IVAF·EIEI
Lanbide Heziketako Etorkizuneko Ikaskuntzen Euskal Institutua
Instituto Vasco de Aprendizajes Futuros en la Formación Profesional

Diseño Curricular Base

ENERGÍA Y AGUA

Técnica Superior / Técnico Superior en

ENERGÍAS RENOVABLES

Fp EUSKADI LANBIDE HEZIKETA

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO **Pag.**

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL **Pag.**

2.1 Competencia general

2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia

2.3 Competencias transversales

2.4 Entorno profesional

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO **Pag.**

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo

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

3.3 Resultados de aprendizaje asociados a las competencias transversales

3.4 Módulos profesionales

1. Sistemas eléctricos en centrales **Pag. 14 -**
2. Subestaciones eléctricas **Pag. -**
3. Telecontrol y automatismos **Pag. -**
4. Prevención de riesgos eléctricos **Pag. -**
5. Sistemas de energías renovables **Pag. -**
6. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas **Pag. -**
7. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas **Pag. -**
8. Gestión del montaje de parques eólicos **Pag. -**
9. Operación y mantenimiento de parques eólicos
10. Proyecto intermodular de Energías Renovables **Pag. -**
11. Inglés profesional **Pag. -**
12. Digitalización aplicada a los sectores productivos **Pag. -**
13. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo **Pag. -**
14. Itinerario personal para la empleabilidad I **Pag. -**
15. Itinerario personal para la empleabilidad II
16. **Módulo optativo** **Pag. -**

3.5 Orientaciones para el diseño y la planificación del aprendizaje del ciclo.

3.6 Orientaciones para la evaluación.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS **Pag.**

5. PROFESORADO **Pag.**

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

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

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

Denominación: **Energías Renovables.**
Nivel: **Formación Profesional de Grado Superior.**
Duración: **2.182 horas.**
Equivalencia en créditos **ECTS: 120.**
Familia profesional: **Energía y Agua.**
Referente europeo: **CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).**

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

La competencia descrita en el perfil profesional involucra todas las dimensiones de la profesionalidad, esto es, incluye tanto aspectos técnicos como aquellos otros de carácter personal o social relacionados con la adaptabilidad, la automotivación, colaboración y la comunicación con otras personas, la iniciativa o la creatividad. Esta noción de competencia se refleja en el artículo 5 del decreto en su apartado "competencias profesionales, personales y sociales".

2.1 Competencia general

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

2.2 Competencias profesionales y para la empleabilidad

Las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título, son las que se relacionan en el apartado 2 del artículo 3 del Decreto que regula el Título.

2.3 Relación de Estándares de Competencias Profesionales del Catálogo Nacional de Estándares de Competencias Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones profesionales:

Gestión del montaje y mantenimiento de parques eólicos ENA193_3:

- **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.

Organización y proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas ENA263_3:

- **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.

Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones de alta tensión ELE786_3:

- **UC1531_3:** Gestionar el montaje de subestaciones eléctricas.
- **UC1532_3:** Supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas.

Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión ELE766_2:

- **UC1533_2:** Ejecutar operaciones de mantenimiento en subestaciones eléctricas.

Gestión de la operación en centrales hidroeléctricas ENA473_3:

- **UC1530_2:** Prevenir riesgos en instalaciones eléctricas de alta tensión.

2.4. Competencias transversales

La formación profesional en el sistema educativo prepara a las personas para la actividad en un campo profesional, pero también debe dotarlas de otras competencias y valores que les posibiliten adaptarse a los retos que representa la sociedad actual y del futuro. La responsabilidad y el compromiso, la iniciativa personal, la capacidad de generar ideas, pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación, el trabajo en equipo, la toma de decisiones etc., son competencias fundamentales para el empleo y para la vida, que deben ser desarrolladas también desde el sistema de la formación profesional.

Las competencias que se presentan en este apartado se desarrollarán a lo largo de todo el ciclo formativo y expresan lo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado debe saber y debe ser capaz de hacer. Es responsabilidad de todo el equipo docente promover, guiar y acompañar en la consecución de estos resultados.

