- f) Se han comparado los cálculos realizados con los de otra instalación de funcionamiento óptimo.
- g) Se ha determinado la compatibilidad entre los diferentes elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
- h) Se ha efectuado un análisis de los costes, suministro e intercambiabilidad para la elección de componentes.

4. Configura instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, analizando conectividad y valorando costes.

Criterios de evaluación:



- a) Se han utilizado documentación técnica en el análisis de las distintas tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
- b) Se han recogido los datos necesarios para el análisis y dimensionamiento de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- c) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales.
- d) Se han calculado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
- e) Se han dimensionado las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
- f) Se ha comprobado la compatibilidad e idoneidad de los elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
- g) Se ha valorado el costo, suministro y compatibilidad en la elección de componentes.

5. Selecciona estructuras de soporte para instalaciones solares fotovoltaicas, dimensionando e identificando materiales y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado las características de los materiales y elementos comerciales utilizados en las estructuras.
- b) Se han distinguido las leyes y conceptos básicos de mecánica que intervienen en el diseño de estructuras.
- c) Se han identificado los perfiles y materiales utilizando tablas, prontuarios y normalizaciones.
- d) Se han clasificado las estructuras de las instalaciones solares fotovoltaicas.
- e) Se ha elegido el material de la estructura atendiendo a las características de las instalaciones solares fotovoltaicas.
- f) Se ha enumerado los distintos sistemas de ubicación y colocación de las estructuras.
- g) Se han reconocido distintos sistemas de seguimiento solar.
- h) Se ha determinado y elegido estructuras en función de las características de la instalación.

6. Calcula instalaciones eléctricas de interior, aplicando la normativa relacionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el articulado e instrucciones técnicas complementarias del REBT referido a instalaciones fotovoltaicas.
- b) Se han identificado los elementos de la instalación con su simbología normalizada en los esquemas y su ubicación en los planos.
- c) Se han calculado las potencias de todos los circuitos.
- d) Se ha elegido el tipo de canalización según las normas.
- e) Se han calculado las secciones de los conductores de los circuitos de la instalación.
- f) Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la instalación.
- g) Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- h) Se han aplicado las normas tecnológicas relacionadas con el tipo de local o vivienda.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la información necesaria para el levantamiento de planos de la edificación o del proyecto de edificación.
- b) Se han representado en los planos los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio.
- c) Se han efectuado croquis de las diferentes partes de la instalación solar fotovoltaica.
- d) Se han dibujado los diferentes planos, usando la simbología normalizada.
- e) Se ha cumplimentado una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.
- f) Se han elaborado los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha cumplimentado el manual de seguridad y protección.
- b) Se han definido las operaciones de vigilancia y mantenimiento según reglamentación vigente.
- c) Se han identificado las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos de la instalación en el proceso de preparación del presupuesto.
- d) Se han elaborado presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.
- e) Se han identificado los riesgos presentes en el proceso de montaje de la instalación.
- f) Se han elaborado estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- g) Se han determinado los criterios de control de calidad y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

9. Cumplimenta la documentación administrativa para la obtención subvenciones, identificando procesos, documentos legales para su tramitación

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
- b) Se han propuesto soluciones técnicas que se deben incluir en la documentación.
- c) Se han cumplimentado los documentos administrativos necesarios para la instalación.
- d) Se han reconocido los tipos de subvenciones estatales y autonómicas existentes.
- e) Se han elaborado las memorias y demás documentos.
- f) Se han reconocido normas para conseguir la autorización de la instalación.
- g) Se han calculado estudios de amortización de instalaciones.
- h) Se han valorado los consumos energéticos y precio de la energía.

10. Configura instalaciones de microred, seleccionando y calculando equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han recogido los datos necesarios para el análisis y dimensionado de una instalación de microred
- b) Se han identificado las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales de una instalación de microred.
- c) Se han realizado los cálculos para dimensionar las instalaciones de microred
- d) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales



c) Contenidos básicos

1. CÁLCULO DEL POTENCIAL SOLAR E IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de las necesidades energéticas en una vivienda. - Estimación de los consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica. Potencia eléctrica. - Estimación del potencial solar de una zona. Manejo de tablas y sistemas de medidas. - Realización Análisis de estudios técnicos de ubicación y orientación para instalaciones solares. - Análisis de diferentes energías convencionales para el suministro de la energía de apoyo a la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Factores de emplazamiento de instalaciones solares. - Energía eléctrica. Potencia eléctrica. - El sol como fuente de energía. Radiación solar. - Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona. - Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares. - Normativas de aplicación de instalaciones solares.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando el esfuerzo al requerido por el grupo.

2. ELABORACIÓN DE ANTEPROYECTOS DE INSTALACIONES SOLARES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del emplazamiento. - Determinación de las características de los elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar. - Elaboración del presupuesto de una instalación solar. - Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación solar térmica. Tipos de instalaciones solares térmicas. - Elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar térmica. Características principales. - Instalación solar fotovoltaica. Tipos de instalación solar fotovoltaica. - Elementos y componentes de los circuitos de la instalación solar fotovoltaica. Características principales. - Normativas de aplicación de instalaciones solares. - Estudios económicos y financieros de una instalación solar - Ayudas financieras. - Trámites administrativos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

3. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS AISLADAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica aislada. - Cálculo y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica aislada. - Análisis de costos. Suministro. - Interpretación y elaboración de los esquemas de una instalación solar fotovoltaica aislada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos y magnitudes básicas. - Células fotovoltaicas. - Acumuladores, Reguladores, Convertidores. Sección de los hilos conductores. - Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica aislada. - Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica aislada.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

4. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. - Cálculo y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. - Análisis de costo, suministro. - Elaboración de los esquemas de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. - Clasificación de instalaciones en función del tamaño y ubicación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red. - Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.



5. SELECCIÓN DE ESTRUCTURAS PARA INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación y elección de estructuras fijas, estructuras en el suelo y estructuras en poste. - Determinación y elección de estructuras móviles.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales normalizados. - Tratamientos superficiales. - Características mecánicas de los materiales y elementos. - Conceptos básicos de estructura de materiales. - Conceptos fundamentales sobre la ubicación y colocación de paneles fotovoltaicos. - Estructuras fijas. Estructuras en el suelo. Estructuras en poste. - Sistemas de anclaje. Puntos de apoyo. Elementos de anclaje. - Estructuras móviles: el seguidor solar. - Tipos de seguimiento solar: seguimiento de la altura solar, seguimiento del azimut solar. - Integración arquitectónica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

6. CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección del tipo de canalización eléctrica. Cálculo de secciones de los conductores. - Selección de los dispositivos de corte y protección. - Cálculo de potencias de los circuitos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios. - Características especiales de los locales de pública concurrencia y/o de uso industrial. - Instalaciones de puesta a tierra. - Normativa REBT referido a instalaciones fotovoltaicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Representación de circuitos eléctricos y electrónicos. Esquemas unifilares y multifilares. - Elaboración de esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Diagramas de bloques de las instalaciones. - Elaboración de planos. - Utilización de un programa de dibujo asistido por ordenador (CAD) en la realización de los esquemas de la instalación.

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos avanzados de croquización y perspectivas: diédrica e isométrica. - Simbología eléctrica aplicada a las instalaciones eléctricas de propósito general. - Simbología necesaria para la representación de instalaciones fotovoltaicas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y de la limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.

8. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización del manual de seguridad y protección. - Realización del manual de mantenimiento. - Identificación de riesgos de la instalación. - Elaboración de presupuestos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos. Documentos y partes. Normativas de aplicación. - Definición de partidas. Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra. Concepto de presupuesto de ejecución material. Concepto de gasto general. - Calidad. Sistemas, criterios y control. - Técnicas de seguridad. La evaluación de riesgos. Normativa de aplicación sobre seguridad. - Técnicas de protección ambiental.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

9. CUMPLIMENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA OBTENCIÓN DE SUBVENCIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimentación de documentación administrativa. - Propuesta de soluciones técnicas a incluir en la documentación. - Valoración de los consumos energético. Valoración del precio de la energía. - Elaboración de memorias y otros documentos. - Cálculo de amortizaciones de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos administrativos para la autorización de instalaciones. - Documentación técnica asociada a soluciones técnicas. - Documentos administrativos para la instalación. - Tipos de subvenciones estatales y autonómicas. - Memorias y demás documentos. - Normas de aplicación para la autorización de la instalación.



	- Estudio de amortización de las instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

10. CONFIGURACION Y CALCULO DE UNA MICRORRED ELECTRICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Complimentación de documentación administrativa. - Elaboración de memorias y otros documentos. - Cálculo de amortizaciones de las instalaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamentación vigente - Red Eléctrica inteligente (SmartGrid) - Generación distribuida (Generación in situ). Tipos. - Fuentes de generación de energía distribuida: Sistemas fotovoltaicos, sistemas eólicos, Cogeneración. Ciclo combinado. - Sistemas de motorización. Seguimiento de la monitorización online de los datos registrados - Sistema de suministro eléctrico con balance neto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Conviene comenzar con una unidad didáctica en la que se traten los conceptos y parámetros principales de la radiación solar, parámetros básicos para determinar el potencial solar de una zona, variables climáticas, etc.