La solidaridad, la inclusión, la iniciativa y la interdependencia son valores promovidos en FP Euskadi que determinan la manera de comprender y poner en acción las competencias para la empleabilidad. Los equipos docentes, si lo consideran necesario, pueden adaptar las definiciones de estas competencias para que se comprendan desde estos valores y se traduzcan en comportamientos que los reflejen.

Si bien estas competencias tienen carácter transversal, el equipo docente deberá adaptarlas al perfil profesional de cada ciclo, de manera que, dependiendo del perfil profesional de que se trate en cada caso, el peso específico de cada resultado puede variar.

Personales. Son las habilidades que permiten conocerse a sí mismo, gestionar emociones y tomar decisiones críticas y responsables para alcanzar metas. Por tanto, el desarrollo de autoconocimiento, autogestión, autonomía, responsabilidad y resiliencia configuran un abanico de habilidades que se traducen en **aprender a ser**.

Comunicativas. Habilidades para expresarse de forma clara, concisa y convincente, tanto de forma oral como escrita, y comprender el punto de vista de los demás. La comunicación oral y escrita, la escucha activa, la negociación y la presentación de información configuran un abanico de habilidades que se traducen en **aprender a convivir**.

Colaborativas. Habilidades para trabajar de forma efectiva con otras personas, inspirar y motivar, resolver conflictos y tomar decisiones en equipo. El trabajo en equipo, el liderazgo, la resolución de conflictos, la responsabilidad, el compromiso, la toma de decisiones y la interdependencia son muestra de la puesta en escena de competencias colaborativas.

Digitales. Habilidades para integrar las tecnologías digitales de manera crítica, ética y responsable en su desarrollo personal y profesional, aplicar activamente sus conocimientos en entornos digitales colaborativos, gestionar información de manera consciente, crear contenido de forma estratégica y mantener una reputación digital positiva, mientras resuelve desafíos digitales de manera autónoma y proactiva.

Emprendedoras. Habilidades para tener ideas y transformarlas en acciones y proyectos viables, asumiendo riesgos y responsabilidades. Implica identificar oportunidades, movilizar recursos, planificar, ejecutar y evaluar proyectos con creatividad, perseverancia y ética. La iniciativa, la autonomía, la confianza, la resiliencia, la colaboración, la negociación, la orientación a resultados, la adaptación al cambio y la visión estratégica son disposiciones clave para el desarrollo de esta competencia.

Para la sostenibilidad. Conciencia de la importancia de la sostenibilidad, compromiso con la protección del medio ambiente, consumo responsable, eficiencia energética y respeto por el entorno. Permiten trabajar en pro de un Desarrollo Humano Sostenible, donde los ámbitos económico, social, medioambiental y cultural son determinantes y aseguran la participación activa en un entorno laboral y social sostenible.

2.5 Entorno profesional

Las personas que obtienen este título ejercen 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 de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- Responsable de montaje de parques eólicos.
- Responsable de montaje de aerogeneradores.
- Especialista montador de aerogeneradores.
- Especialista en mantenimiento de parques eólicos.
- Promotora 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 de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Encargada de montaje de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Encargada de mantenimiento de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Operadora-mantenedora de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1. Objetivos generales de ciclo

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, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
11. Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o 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 y 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 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. Conocer la legislación de la Comunidad Autónoma Vasca sobre derechos lingüísticos, y la normativa que facilite la implantación y el desarrollo del euskera.

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

MÓDULO PROFESIONAL	horas	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	1º
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	2º
0686. Proyecto intermodular de energías renovables.	50	1º-2º
0179. Inglés profesional (GS).	63	2º
1665. Digitalización aplicada a los sectores productivos.	60	1º
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.	30	1º
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I.	120	1º
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II.	63	2º
HAUT. Módulo optativo	84	2º
Total ciclo	2.182	

3.3 Resultados de aprendizaje asociados a las competencias transversales:

RA1. Gestiona eficazmente el comportamiento en las relaciones interpersonales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y comprendido las emociones propias en las interacciones con otras personas.

b) Se han regulado las emociones de forma efectiva, manteniendo la calma y la compostura en situaciones desafiantes.

c) Se han comunicado emociones y necesidades propias de forma clara y asertiva.

d) Se ha desarrollado empatía y escucha activa para comprender las emociones y necesidades de los demás.

e) Se ha adaptado el comportamiento a las diferentes situaciones y personas con las que se ha interactuado.

RA2. Comunica eficazmente de forma oral, escrita y no verbal.

Criterios de evaluación:

a) Se han expresado ideas y pensamientos de forma clara, concisa y precisa, tanto de forma oral como escrita.

b) Se ha utilizado un lenguaje adecuado a la situación, evitando tecnicismos y expresiones ambiguas.

c) Se ha estructurado el discurso de forma lógica y coherente, siguiendo un hilo conductor.

d) Se han empleado recursos no verbales (gestos, entonación, etc.) para apoyar el mensaje.

e) Se ha escuchado de forma activa a los demás, mostrando empatía y comprensión.

f) Se han formulado preguntas para obtener información y aclarar dudas.

g) Se han utilizado técnicas y recursos de presentación adecuados para cada caso (presentaciones multimedia, materiales visuales, etc.).

RA3. Participa activamente en el logro de objetivos compartidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido compromisos con los objetivos del grupo y aportado esfuerzo y dedicación para lograrlos.

b) Se han respetado las opiniones y aportaciones de los demás miembros del equipo.

c) Se ha compartido el liderazgo y asumido responsabilidades en el equipo.

d) Se han tomado decisiones de forma consensuada con el resto del equipo.

e) Se han resuelto conflictos de forma constructiva y pacífica.

f) Se han celebrado los éxitos del equipo y aprendido de los errores..

RA4. Interactúa en entornos digitales de manera crítica, creativa, segura y responsable.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y aplicado competencias digitales básicas para usar dispositivos y tecnologías en entornos digitales de forma segura y efectiva.

b) Se han aplicado conocimientos y habilidades en situaciones prácticas y colaborativas en entornos digitales.

c) Se han integrado de manera consciente estrategias en la gestión de información, la creación de contenidos y la preservación de una reputación digital positiva.

d) Se han resuelto de manera autónoma desafíos digitales, siendo proactivo/a y con plena conciencia digital..

RA5. Aplica hábitos de comportamiento y actuación que contribuyen al Desarrollo Humano Sostenible.

Criterios de evaluación:

a) Se ha respetado la diversidad en todas sus manifestaciones.

b) Se han reducido, reutilizado y reciclado materiales de forma eficiente.

c) Se han consumido responsablemente los productos y servicios.

d) Se han adoptado estrategias para prevenir o mitigar los riesgos que las condiciones de trabajo pueden tener sobre la salud humana, el desarrollo personal y social.

RA6. Transforma ideas en acciones y proyectos viables, asumiendo riesgos y responsabilidades para generar valor.

Criterios de evaluación:

a) Se han detectado necesidades, problemas o deseos no cubiertos, y reconocido su potencial para desarrollar un nuevo producto o servicio.

b) Se ha tomado la iniciativa, actuado con determinación y perseverancia para alcanzar las metas propuestas, incluso frente a obstáculos y desafíos.

c) Se han definido objetivos, establecido estrategias, organizado recursos, gestionado el tiempo y ejecutado acciones de manera eficiente para lograr los resultados deseados.

d) Se ha actuado con un enfoque en el logro de los objetivos, tomando decisiones oportunas y eficaces, evaluando riesgos y oportunidades, y asumiendo la responsabilidad de las acciones propias.

3.4. Módulos profesionales

Módulo 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
Equivalencia en créditos ECTS	11
Especialidad del profesorado	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos.
Tipo de módulo	Asociado al perfil del título
Objetivos generales	2 / 3 / 4 / 8 / 12 / 16

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1.Caracteriza sistemas eléctricos, interpretando esquemas e identificando sus características.

Criterios de evaluación:

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

h) Se han identificado los tipos de esquemas en redes de baja tensión y alta tensión en función de su conexión a tierra.