A continuación, se analizarán los tipos de instalaciones, sus características y los elementos que las componen, estudiando su función y parámetros principales. Posteriormente, se abordarán los métodos de cálculo del dimensionamiento de los diferentes tipos de instalaciones, tanto de forma manual como utilizando *software* específico para el cálculo y dimensionamiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

A continuación, se abordará el estudio de viabilidad de las instalaciones, en función del potencial solar de la zona, las necesidades del cliente o de la clienta y las características de la instalación a realizar.

Posteriormente, se realizarán anteproyectos de diferentes tipos de instalaciones, en los que se realizarán los cálculos y los esquemas necesarios utilizando aplicaciones

informáticas de diseño asistido, y se elaborará la documentación técnica necesaria para realizar una propuesta al cliente o a la clienta.

Por último, se realizará algún proyecto completo donde se elabore la documentación técnica y administrativa necesaria (memoria, planos, pliego de condiciones, presupuesto, plan de seguridad y mantenimiento, etc.)

2) Aspectos metodológicos

~~Es conveniente empezar por actividades sencillas, para favorecer la confianza y motivación del alumnado, así como plantear ejercicios en los que sea éste el que solicite la información técnica necesaria para desarrollar la actividad. Se intercalarán las explicaciones de conceptos y principios con la realización de actividades de aplicación por parte del alumnado, de manera que no existan unidades didácticas exclusivamente teóricas.~~

~~Las actividades comenzarán siendo sencillas y bastante guiadas por parte del profesor o de la profesora, incrementando su dificultad y el grado de autonomía del alumnado progresivamente. El producto final obtenido por el alumnado será: informes de viabilidad, propuestas de instalación, redacción de pequeños proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y de conexión a red.~~

~~Los alumnos y las alumnas realizarán las actividades de forma individual o en grupo, según sea el caso, para contribuir a la profundización o asimilación de los conocimientos.~~

~~Es importante transmitir la necesidad de la normalización en la representación gráfica de las instalaciones, utilizando simbología normalizada, y en la presentación de informes y proyectos.~~

~~Es interesante realizar actividades en las cuales el alumnado realice la exposición de los resultados de su trabajo, dificultades habidas en el proceso, etc.~~

~~Se realizará una unidad didáctica inicial que presentará el módulo, informando de las cuestiones didácticas, tiempos, etc.~~

~~Se recomienda utilizar informes, proyectos y documentación administrativa y técnica real, de manera que el alumnado proceda a su análisis y estudie su presentación y normalización.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Evaluación del potencial solar e implantación de instalaciones solares:
 - Cálculo de las necesidades energéticas.
 - Estudio de análisis de los factores de emplazamiento.
 - Estimación del potencial solar de una zona.
- ✓ Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:
 - Tipos de clasificación de instalaciones solares.
 - Análisis de estudios económicos y financieros de instalaciones solares.
 - Identificación de normativas de aplicación.
 - Simulación de trámites administrativos.
 - Identificación de ayudas financieras.
- ✓ Cálculo y configuración de instalaciones solares:



- Interpretación de la documentación técnica.
 - Realización de planos y esquemas de la instalación.
 - Cálculo y dimensionamiento de los elementos y las estructuras de la instalación.
 - Cálculo de las secciones de los conductores.
 - Selección de los elementos de la instalación.
 - Realización del presupuesto de la instalación.
 - Utilización de CAD específico para cálculo de instalaciones solares.
- ✓ Representación gráfica de instalaciones solares:
- Utilización de simbología necesaria para la representación de instalaciones solares.
 - Representación de esquemas unifilares y multifilares.
 - Realización de los planos y esquemas de la instalación.
 - Utilización de CAD para la realización de planos y esquemas.
- ✓ Elaboración de documentación técnica de las instalaciones fotovoltaicas:
- Proyectos. Documentos y partes. Normativas de aplicación.
 - Realización de la memoria.
 - Realización del pliego de condiciones.
 - Realización de los planos y esquemas de la instalación.
 - Realización del presupuesto de la instalación.
 - Realización del plan de seguridad.
 - Realización del plan de mantenimiento.
- ✓ Elaboración de documentación administrativa de las instalaciones fotovoltaicas:
- Determinación de los trámites y las normas para la autorización de instalaciones.
 - Identificación de las subvenciones existentes.
 - Elaboración de memorias y cumplimentación de documentación administrativa.

Módulo Profesional 7

GESTIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas
Código:	0682
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	160 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
Objetivos generales:	12 / 13 / 14

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han seleccionado los documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación.
- Se ha reconocido el tipo de instalación fotovoltaica y sus elementos constituyentes a partir de los planos.
- Se ha caracterizado una instalación fotovoltaica autónoma.
- Se ha reconocido una instalación fotovoltaica autónoma con apoyo energético.
- Se ha diferenciado con una instalación fotovoltaica conectada a red.
- Se ha identificado el sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
- Se han reconocido los sistemas de telecontrol.



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

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los elementos y equipos que integran las instalaciones fotovoltaicas.
- b) Se han escogido los posibles tipos de módulos o paneles fotovoltaicos.
- c) Se han seleccionado los distintos sistemas de estructuras y anclaje.
- d) Se han reconocido los elementos de sincronización, regulación y control.
- e) Se han seleccionado los sistemas de acumulación de energía.
- f) Se han escogido tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas.
- g) Se han identificado los sistemas de seguimiento solar.
- h) Se han reconocido sistemas auxiliares y de apoyo.

3. 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:

- a) Se han secuenciado las fases de montaje y los documentos de gestión.
- b) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales en cada etapa del montaje.
- c) Se han cumplimentado los partes de trabajo, las certificaciones de obra, los albaranes, hojas de pedido y las modificaciones de obra, entre otros, necesarios en el proceso de montaje.
- d) Se ha realizado la documentación técnica y administrativa mediante programas informáticos.
- e) Se han desarrollado cronogramas, para la supervisión del montaje de la instalación.
- f) Se han definido criterios de control del aprovisionamiento.
- g) Se han comprobado las prescripciones técnicas de componentes determinados en el proceso.
- h) Se han aplicado técnicas de logística, para el aprovisionamiento en instalaciones solares fotovoltaicas.
- i) Se ha elaborado información complementaria, para la correcta instalación de los equipos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica aislada.
- b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado de estructuras y fijación de anclajes.
- c) Se ha montado el circuito eléctrico general de la instalación fotovoltaica.
- d) Se han instalado circuitos eléctricos de apoyo energético.
- e) Se ha montado el sistema de almacenamiento de energía.
- f) Se han interconectado los distintos subsistemas eléctricos.
- g) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexión eléctrica de la instalación solar fotovoltaica.
- h) Se ha puesto en marcha la instalación.

5. Monta instalaciones solares fotovoltaicas de conexión a red, de distintas tecnologías, atendiendo las especificaciones reglamentarias.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red.
- b) Se ha determinado el punto de conexión a la red, según las condiciones reglamentarias establecidas.
- c) Se han realizado operaciones para el montaje de estructuras soporte.
- d) Se ha montado el circuito general de la instalación fotovoltaica conectada a red en baja o media tensión.
- e) Se han establecido las condiciones de interconexión entre los distintos subsistemas eléctricos.
- f) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexiones de la instalación.
- g) Se ha puesto en marcha de la instalación.

6. 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:

- a) Se han definido las operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas.
- b) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.
- c) Se han elaborado partes de trabajo y albaranes, entre otros.
- d) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- e) Se ha elaborado un presupuesto de mantenimiento.
- f) Se han redactado el manual de mantenimiento y el libro de incidencias.
- g) Se han analizado técnicas de gestión de inventario.
- h) Se ha utilizado *software* informático para la gestión del plan del mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo.
- b) Se han reconocido diferentes tipos de averías y su diagnóstico.
- c) Se han supervisado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
- d) Se han definido criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.
- e) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.
- f) Se han definido diferentes tipos de maniobras y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación.
- g) Se han determinado operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, relacionadas con las variaciones climatológicas.
- h) Se han valorado los resultados de las operaciones de ajuste.
- i) Se han realizado las pruebas cumpliendo las prescripciones reglamentarias.