Bloque de Contenidos: Características de los sistemas eléctricos.

- 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.
- 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.
- 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.

RA2. Clasifica los materiales eléctricos y magnéticos reconociendo sus propiedades y características.

Criterios de evaluación:

a) 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 han 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.

Bloque de Contenidos: Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas.

- Selección de aisladores para diferentes aplicaciones.
- Reconocimiento de elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.
- 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.
- 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.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas.

- Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica.
- Realización de cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas.
- 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.
- 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.
- 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.

RA4. 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.

Bloque de Contenidos: Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.

- 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.
- Tipos de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos.
- 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.
- 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.

RA5. Caracteriza la aparamenta 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 aparamenta para protección y medida.

g) Se han seleccionado la aparamenta de corte y protección.
h) Se han reconocido las características técnicas de la aparamenta de medida

Bloque de Contenidos: Características de la aparamenta y protecciones eléctricas.

- 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.
- 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.
- 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.

RA6. 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 han configurado sistemas auxiliares de corriente alterna.
c) Se han 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.

Bloque de Contenidos: Configuración de sistemas auxiliares de respaldo.

- Interpretación de esquemas de servicios auxiliares de respaldo.
- Reconocimiento de circuitos alimentados por los servicios auxiliares.
- 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.
- 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.
- 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.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Realización de medidas eléctricas.

- 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.
- 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.
- 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.

RA8. 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.

Bloque de Contenidos: Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica.

- Identificación de problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
- Análisis de los equipos que mejoran la calidad de la energía eléctrica.
- Características de la alimentación en baja y en media tensión.
- 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.
- Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información.
- Orden y limpieza en los trabajos y las actividades realizadas.

- Autonomía y responsabilidad para organizar y controlar el propio trabajo.
- Atención a la normativa y legislación vigente.

c) Secuenciación del módulo.

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 eléctricasstión del aprovisionamiento de los materiales:

- 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 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
Equivalencia en créditos ECTS	12
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC1531_3: Gestionar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
Objetivos generales	10 / 11

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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 ha reconocido la normativa legal aplicable.

Bloque de Contenidos: Caracterización de subestaciones eléctricas.

- 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.
- Características básicas de las subestaciones eléctricas.
- Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía.
- Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores.
- Reglamentación técnica y de seguridad.
- Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
- Configuraciones tipo de subestaciones eléctricas.
- Iniciativa en la búsqueda de información técnica.
- Respeto de la normativa aplicable.

RA2. 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).

Bloque de Contenidos: **Interpretación de proyectos de subestaciones.**

- Interpretación de proyectos de subestaciones eléctricas.
- 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.
- 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.
- Tipos de proyecto según normativa.
- Esquemas normalizados.
- 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.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: **Planificación de procesos de montaje en subestaciones.**

- Planificación del montaje de subestaciones eléctricas.
- Aplicación de normativa relativa a calidad y seguridad.
- Interpretación de la normativa aplicable al montaje de subestaciones.
- 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, conexionado.
- Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas.
- Plan de seguridad y salud laboral.
- 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.

RA4. Programa planes de aprovisionamiento para el montaje de subestaciones eléctricas, especificando sus fases y organizando la logística.

Criterios de evaluación:

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

Bloque de Contenidos: Programación de planes de montaje.

- 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.
- Plan de aprovisionamiento. Control logístico.
- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.
- Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas.
- Software informático de planificación asistida.
- Organización y método en el trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas establecidos.
- Iniciativa en la búsqueda y tratamiento de la información.

RA5. 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 aparamenta.
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.

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

- 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.
- Montaje de los elementos principales de una subestación.
- Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión.
- Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares.
- Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra.
- Cálculo mecánico y eléctrico.
- Sistemas de regulación y control.
- Iniciativa en la búsqueda de información técnica.
- Rigor en el seguimiento de las especificaciones técnicas de fabricantes.

RA6. 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 aparamenta.

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.

Bloque de Contenidos: Replanteo de la obra civil en el montaje de subestaciones.