8. 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:



- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- b) Se han operado las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito 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 distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado 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 y eólicas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

c) Contenidos básicos

1. TIPOS DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de instalaciones fotovoltaicas aisladas. - Caracterización de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. - Caracterización de una instalación de microrred - Caracterización de instalaciones fotovoltaicas con apoyo energético. - Identificación del sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento global y configuración de una instalación solar fotovoltaica aislada. Funcionamiento global y configuración de una microrred. - Especificaciones técnicas y descripción de equipos y elementos constituyentes: Módulos fotovoltaicos, reguladores, Inversores autónomos y de conexión a red. - Características técnicas de los elementos de guiado de instalaciones fotoeléctricas - Características técnicas de los sistemas de telecontrol instalados en instalaciones fotovoltaicas. - Documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación. - Normativa de aplicación: pliego de condiciones técnicas para instalaciones aisladas de red, pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a red, REBT y sus ITC.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa ante nuevas tareas. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

2. SELECCIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de equipos y elementos necesarios para el montaje. - Selección de paneles fotovoltaicos. - Selección de sistemas de acumulación de energía. - Elección de tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas. - Elección del sistema de seguimiento solar. - Selección de estructuras y anclaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras y anclaje. - Elementos de sincronización, regulación y control. - Sistemas de seguimiento solar. - Sistemas auxiliares y de apoyo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de la importancia de las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

3. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA EL MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de proyectos y memorias técnicas. - Interpretación de planos y esquemas. - Especificación del proceso de montaje. - Secuenciación de las fases de montaje. - Planificación del aprovisionamiento de materiales - Desarrollo de cronogramas para la supervisión del montaje. - Manejo de software para representación y diseño de instalaciones solares fotovoltaicas. Realización de operaciones básicas con archivos gráficos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Los procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones. - Los procesos de montaje. La gestión de los partes de trabajo. - Documentos que componen un proyecto. La memoria, planos, presupuestos. Planos de detalle y de conjunto. Diagramas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

4. MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS AISLADAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas. - Realización del montaje y conexionado de los paneles fotovoltaicos. - Realización del montaje y conexionado de sistemas de acumulación.
-----------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Realización del montaje de los equipos y elementos de protección de la instalación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de montaje de estructuras resistentes para cada tipo de cubierta. - Estructuras de los sistemas de seguimiento. - Motorizaciones y sistemas automáticos de seguimiento solar. - Sistemas de agrupamiento y formas de conexionado de los generadores fotovoltaicos. - Acometidas y cuadros de protección general. - Los sistemas de acumulación. Conexionado. - Tipos de módulos y laminados. - Orientación e inclinación óptima del generador solar. Estudio de las sombras. - La Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa ante nuevas tareas (o actividades técnicas) - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Valoración del orden y de la limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

5. MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED

	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red. - Realización de la conexión a la red de los sistemas fotovoltaicos. - Realización del montaje de estructuras soportes móviles de distintas tecnologías. - Realización del montaje de circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas. - Interconexión de los diferentes subsistemas de las instalaciones solares fotovoltaicas. - Montaje de equipos de tarificación y protección. - Realización de pruebas eléctricas y ajustes de las instalaciones fotovoltaicas. - Marcación de las zonas de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento. - Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa ante nuevas tareas (o actividades técnicas) - Planificación metódica de las tareas a realizar, con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Valoración del orden y de la limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

6. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas: definición de procedimientos; determinación de recursos humanos y materiales; elaboración del presupuesto. - Elaboración de partes de trabajo y albaranes. - Elaboración del manual de mantenimiento. - Utilización de software para la gestión del plan de mantenimiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas. - Manual de procedimiento en las operaciones de mantenimiento. - Documentación del mantenimiento. Partes de trabajo. Albaranes. - El presupuesto de mantenimiento. Característica y tipos. - El manual de mantenimiento. Elementos básicos y estructura. El libro de incidencias. Características. - Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Sistemas de gestión del stock. - Sistemas de gestión y almacenamiento de compras. - Software informático para la gestión del plan de mantenimiento
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y de la limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

7. SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES FOTVOLTAICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de los criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo. - Determinación de las operaciones de supervisión de las operaciones de mantenimiento correctivo. - Determinación de operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones. - Gestión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas asistido por ordenador - Gestión de las herramientas y almacén de material de mantenimiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo. - Tipos de averías y su diagnóstico. - Operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes. - Operaciones de mantenimiento y reparación de componentes. - Herramientas en el mantenimiento. El almacén de material de mantenimiento. - Tipos de maniobras y ajustes en el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. - Operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, precauciones y ajustes con las variaciones climatológicas. - Reglamentación de las instalaciones fotovoltaicas relacionadas con el mantenimiento.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.
----------------------	---

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. - Identificación de las medidas de seguridad a adoptar para evitar los riesgos existentes. - Determinación de los equipos de protección individual necesarios. - Clasificación de residuos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. Plan de seguridad. - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones fotovoltaicas. - Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección. - Fuentes de contaminación del entorno. Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Conviene comenzar por una unidad didáctica inicial, en la cual se estudien los diferentes tipos de instalaciones solares fotovoltaicas, funcionamiento e identificación de los elementos que la componen. Además, se analizará la documentación técnica correspondiente a estas instalaciones, reconociendo la normativa aplicable.

A continuación, se abordará el análisis de las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas y de conexión a red, para seguir con la planificación del proceso de montaje de la instalación, seleccionando los elementos que la componen y realizando la planificación de tareas, acopio de materiales, necesidades de personal, coordinación, establecimiento de los planes de seguridad, etc.

A continuación, se realiza el montaje, la puesta en marcha y el plan de mantenimiento de los diferentes tipos de instalaciones solares fotovoltaicas, realizando las medidas y pruebas necesarias, el ajuste de los parámetros de funcionamiento de la instalación, y estableciendo los planes de mantenimiento correspondientes.

Posteriormente, la elaboración de la documentación técnica de la instalación: memoria, planos y esquemas, presupuesto, plan de mantenimiento, etc., utilizando *software* específico para la representación y el diseño de instalaciones solares fotovoltaicas.

2) Aspectos metodológicos

~~Es conveniente empezar por actividades sencillas, para favorecer la confianza y motivación del alumnado, así como plantear ejercicios en los que sea éste el que solicite la información técnica necesaria para desarrollar la actividad. Se intercalarán las explicaciones de conceptos y principios con la realización de actividades de aplicación por parte del alumnado, de manera que no existan unidades didácticas exclusivamente teóricas.~~

~~Las actividades comenzarán siendo sencillas y bastante guiadas por parte del profesor o de la profesora, incrementando su dificultad y el grado de autonomía del alumnado progresivamente.~~

~~Los alumnos y las alumnas realizarán las actividades de forma individual o en grupo, según sea el caso, para contribuir a la profundización o asimilación de los conocimientos.~~

~~Es importante transmitir la necesidad de la normalización en la representación gráfica de las instalaciones, utilizando simbología normalizada, y en la presentación de informes y proyectos.~~

~~Es interesante realizar actividades en las cuales el alumnado realice la exposición de los resultados de su trabajo, las dificultades habidas en el proceso, etc.~~

~~Se realizará una unidad didáctica inicial que presentará el módulo, informando de las cuestiones didácticas, tiempos, etc.~~

~~Se recomienda utilizar informes, proyectos y documentación administrativa y técnica correspondiente a instalaciones reales, de manera que el alumnado proceda a su análisis y estudie su presentación y normalización.~~

~~Las actividades relacionadas con el bloque de prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc. Es importante incidir en la importancia de la prevención y del uso de los Elementos de Protección Individual (EPIs).~~

~~Este módulo está relacionado con el de “*Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas*”, teniendo algunos contenidos comunes. El módulo de configuración trata: el estudio de viabilidad de la instalación, el diseño y cálculo de la instalación, así como la redacción de la documentación técnica de la misma, mientras que, el módulo de “*Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas*” se enfoca a la planificación y gestión de los procesos de montaje, ejecución del montaje y planificación del mantenimiento de la instalación. Por tanto, debe haber coordinación entre el profesorado que imparta dichos módulos, considerándose conveniente que fuese una única persona quien imparta ambos módulos.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de los tipos de instalaciones fotovoltaicas:
 - Identificación de los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Análisis de la normativa.
 - Análisis de los elementos y equipos de la instalación.



- ✓ Elaboración de documentación técnica para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Interpretación de planos y esquemas.
 - Manejo de *software* para representación y diseño de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Manejo de proyectos y memorias técnicas.

- ✓ Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Interpretación de documentación técnica.
 - Aplicación de normas de prevención adecuadas.
 - Montaje de estructuras de sujeción.
 - Montaje de los paneles.
 - Montaje de los elementos de la instalación: baterías, regulador, inversor, elementos de consumos, etc.
 - Montaje del cableado, conexionado, puesta a tierra.
 - Conexión a la acometida y montaje de cuadros eléctricos.
 - Comprobación del funcionamiento de la instalación.

- ✓ Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Determinación de las operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Determinación de las operaciones de mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Elaboración de programas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
 - Aplicación de criterios de calidad en el mantenimiento de instalaciones.

- ✓ Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
 - Establecimiento de los criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
 - Gestión del mantenimiento de instalaciones solares asistido por ordenador.
 - Gestión de *stocks*.

- ✓ Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
 - Normativa de prevención relativa a las instalaciones fotovoltaicas.
 - Aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
 - Selección de los medios y equipos de protección.
 - Clasificación de residuos.

Módulo Profesional 8

GESTIÓN DEL MONTAJE DE PARQUES EÓLICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión del montaje de parque eólicos
Código:	0683
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	140 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	11
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Organización y Proyectos de Sistemas energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos. UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.
Objetivos generales:	1 / 2 / 3 / 4 / 8 / 9

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los sistemas de aprovechamiento eólico.
- Se han clasificado los tipos de instalaciones eólicas.
- Se ha descrito el funcionamiento de una instalación de energía eólica.
- Se han reconocido los elementos principales que constituyen una instalación de energía eólica.



- e) Se han especificado las características de torres y góndolas.
- f) Se han reconocido las características de palas, rotor y multiplicadoras.
- g) Se han clasificado los distintos tipos de generadores eléctricos empleados en instalaciones eólicas.
- h) Se han reconocido transformadores, equipos de medida, y control y evacuación de energía.
- i) Se han interpretado los esquemas funcionales de instalaciones eólicas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han especificado las fases generales de desarrollo de montaje de parque eólico.
- b) Se han utilizado programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de montaje.
- c) Se han representado esquemas, croquis y planos de una instalación eólica.
- d) Se han interpretado los manuales de montaje de fabricantes.
- e) Se han realizado las modificaciones pertinentes en los planos de montaje.
- f) Se han procedimentado las fases de obra civil.
- g) Se han procedimentado las fases propias de montaje del aerogenerador.

3. 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:

- a) Se han definido las características especiales de los parques eólicos marinos.
- b) Se han reconocido los elementos diferenciadores que constituyen el conjunto de una instalación de energía eólica en el mar.
- c) Se han distinguido los sistemas de evacuación de energía.
- d) Se han relacionado los procedimientos de montaje de este tipo de instalaciones.
- e) Se han diferenciado las técnicas utilizadas en los procesos de montaje de instalaciones de energía eólica marina (cimentación, anclaje y ensamblaje, entre otros).
- f) Se han relacionado los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica marina.
- g) Se han aplicado las medidas de seguridad específicas de este tipo de instalaciones.

4. 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:

- a) Se ha elaborado el programa de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos.
- b) Se ha definido el control logístico del montaje de las instalaciones eólicas.
- c) Se ha clasificado documentación administrativa, derivada del proyecto técnico, para la elaboración del programa de aprovisionamiento.
- d) Se han detallado las necesidades de aprovisionamiento y almacenaje.
- e) Se han elaborado planes de coordinación entre las fases de los procesos de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra en el momento adecuado.
- f) Se han seleccionado los criterios de control de calidad del aprovisionamiento en las distintas etapas del proyecto.
- g) Se han manejado programas informáticos como apoyo organizativo del proceso de aprovisionamiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los datos necesarios para configurar la instalación.
- b) Se han identificado las diferentes tecnologías de elementos, equipos, componentes y materiales en instalaciones eólicas.
- c) Se han realizado los cálculos necesarios para dimensionar las instalaciones.
- d) Se han determinado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
- e) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales.
- f) Se ha relacionado la instalación eólica con las posibles instalaciones receptoras.
- g) Se ha elaborado la documentación técnica.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación (documentación y situación, entre otras).
- b) Se han ensamblado los tramos de la torre y su alineación.
- c) Se ha izado la torre.
- d) Se ha montado la góndola, el rotor y el sistema de orientación.
- e) Se ha acoplado mecánicamente el generador.
- f) Se ha instalado el equipo de transformación.
- g) Se ha montado la instalación eléctrica de media, baja tensión y control.
- h) Se han instalado los componentes eléctricos principales.
- i) Se ha verificado la señal de salida a red.
- j) Se han ajustado los parámetros de salida.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los riesgos asociados con el acceso y evacuación de aerogeneradores marinos.
- b) Se han valorado los riesgos de las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador que debe ser instalado en un parque eólico marino.
- c) Se han detallado los riesgos profesionales de las actividades específicas de puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.
- d) Se han definido las actividades específicas de mantenimiento en un parque eólico marino.
- e) Se han relacionado los riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
- f) Se han definido las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.

8. 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:

- a) Se han clasificado y establecido las características de los equipos de protección individual y ropa de trabajo específica empleada en el trabajo de montaje y mantenimiento de aerogeneradores.



- b) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- c) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso de materiales y personas.
- d) Se han definido el uso y características de los equipos de seguridad para el control de caídas.
- e) Se han reconocido el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación.
- f) Se ha razonado su importancia de los equipos de telecomunicación como elemento de seguridad.
- g) Se han identificado los requisitos de señalización, así como la delimitación de las zonas de protección, en las actuaciones en parques eólicos.
- h) Se han considerado los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal y frente a las caídas.
- i) Se han definido el uso y las características de los chalecos salvavidas, las bengalas y otros equipos de seguridad empleados en los parques eólicos marinos.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE CENTRALES DE ENERGÍA EÓLICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de los tipos de instalaciones eólicas. Parques eólicos, mini-parques eólicos y mini-aerogeneradores (mini-eólica). - Reconocimiento del funcionamiento y de la composición de una instalación de energía eólica. - Selección de los elementos principales que constituyen una instalación de energía eólica. - Identificación de las características de torres y góndolas. - Identificación e interpretación de las características de palas, rotor y multiplicadoras. - Clasificación y selección de los distintos tipos de generadores eléctricos empleados en instalaciones eólicas. - Identificación de transformadores, equipos de medida, y control y evacuación de energía. - Interpretación de los esquemas funcionales de instalaciones eólicas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología. - Parques eólicos. Composición clasificación y funcionamiento. - Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica. - Especificaciones y características de torres y góndolas - Sistemas de evacuación de energía. - Generadores. Tipos. - Transformadores. Tipos. - Multiplicadores. Características. - Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información. - Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.

2. PLANIFICACIÓN DEL MONTAJE DE PARQUES EÓLICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Especificación y secuenciación de las fases generales de desarrollo - Utilización de programas informáticos - Representación de esquemas, croquis y planos de una instalación eólica. - Interpretación de los manuales de montaje de fabricantes. - Visualización e interpretación de planos digitalizados. - Realización de operaciones básicas con archivos gráficos. - Especificación y secuenciación de las fases de obra civil. - Determinación de las fases propias de montaje del aerogenerador. - Secuenciación de tareas relativas a la legalización de instalaciones de energía eólica. - Cumplimentación de las actuaciones administrativas de legalización de instalaciones de energía eólica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La configuración de instalaciones eólicas. - Concepto y tipos de proyectos de parques eólicos. Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica. - Procedimiento de legalización de proyectos de instalaciones eólicas. Proceso administrativo para la autorización de instalaciones. - Documentación técnica de un proyecto: memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones. Estudio de seguridad y salud. - Métodos de gestión de proyectos. - Diagramas de fases, flujogramas y cronogramas. - Sistemas de evacuación de energía. - Métodos para proceder al montaje de instalaciones. - Trámites ante los Organismos Oficiales. - Ayudas y subvenciones a las instalaciones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la claridad, la corrección, la limpieza y el orden en la elaboración de documentación, planos y esquemas en los formatos normalizados. - Atención a las normas de representación gráfica. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE MONTAJE EN PARQUES EÓLICOS MARINOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación entre instalación de energía eólica terrestre y marítima. - Distinción de los sistemas de evacuación de energía. - Desarrollo de los procedimientos de montaje de este tipo de instalaciones. - Identificación de sistemas para optimizar la instalación, relacionando los recursos humanos que intervienen en las diferentes fases de las operaciones de montaje de instalaciones de energía eólica marina. - Aplicación de las medidas de seguridad específicas de este tipo de instalaciones.



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Parques eólicos marinos. Características. Emplazamiento. - Diferencias con los parques terrestres. - Cimentaciones, anclajes, plataforma base. - Técnicas de montaje de instalaciones de energía eólica marina, (cimentación, anclaje y ensamblaje, entre otros). - Funcionamiento global y configuración de la instalación. - Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos marinos. - Métodos de optimización de instalaciones. - Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de parques marinos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas

4. ELABORACIÓN DE PLANES DE APROVISIONAMIENTO EN PARQUES EÓLICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del programa de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos. Clasificación de documentación administrativa - Coordinación de las fases de los procesos de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra. - Selección de los criterios de control de calidad del aprovisionamiento en las distintas etapas del proyecto. - Manejo de programas informáticos de aprovisionamiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de aprovisionamiento. - Métodos de control logístico. - Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las instalaciones de energía eólica. - Sistemas de gestión del aprovisionamiento. Almacén general. Coordinación en el aprovisionamiento. - Plan de calidad en el montaje de instalaciones eólicas. Métodos para procedimentar planes de aprovisionamiento. - Plan de seguridad en el montaje de instalaciones eólicas - Software informático de planificación asistida. Gestión informática del aprovisionamiento. Operaciones básicas con archivos informáticos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Orden y limpieza en los trabajos y actividades realizadas. - Valoración de la claridad, la limpieza y el orden en la elaboración de documentación, planos y esquemas en los formatos normalizados.

5. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE PEQUEÑA POTENCIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de los datos necesarios para configurar la instalación. - Selección de elementos, equipos, componentes y materiales considerando sus características. - Realización de los cálculos necesarios para dimensionar las instalaciones. - Realización de la interconexión de la instalación eólica con las posibles instalaciones receptoras. - Elaboración y cumplimentación de la documentación técnica.
-----------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de la documentación del proceso administrativo de legalización de instalaciones eólicas de pequeña potencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Valores básicos para la configuración de parques eólicos. Potencia requerida. - Estudio de viento. Análisis del entorno. - Características técnicas de los aerogeneradores de pequeña potencia. Tipos. - Características técnicas del convertidor. Regulador de tensión. Elementos auxiliares. Sistema de almacenamiento de energía eléctrica. Baterías de acumuladores convencionales y de gel. - Método de cálculo de dimensionamiento de las instalaciones. - Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red. - Documentación técnica: catálogos, permisos y subvenciones, entre otros.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración e integración en el grupo de trabajo. - Interés por el uso de manuales, catálogos y documentación técnica sobre configuración e instalación de los distintos elementos. - Orden y limpieza en los trabajos y las actividades realizados. - Rigor en el cálculo de parámetros y elementos. - Interés por realizar los trabajos con corrección y puntualidad.

6. MONTAJE DE AEROGENERADORES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación (documentación y situación, entre otras). - Ejecución del izado de la torre. - Puesta en obra de la nacelle. - Montaje de la góndola, el rotor y el sistema de orientación. - Realización del acople mecánico del generador. - Instalación de los componentes eléctricos principales. - Verificación de la señal de salida a red. - Comprobación de presencia de energía generada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tareas previas al montaje de un parque eólico. - Operaciones de cimentación y anclaje. - Trabajos de izado de la torre. - Técnicas de montaje del rotor, buje y palas. - Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad. - Procedimiento de instalación de transformador.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Interés por realizar los trabajos con corrección y puntualidad.

7. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS PARQUES EÓLICOS MARINOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos específicos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos.
-----------------	--



	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de riesgos específicos en el montaje de un parque eólico marino. - Evaluación de riesgos específicos en la puesta en servicio y energización de un parque eólico marino. - Evaluación de riesgos específicos en el mantenimiento de un parque eólico marino. - Evaluación de riesgos específicos producidos por sustancias peligrosas y residuos en el medio marino.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso a instalaciones, recomendaciones de seguridad. - Riesgos de las actividades profesionales en parques eólicos. Riesgo para la instalar en un parque eólico marino. Riesgos asociados a la ubicación. - Riesgos profesionales de la puesta en servicio y energización de un parque eólico marino. - Riesgos y actuaciones de seguridad en el mantenimiento en un parque eólico marino. - Riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina. - 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 mar.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

8. UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN PERSONAL EMPLEADOS EN LAS LABORES DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de sistemas de protección colectiva y protección individual. - Aplicación de técnicas y procedimientos para el uso (selección, utilización, conservación y aprovisionamiento) de equipos de protección individual.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los equipos de protección individual. Ropa de trabajo específica. Clasificación. - Características de los equipos de seguridad en presencia de tensión eléctrica. Utilización de equipos. - Características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso. Técnicas y uso de equipos. - Características de los equipos de seguridad para el control de caídas. Tipos y empleo. - Características de los equipos inalámbricos de telecomunicación. Funcionamiento y utilización. - Equipos de telecomunicación aplicados a instalaciones eólicas. - Señalización. Delimitación de zonas de protección. Tareas. Actuaciones de seguridad en parques eólicos. - Operaciones de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal.

	- Características de los chalecos salvavidas. Elementos visuales en parques eólicos marinos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos. - Compromiso con el cumplimiento de la normativa de protección ambiental y calidad. - Motivación por generar entornos seguros, respetando la normativa y protocolos de seguridad en instalaciones eólicas. - Reconocimiento de la necesidad de la PRL.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Este módulo profesional trata de los aspectos relacionados con la planificación, organización y gestión del montaje de las instalaciones.

Se identificará y, en su caso, se realizará toda la documentación técnica relacionada, como puede ser la legislación asociada, los planes de seguridad, los planes de calidad, etc.

Parece conveniente iniciar este módulo dando una visión general sobre los diferentes proyectos (terrestre, marino) de instalaciones eólicas y, también, dar a conocer las normativas referidas a seguridad y prevención, medioambientales, y reglamentaciones que compete al contenido de este módulo, como pueden ser el reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones complementarias, normativa de prevención de riesgos, normativa de protección ambiental, las normas UNE-EN 61400, UNE 206005 de sistemas eólicos y sus componentes, etc., así como la selección de toda la documentación necesaria para la identificación y ubicación de los componentes para su posterior montaje y puesta en servicio.

A continuación, se elaborará un plan de montaje que, a su vez, constará de una planificación de aprovisionamiento y un control logístico que se traduce en un manual de instrucciones para la instalación de equipos, donde se especificarán los procesos de montaje y su secuenciación, determinando los recursos necesarios, el aprovisionamiento de materiales y la puesta en obra y los presupuestos de montaje. Además, se determinarán 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.

En este apartado se trabajará con diagramas de planificación, incluyendo el uso de hojas de cálculo y programas específicos de planificación.

Una vez planificado el montaje, se preparará y se replanteará la instalación eólica, aplicando técnicas y operaciones de montaje, como pueden ser operaciones de mecanizado y unión, y, dentro de éstas, atornillado y técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación, nivelación y sujeción. También se aplican las técnicas y operaciones de orientación y alineación de las palas y hélices, y las técnicas y operaciones de montaje y conexión de los diferentes elementos que componen la instalación (generadores, rotor, multiplicador, torres, góndolas, etc.), así como las



operaciones de montaje, conexión eléctrica, equipos de medida y de regulación y de control. Posteriormente, se determinarán los métodos para la optimización de la instalación y se llevará a cabo la gestión de la optimización de la instalación eólica. Para finalizar, se evaluarán los trámites, ante los Organismos Oficiales, para legalizar la instalación eólica y se interpretará y se identificará el procedimiento de actuación en la gestión de permisos, subvenciones y autorizaciones de instalaciones de energía eólica. Posteriormente, se elaborará la documentación del proceso administrativo de legalización de instalaciones eólicas de pequeña potencia.

2) Aspectos metodológicos

~~Se abordarán los contenidos conforme a la secuenciación y se recomienda proceder trasladando los contenidos de menor a mayor complejidad de comprensión y, en la medida de lo posible, utilizando métodos que provoquen la intervención del alumnado. Es decir, se recomienda que no sea excesiva la utilización de métodos expositivos, evitando la pasividad del alumnado.~~

~~Es conveniente, para motivar y suscitar la curiosidad del alumnado, realizar casos prácticos que impliquen la búsqueda de información y la planificación del montaje teniendo en cuenta el aprovisionamiento y la logística de las instalaciones eólicas.~~

~~Es recomendable que el profesorado plantee trabajos grupales con el fin de reforzar la adquisición de conocimientos, aprender a poner en común las diferencias, exponer ideas a un colectivo y fomentar las relaciones personales.~~

~~Interesa que el profesor o la profesora presente al alumnado, para las diferentes actividades a realizar, unos ítems obligatorios, condicionantes para superar la práctica, que pudieran estar referidos a prevención de riesgos durante el montaje de sistemas, cuidado del medio ambiente en actividades de montaje, buen uso de herramientas y aparatos de medida durante montaje-desmontaje, mediciones, entre otros.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las características, los elementos y el funcionamiento de instalaciones eólicas:
 - Clasificación de las instalaciones eólicas.
 - Especificación de los elementos y las máquinas de instalaciones eólicas.
 - Descripción del funcionamiento de una instalación eólica
- ✓ Elaboración de planes de montaje:
 - Aplicación de la normativa y reglamentación vigente.
 - Selección de la información relevante para el montaje de instalaciones eólicas.
 - Determinación de recursos materiales y humanos necesarios para realizar la instalación eólica.
 - Especificación y secuenciación de las fases de montaje.
 - Relación de actividades y tiempos de ejecución.
 - Diagramas de planificación de la mano de obra, los materiales y los medios.
 - Control del plan de montaje.
 - Elaboración de presupuestos de montaje.
 - Elaboración de los manuales de instrucciones para la instalación de equipos.
- ✓ Programación del aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento:
 - Utilización de sistemas informatizados de aprovisionamiento y almacenamiento.
 - Utilización de sistemas de organización del almacén.

- Control de existencias y de preparación de pedidos. Especificaciones técnicas de las compras.
- Determinación de las condiciones de almacenamiento.
- ✓ Técnicas de montaje de instalaciones eólicas:
 - Replanteo de la instalación.
 - Realización de las operaciones de mecanizado y conformado.
 - Elaboración del protocolo de pruebas a realizar a las instalaciones eólicas.
- ✓ Control del montaje:
 - Control del anclaje y de la cimentación de instalaciones eólicas.
 - Control del izado de la torre.
 - Control de las operaciones de montaje y conexión de la góndola.
 - Control de las operaciones de montaje y conexión de aspas, buje o rotor y sistema de orientación.
 - Control de las operaciones de montaje y conexión de los sistemas eléctricos y de control.
 - Establecimiento de los puntos críticos y los criterios de control de calidad del montaje.
 - Redacción de los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el montaje de las instalaciones eólicas.



Módulo Profesional 9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Operación y mantenimiento de parques eólicos
Código:	0684
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	12
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Profesora o Profesor Especialista
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica. UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. UC618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parque eólicos.
Objetivos generales:	2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9

b) 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:

- a) Se han identificado las diferentes partes de la instalación de energía eólica que intervienen en la puesta en marcha.
- b) Se han distinguido los esquemas, normas y especificaciones técnicas de la instalación de energía eólica.

- c) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en marcha de la instalación.
- d) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- e) Se han elaborado procedimientos para el control y seguimiento de la puesta en marcha.
- f) Se han redactado 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:

- a) Se ha realizado la puesta en marcha y de parada del aerogenerador.
- b) Se ha verificado el sistema de orientación.
- c) Se ha regulado la velocidad de funcionamiento y la potencia generada en el aerogenerador.
- d) Se han realizado medidas de temperatura.
- e) Se han medido valores de presión en el grupo hidráulico.
- f) Se han medido velocidades del rotor.
- g) Se han controlado los parámetros de funcionamiento, ajustándolos a sus valores de diseño.
- h) Se ha valorado la información suministrada por los registros.
- i) Se ha procedimentado la operación de control del sistema.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.
- b) Se han clasificado las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
- c) Se ha redactado el procedimiento en cada una de las operaciones de mantenimiento.
- d) Se ha redactado el procedimiento para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones.
- e) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- f) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- g) Se han realizado los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
- h) Se ha redactado el manual de mantenimiento.

4. Define los procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólica, utilizando la documentación existente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento.
- b) Se han definido las tareas, los tiempos, y los recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento de una instalación de energía eólica.



- c) Se ha determinado el modelo de almacén de materiales y herramientas de mantenimiento.
- d) Se han diagnosticado diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.
- e) Se han redactado los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
- f) Se han identificado indicadores clave para el mantenimiento de equipos de centrales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
- b) Se ha comprobado los pares de apriete de los diferentes equipos y elementos.
- c) Se han tomado muestras de aceite.
- d) Se han utilizado técnicas de análisis vibraciones.
- e) Se ha cambiado el lubricante de la multiplicadora y de otros elementos dinámicos del aerogenerador.
- f) Se han mantenido los equipos eléctricos para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- g) Se han evaluado los valores de temperatura en equipos, elementos y conducciones.
- h) Se ha cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

6. Realiza el mantenimiento correctivo de una instalación de energía eólica, atendiendo a las características técnicas de los equipos e instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las posibles averías y sus causas.
- b) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.
- c) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.
- d) Se han relacionado los valores de medición de la instalación eléctrica y de generación con una posible avería.
- e) Se han sustituido piezas mecánicas o hidráulicas del aerogenerador.
- f) Se han reparado equipos eléctricos de generación, protección y evacuación de energía.
- g) Se ha asegurado el correcto funcionamiento del sistema después de la reparación.

7. 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:

- a) Se ha reconocido el plan de emergencia.
- b) Se han enumerado los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.
- c) Se ha reconocido la tipología de accidentes que pudieran producirse en los trabajos relacionados con los parques eólicos.
- d) Se han definido las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con atrapamientos, caídas, incendios, electrocución.
- e) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes y otras actuaciones de primeros auxilios en diferentes supuestos simulados.

- f) Se han aplicado técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
- g) Se han clasificado los procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
- h) Se han simulado técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos.
- i) Se han cumplimentado los informes descriptivos de diferentes situaciones de emergencia y de valoración de daños.

8. 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:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- b) Se han operado las máquinas cumpliendo las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- d) Se han identificado 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 distintas operaciones de montaje.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado 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.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

c) Contenidos básicos

1. CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DE LA PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los diferentes tipos de aerogeneradores. - Identificación de las diferentes partes de un aerogenerador. - Selección y organización de recursos y equipos. - Organización de puesta en marcha según documentación: plan de seguridad, protección ambiental y calidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de aerogeneradores y características de funcionamiento. - Diferentes elementos que forman una instalación de energía eólica. - Documentación técnica de un aerogenerador: esquemas, normas y especificaciones. - Protocolo de puesta en marcha de un aerogenerador: temperaturas, presiones, comunicaciones, seguridad, aislamiento, sensores... - Equipos de medición y verificación para la puesta en marcha. - Planes de seguridad, protección ambiental y calidad. - Materiales utilizados en la elaboración de las distintas partes de un aerogenerador. - Principio de funcionamiento de un aerogenerador.



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio medio-ambiental y cultura de la sociedad. - Compromiso con los plazos establecidos (previstos) en la ejecución de una tarea.
----------------------	--

2. REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA, REGULACIÓN Y CONTROL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación. - Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y pitch según indicaciones del fabricante. - Regulación y control en entorno real o simulado de velocidad y potencia. - Medición de parámetros de funcionamiento del aerogenerador (temperatura, presión, potencia, velocidad...)
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos y técnicas para el chequeo de la potencia de salida. - Procedimientos y operaciones para la toma de medidas. - Maniobras de puesta en marcha y paro de un aerogenerador: temperaturas, presiones, comunicaciones, seguridad, aislamiento, sensores... - Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones. - Principios de regulación y control. - Documentación técnica de maquina: puesta en marcha, paro, verificación y control. - Tipos de control. - Hidráulica y neumática aplicada a los aerogeneradores. Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores.
---------------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la tarea profesional como parte esencial en el proceso tecnológico en el que está inscrita. - Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y, también, como elemento de mejora del proceso.
----------------------	---

3. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del plan de mantenimiento. Identificación del tipo de mantenimiento más adecuado para cada uno de los subconjuntos del aerogenerador. - Elaboración del procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento. - Elaboración del procedimiento para la detección de averías. Desarrollo de un protocolo de actuación en caso de averías. - Establecimiento de un plan de mantenimiento de los equipos utilizados en base a la información obtenida en su documentación técnica. - Elaboración del manual de mantenimiento.
------------------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de mantenimiento: preventivo, correctivo y predictivo. - Estructura del mantenimiento. - Clasificación de las operaciones de mantenimiento. - El Mantenimiento de equipos y elementos. - Organización del mantenimiento. - Métodos de organización y gestión del almacén de mantenimiento. - Técnicas de diagnóstico y localización: análisis de aceites, ultrasonidos, termografía, análisis de vibraciones. - Sistemas de gestión económica del mantenimiento. - Normativa de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en la planificación de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas. - Compromiso con los plazos previstos en la ejecución de una tarea. - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas.

4. DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVO, CORRECTIVO Y PREDICTIVO EN INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y gestión del mantenimiento preventivo. Definición de tareas, tiempos, recursos humanos y materiales para la realización del mantenimiento. - Identificación de indicadores clave para el mantenimiento de equipos de centrales. - Elección del tipo de mantenimiento (preventivo, correctivo, predictivo) adecuado para cada uno de los elementos que forman el aerogenerador. - Elección de las técnicas apropiadas para el diagnóstico de diferentes averías. - Adecuación del plan de mantenimiento a los criterios de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de mantenimiento. - Medidas de parámetros: procedimientos de obtención y registro. - Análisis termográficos de vibraciones y de aceites. - Sistemas de monitorización de vibraciones. - Normativa de seguridad, protección ambiental y calidad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la exploración de soluciones técnica ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso. - Reconocimiento del potencial de las nuevas tecnologías como elementos de consulta y apoyo. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

5. REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA



procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes. - Realización de operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica: realización de operaciones de tensionado y traccionado, alineación de ejes. - Medición y valoración de temperaturas: termografía. - Toma de muestras de aceite. - Lubricación de equipos. - Limpieza de equipos e instalaciones. Área de trabajo. - Medición de vibraciones. - Análisis de aceite y lubricación. - Análisis por ultrasonidos. - Realización de operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos. - Gestión de la documentación generada. - Cumplimentación del registro de las operaciones de mantenimiento.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de recambio de equipos. - Pares de apriete: concepto y técnicas de tensionado y traccionado. - Análisis de aceite y lubricación. - Documentación generada en el mantenimiento. - Tipología de averías.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Participación solidaria en tareas de equipo, adecuando nuestro esfuerzo al requerido por el grupo.

6. REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de averías eléctricas basada en la valoración de las mediciones realizadas. - Desmontaje y reparación o reposición de equipos y componentes: mecánicos, eléctricos, hidráulicos. - Comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación. - Control y registro de las operaciones realizadas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica. - Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones. - Documentación de control y registro de las operaciones realizadas. - Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes. - Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y, también, como elemento de mejora del proceso. - Disposición a la planificación de las propias tareas y a la autoevaluación de lo conseguido.

7. APLICACIÓN DE PROTOCOLOS DE EMERGENCIA Y DE PRIMEROS AUXILIOS EN PARQUES EÓLICOS

--	--

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis del plan de emergencia en parques eólicos terrestres y marinos. - Identificación de la tipología de accidentes que pudieran producirse en los trabajos relacionados con los parques eólicos - Cumplimentación de informes descriptivos de diferentes situaciones de emergencia y de valoración de daños. - Realización de maniobras de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes, y otras actuaciones de primeros auxilios
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de emergencia en parques eólicos terrestres y marinos. - Dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos. - Tipología de accidentes en parques eólicos. - Actuaciones ante accidentes o contingencias, atrapamientos, caídas, incendios y electrocución, entre otros. - Reanimación. Cohibición de hemorragias. Inmovilizaciones y vendajes. Primeros auxilios en parques eólicos. - Técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios. - Procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos. - Técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos. - Normativa específica de emergencia y de valoración de daños.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad en la aplicación de los protocolos en situaciones de emergencia. - Respeto a la normativa específica de emergencia.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza de equipos e instalaciones. - Identificación de posibles fuentes de contaminación del entorno. - Clasificación de los residuos. - Determinación de las medidas de seguridad y protección personal en el montaje y mantenimiento de las instalaciones. - Utilización de los equipos de protección.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones eólicas. - Documentación de control y registro de accidentes. - Equipos de protección individual. - Protección colectiva. - Normativa reguladora en gestión de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio medioambiental y cultural de la sociedad. - Valoración del orden y de la limpieza, tanto durante las fases del proceso como en la presentación del producto. - Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades. - Reconocimiento de la necesidad de la PRL. - Respeto a la normativa y legislación vigente.



d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Para establecer la secuenciación de los contenidos, se pueden tomar como referencia los pasos necesarios para hacer una instalación real o simulada.

Analizar los diferentes aerogeneradores (características técnicas, rendimiento, materiales...) y la documentación relacionada con la puesta en marcha, puede ser el punto de inicio para, posteriormente, intervenir en los diferentes ajustes del aerogenerador y ver sus consecuencias, hasta conseguir las condiciones deseadas.

Una vez realizada la puesta en marcha, podríamos estudiar el funcionamiento y comportamiento de las diferentes unidades del aerogenerador, para poder definir las diferentes necesidades de mantenimiento que en ellas se dan y poder establecer:

- ◆ Tipos de mantenimiento. Correctivo, preventivo y predictivo.
- ◆ Técnicas de mantenimiento y medición específicas.
- ◆ Materiales, equipos, tiempos de operación y personal necesarios.
- ◆ Necesidades de seguridad y medio ambiente.

Este análisis puede ayudarnos a tener un mayor criterio a la hora de elaborar e implantar un plan de mantenimiento para un aerogenerador, el cual, podría ser el último de los pasos de este proceso.

2) Aspectos metodológicos

~~Siendo un módulo eminentemente práctico, se plantea la necesidad de realizar una puesta en marcha y posterior mantenimiento de un aerogenerador (real o simulado) a lo largo del proceso de aprendizaje. Deberían ser los problemas generados durante la práctica los que justificaran la necesidad de desarrollar los diferentes contenidos. De esta manera, el alumnado se encuentra ante la necesidad de aprender para poder avanzar en su cometido.~~

~~El profesor o la profesora, por su parte, deberá plantear diferentes etapas durante el proceso, intentando hacer un planteamiento progresivo en cuanto a dificultad, necesidad de conocimientos y autonomía de trabajo. En esta etapa es necesario trabajar con documentación técnica real, que sirva como referencia para los alumnos y las alumnas, de manera que puedan desarrollar, así, su propia documentación.~~

~~El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.~~

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Puesta en marcha y control de un aerogenerador:
 - Control de las diferentes variables: temperatura, presión, velocidad...
 - Alineación de ejes: multiplicadora-generator.

- ✓ Elaboración de plan de mantenimiento:
 - Identificación de los elementos susceptibles de mantenimiento.
 - Sistema hidráulico.
 - Sistema eléctrico.
 - Sistema mecánico.
 - Elección del tipo de mantenimiento para cada conjunto.

- ✓ Mantenimiento de aerogeneradores:
 - Sustitución/Reparación de piezas o conjuntos.
 - Pares de apriete: tensionado-traccionado.
 - Medición de vibraciones.
 - Análisis por ultrasonidos.
 - Termografía.
 - Mantenimiento de los equipos utilizados.
 - Análisis de motores eléctricos.

- ✓ Identificación y prevención de riesgos en las operaciones de mantenimiento:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
 - Aplicación de técnicas de primeros auxilios.



Módulo Profesional 10 PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de Energías Renovables
Código:	0686
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional) Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional) Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir 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:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado 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:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos, y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.



- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios y usuarias o clientela y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC.
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y la consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT, la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante, será conveniente que el tutor o la tutora disponga de una serie de proyectos técnicamente viables, que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente, y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto, se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Diseño.
- Planificación.
- Ejecución y seguimiento
- Cierre y evaluación.

Por último, cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto, utilizando, para ello, distintas técnicas de presentación, apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos

A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (*Problem Based Learning*, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL centrada, específicamente, en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello y realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y las alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que, luego, deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo, en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además, se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente, se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición, se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página web, etc. Para ello, utilizarán, también, cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:



- Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.
- Claridad de la exposición.
- Organización de la exposición.
- Dinamismo de la exposición.
- Eficacia de la exposición.
- Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal, etc.
- Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores o profesoras y evaluadores o evaluadoras.

Es necesario que todos los alumnos y las alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que, ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así, se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y las alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.

Módulo Profesional 111 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E-200
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.



2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un Currículum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país, relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias, sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda, y otros. - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros.

	<ul style="list-style-type: none"> - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: currículum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Currículum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas.



	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.
--	---

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua inglesa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza, dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas —comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita— es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación, se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes, junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.

Tal vez, sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos y ellas, acerca de las situaciones más comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector

productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo, para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta, también, la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo, se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello, se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral, ya que, las situaciones profesionales actuales y la globalización, así lo exigen.

En clase, se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima, constantemente, al alumnado a utilizarla, aunque su expresión no sea correcta. El o la enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante, para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Asimismo, se utilizarán las grabaciones de audio y vídeo, para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona, dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente, inglesas, o con invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas que provienen del entorno profesional y cuentan con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método / libro de texto con el material audiovisual que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes de audio y vídeo de que disponga el centro, siempre, centrados en situaciones profesionales. Asimismo, se trabajará con material auténtico (cartas, facturas, guías, folletos...) y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes. Por ello, hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje, ya que, no lo estarán, tampoco, en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.



3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo más creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos, practicando con números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente o una clienta, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero o una clienta extranjera que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su Currículum Vitae para un puesto de trabajo, acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura / nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión, para su análisis posterior.

Módulo Profesional 12

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0687
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	17 / 18 / 19 / 20 / 21 / 22 / 26

b) 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:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:



- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de empresario o empresaria y de trabajador o trabajadora dentro del sistema de la Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador o una trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura de trabajador o trabajadora y de empresario o empresaria.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de la Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.

- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o de la trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

6. 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:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o de la titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias, en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.



- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas, en casos de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y el uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras, y su importancia como medida de prevención.

c) Contenidos básicos

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, las aptitudes y las motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. - Definición y análisis del sector profesional del título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, Currículum Vitae...), así como la realización de testes psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o de la titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo. - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida.

	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nómina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o de la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo...



actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente, en los colectivos más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.
----------------------	---

4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de riesgo profesional. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.
----------------------	---

6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva (técnico básico o técnica básica en PRL). - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.



d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir, los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto, se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:

Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.

- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar, nuevamente, el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio, parece apropiado que el profesor o la profesora realice una presentación y un desarrollo de los contenidos del módulo, siempre, teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan, se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado-profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas..., para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo, parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc.) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales, parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo..., para lo cual, sería necesaria la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios... Se ha de tener presente que, tras la superación del módulo, el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.



Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas, como el trabajo en equipo y el Aprendizaje Basado en Problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico, simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad (currículo, carta de presentación) y selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.

Módulo Profesional 13 EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0688
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	18 / 19 / 20 / 21 / 25

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y las actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con los proveedores y las proveedoras, y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de “cultura empresarial” e “imagen corporativa”, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial, en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.

- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

c) Contenidos básicos

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de “empresario” o “empresaria”. - La actuación de los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores o emprendedoras como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar. - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio, partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.



	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (Hacienda, Seguridad Social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance. - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales. - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de contabilidad y nociones básicas. - La contabilidad como imagen fiel de la situación económica. - Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas. - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de este módulo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora, tanto como trabajador o trabajadora por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente, se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente, se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos, como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente, se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo la labor del profesor o de la profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador, según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o la profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.



- Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
- Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.
- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
- Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible, mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.
- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
- Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

Módulo Profesional 14 FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0689
Ciclo formativo:	Energías Renovables
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Energía y Agua
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	<p>Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)</p> <p>Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)</p> <p>Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)</p> <p>Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)</p> <p>Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)</p>
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y la comercialización de energía eléctrica, con energías renovables de sistemas fotovoltaicos y eólicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.



- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientela con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del o de la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de riesgos laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Analiza las características de las instalaciones eólicas y fotovoltaicas a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

- b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.
- c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.
- d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.
- e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.
- f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.
- g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de parques eólicos y/o huertos solares, estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones solares y/o fotovoltaicas.
- b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.
- c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.
- d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.
- e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.
- f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.
- g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
- h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa las operaciones en parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas, colaborando en sus procesos y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se han seleccionado las herramientas y el material necesario interpretado de las operaciones básicas en instalaciones eólicas o fotovoltaicas.
- c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios funcionan correctamente.
- d) Se han supervisado los valores de control.
- e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.
- f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.
- g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de parques eólicos y huertos solares, supervisando y colaborando en su ejecución, y siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de parques eólicos y huertos solares.
- b) Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos adecuados.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control y seguridad en las instalaciones.
- d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de los parques.



- f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de primer nivel en parques eólicos y huertos solares, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.
- b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.
- c) Se han comprobado las existencias en el almacén.
- d) Se han definido las tareas, tiempos, y recursos necesarios.
- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.
- g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
- h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
- i) Se ha realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
- j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.
- c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- d) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- f) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Análisis de la estructura organizativa de la empresa:
 - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
 - Aplicación de hábitos éticos y laborales en el desarrollo de las actividades en la empresa.

- ✓ Interpretación y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales
 - Descripción de los sistemas de señalización.
 - Valoración del plan de emergencias.
 - Localización de las instalaciones de detección de incendios, medios de protección y vías de evacuación.
 - Evaluación de los riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.

- ✓ Análisis de las características de las instalaciones eólicas, fotovoltaicas y de subestaciones eléctricas, a partir de un anteproyecto o condiciones dadas:
 - Definición del proceso tecnológico para el montaje.
 - Identificación de los diferentes componentes de la instalación, localizando su emplazamiento.
 - Especificación de las características de cada uno de los equipos y elementos que configuran la instalación, dimensionando y seleccionando dichos equipos y accesorios homologados.
 - Realización de los planos de montaje de las instalaciones utilizando simbología y escalas normalizadas.

- ✓ Planificación del montaje de parques eólicos, huertos solares y subestaciones eléctricas, a partir de la documentación técnica del proyecto:
 - Determinación de la secuencia de montaje mediante un flujograma.
 - Determinación de los requerimientos de las zonas de trabajo en las distintas fases del montaje.
 - Selección de materiales, herramientas y otros recursos técnicos necesarios para realizar el trabajo.
 - Determinación de los recursos humanos requeridos en las distintas fases.
 - Determinación de la adecuación de los componentes a las prescripciones técnicas.
 - Elaboración de un informe de disconformidades.
 - Elaboración del plan de aprovisionamiento coordinando el plan de montaje con las posibilidades de aprovisionamiento y almacenaje.
 - Definición de las técnicas de montaje en los puntos clave de la instalación.
 - Determinación de las pruebas y operaciones a realizar a los componentes de las instalaciones para verificar que cumplen las prescripciones técnicas reglamentarias.
 - Determinación de los ajustes que se han de realizar a los elementos de seguridad, protección y control de funcionamiento del sistema.
 - Determinación de las instrucciones de seguridad, y las herramientas y equipos necesarios para la puesta en servicio de la instalación.
 - Evaluación de posibles impactos ambientales y elaboración de estrategias para minimizarlos y neutralizar los efectos de los considerados como inevitables.
 - Elaboración de manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.
 - Identificación de la normativa de prevención de riesgos aplicables a la instalación.



- ✓ Supervisión de las operaciones en parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas y subestaciones eléctricas:
 - Interpretación de la documentación técnica, identificando los diferentes equipos y componentes sobre los que es posible actuar.
 - Determinación de los puntos críticos y aspectos relevantes aplicables en la supervisión de la operación.
 - Determinación de los recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo, con la calidad y seguridad requeridas.
 - Determinación de los recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento correctivo más usuales, con la calidad y seguridad requeridas.
 - Comprobación de que los equipos y accesorios funcionan correctamente.
 - Supervisión de los valores de control.

- ✓ Puesta en marcha o servicio de parques eólicos, huertos solares y subestaciones eléctricas:
 - Identificación, en la documentación técnica, de la información relativa al plan de prueba para la puesta en servicio del parque eólico, huerta solar o subestación eléctrica.
 - Determinación de las pruebas y operaciones a realizar a los componentes de las instalaciones para verificar que cumplen las prescripciones técnicas reglamentarias.
 - Determinación de los ajustes que se han de realizar a los elementos de seguridad, protección y control de funcionamiento del sistema.
 - Determinación de las instrucciones de seguridad y las herramientas y equipos necesarios para la puesta en servicio del parque eólico, huerta solar o subestación eléctrica.
 - Determinación de los puntos críticos y aspectos relevantes aplicables en la supervisión de la puesta en servicio de las instalaciones del parque eólico, huerta solar o subestación eléctrica, con especial incidencia en la actuación de los elementos de regulación y control.
 - Complimentación de la documentación asociada a los procesos de puesta en servicio de parques eólicos, huertas solares o subestaciones eléctricas.

- ✓ Control de las intervenciones de mantenimiento de primer nivel en parques eólicos, huertos solares y subestaciones eléctricas:
 - Utilización de aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.
 - Elaboración de los procesos de intervención, interpretando los programas de mantenimiento.
 - Definición de las tareas, tiempos y recursos necesarios.
 - Selección de las herramientas e instrumentos adecuados.
 - Comprobación de los consumos eléctricos y los parámetros de funcionamiento.
 - Ajuste y reprogramación de elementos y equipos.
 - Actualización de la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
 - Realización de las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

- ✓ Supervisión de la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones:
 - Organización de las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.
 - Identificación de las posibles averías y sus causas.
 - Descripción del procedimiento de reparación.
 - Comprobación de que las operaciones a realizar planteadas son las exigidas y los medios para realizarlas son los idóneos.

- Reparación o sustitución del elemento averiado y comprobación del buen funcionamiento del mismo, antes de restablecer el servicio.
- Comprobación del cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en la realización de todas las operaciones
- Complimentación del informe de actuación establecido en los programas de mantenimiento.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	40	60
Aula técnica	60	100
Taller de energías fotovoltaica y eólica	250	300
Taller de control y operación	250	300
Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos	500	700

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Cañón de proyección. - Equipos e instrumentos de medida: <ul style="list-style-type: none"> o Multímetro. o Pinzas amperimétricas. o Telurómetro. o Medidor de aislamiento. o Medidor de corriente de fugas. o Detector de tensión. o Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. o Luxómetro. o Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. o Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento en instalaciones IT. - Osciloscopios. - Generadores de frecuencia. - Fuentes de alimentación. - Entrenadores electrotécnicos. - Entrenador de transformadores. - Entrenadores electrotécnicos de máquinas de CA. - Equipo didáctico de regímenes de neutro y sistemas de protección asociados.
Aula técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Cañón de proyección. - Programas de cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas. - Programas de cálculo y diseño de Redes. - Programas de cálculo y diseño de CT. - Simulador de centro de transformación. - Accesorios de líneas aéreas. - Entrenador de equipos de enlace. - Diferentes tipos de motores. - Entrenador de máquinas eléctricas. - Equipo de transformadores de potencia. - Entrenador de centro de transformación. - Equipo de protección y medida de líneas de distribución. - Equipo de aisladores eléctricos.
Taller de energías fotovoltaica y eólica	<ul style="list-style-type: none"> - Útiles y herramientas mecánicas. - Útiles y herramientas eléctricas. - Equipos de medida para baja y alta tensión. - Equipo completo para el montaje de un pequeño aerogenerador (P< 3 kW) (apoyo, aerogenerador, convertidor y baterías, entre otros). - Maquetas simuladoras de parques eólicos. - Aplicaciones informáticas específicas (Autocad... Ms-Projet, Multisim, entre otros). - Equipos de protección individual. - Maquetas simuladoras de parques eólicos. - Engranajes. - Equipos de soldadura eléctrica portátiles. - Equipos de protección individual. - Equipo de transformadores de potencia. - Entrenador de centro de transformación. - Equipo de protección y medida de líneas de distribución. - Equipo de aisladores eléctricos. - Entrenador de sistemas auxiliares de respaldo. - Equipo de seguridad individual y colectivo frente al riesgo eléctrico. - Equipo de control frente a la caída. - Equipo de señalización: <ul style="list-style-type: none"> o Equipo de extinción de incendios. o Células fotovoltaicas. o Convertidores. o Estructuras fijas y móviles de paneles solares. o Equipo de seguimiento solar.
Taller de control y operación	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenador de transductores (captadores y sensores). - Entrenador de hidráulica. - Software control de procesos (simulación hidráulica, transductores, control de procesos industriales, servosistemas...) - Software de mantenimiento. - Equipo de acumuladores y reguladores. - Equipo simulador de control y operación de subestaciones eléctricas. - Autómata programable. - Equipo de comunicación industrial.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenador de videovigilancia y circuito cerrado de televisión. - Entrenador de energías solares térmicas. - Entrenador de centrales minihidráulica. - Entrenador de centrales off-shore. - Entrenador de centrales marinas. - Entrenador de centrales geotérmicas. - Entrenador de generación de hidrógeno.
<p>Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo básico de subestación eléctrica. - Equipo de control de subestación. - Equipo básico de aerogenerador. - Equipo básico de anclajes de células fotovoltaicas. - Equipo básico de paneles solares. - Equipo básico de control y gestión de la energía en parques fotovoltaicos.

5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Energías Renovables.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0668. Sistemas eléctricos en centrales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0669. Subestaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0670. Telecontrol y automatismos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0671. Prevención de riesgos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0680. Sistemas de energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0683. Gestión del montaje de parques eólicos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor Especialista 	
0686. Proyecto de Energías Renovables	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
E-200 Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0687 Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0688 Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

0689 Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos • Sistemas Electrónicos • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones Electrotécnicas • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional

6. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

6.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.	- 0669. Subestaciones eléctricas - 0670. Telecontrol y automatismos
UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.	- 0671. Prevención de riesgos eléctricos
UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.	- 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas
UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.	- 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas - 0670. Telecontrol y automatismos

UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos. UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.	- 0683. Gestión del montaje de parques eólicos
UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica. UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos.	- 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos

6.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0669. Subestaciones eléctricas 0670. Telecontrol y automatismos	UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Gestionar y supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Operar localmente y realizar el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas.
0670. Telecontrol y automatismos 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
0671. Prevención de riesgos eléctricos	UC1531_3: Gestionar y supervisar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1530_2: Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares. UC0843_3: Desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas	UC0844_3: Organizar y controlar el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. UC0845_3: Organizar y controlar el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
0863. Gestión del montaje de parques eólicos	UC0615_3: Desarrollar proyectos de montaje de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos. UC0619_2: Montar y mantener instalaciones de energía eólica.



MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0684. Operación y mantenimiento de parque eólicos	UC0616_3: Gestionar la puesta en servicio y operación de instalaciones de energía eólica. UC0617_3: Gestionar el mantenimiento de instalaciones de energía eólica. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos.



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional*

*Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Avda. Lehendakari
Aguirre, 184
48015 –Bilbao

T. 944 47 40 37
F. 944 47 38 62

www.ivac-eei.eus
web@ivac-eei.eus



Fp

EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, HIZKUNTZA POLITIKA
ETA KULTURA SAILA
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
POLÍTICA LINGÜÍSTICA Y CULTURA
Viceconsejería de Formación Profesional