- Interpretación esquemas eléctricos de las distintas configuraciones de subestaciones eléctricas.
- Identificación de la función de aisladores, interruptores, seccionadores y demás aparamenta y elementos de protección, detección, señalización y maniobra de las subestaciones eléctricas.
- 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.
- Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.
- Ubicación de los principales equipos de las subestaciones.
- Obra civil.
- Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.
- Tecnología GIS (*Gas Insulated Switchgear*): subestaciones aisladas en atmósfera de gas. Fundamentos y aplicaciones.
- Esquemas de subestaciones eléctricas.
- Redes de tierra.
- Aparamenta de maniobra y corte. Aparamenta de transformación. Celdas.
- Interés en la actualización de conocimientos.
- Rigor en la realización de planos y esquemas.
- Respeto a los procedimientos y las normas establecidos.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos.

- 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.
- Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica.
- 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.
- Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura.
- Mantenimiento preventivo. 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).
- Almacenamiento y transporte de SF6.
- Trabajo en compartimentos abiertos con SF6. Detectores de SF6.

- Organización y método en el trabajo.
- Rigor en la documentación elaborada.

RA8. 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 normativas que afectan a la operación de mantenimiento en subestaciones eléctricas.
b) Se han identificado las partes, equipos y 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.

Bloque de Contenidos: Operaciones de mantenimiento en subestaciones.

- 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.
- Descargo anterior a la intervención de un componente o elemento de la subestación.
- Identificación de averías comunes y sus consecuencias en subestaciones y líneas.
- 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.
- Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos, electrónicos de control.
- Necesidades del mantenimiento correctivo.
- Restitución del servicio en una subestación.
- Organización y método en el trabajo.
- Rigor en la aplicación de normas de seguridad.

RA9. 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 han 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.

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

- 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.
- 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.
- Operaciones sobre interruptores. Operaciones sobre seccionadores.
- Operaciones en tomas de tierra. Operaciones mecánicas de instalaciones y equipos. Operaciones eléctricas de circuitos.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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 abordarán 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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 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
Equivalencia en créditos ECTS	12
Especialidad del profesorado	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC1531_3: Gestionar el montaje de subestaciones eléctricas. UC1532_3: Supervisar la operación y el mantenimiento de subestaciones eléctricas. UC1533_2: Ejecutar operaciones de mantenimiento 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, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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.

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

- 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 circuitos acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medida asociados a transductores analógicos y digitales.
- Conexión de dispositivos e instrumentos de medida.
- Reconocimiento de los instrumentos de medida utilizados en centrales..
- Obtención de los valores característicos de una red eléctrica a partir de los valores instantáneos de tensión e intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia, frecuencia y fase.
- 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.
- Cálculo de valores máximo medio y eficaz.
- 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.
- 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.

RA2. 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.

Bloque de Contenidos: Verificación y montaje de accionamientos para instalaciones de generación de energía eléctrica.

- Accionamientos tipo todo o nada. Conexionado e instalación de accionamientos neumáticos e hidráulicos.
- Interpretación de esquemas y documentación: prestaciones, funcionamiento y características.
- Cálculo de fuerza par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos.
- Realización del montaje de accionamientos todo-nada.
- Conexionado y verificación de circuitos con accionamientos de control proporcional.
- Montaje de accionamientos de todo-nada.
- Accionamientos de control proporcional o servocontrolados.
- 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.
- Rigurosidad y seguridad en la realización de los cálculos.
- Meticulosidad en la ejecución de operaciones de conexionado y verificación.
- Cumplimiento de los parámetros de fiabilidad y calidad.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: Control de equipamiento eléctrico y electrónico.

- Ajuste del alternador. Función de las partes del alternador.
- Ajustes de la excitación. Partes de la excitación. Parámetros de control.
- Configurado de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central. Selección de interruptores generales. Selección de interuptores de control.
- Ajustes de los acumuladores. Configuración de acumuladores. Conexión de acumuladores.
- Ajustes de los rectificadores. Rectificadores compactos. 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.
- Atención en el proceso de conexionado de los elementos.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

RA4.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 diálogo hombre-máquina de control local.

Bloque de Contenidos: Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales.

- 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.
- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red.
- Verificación de las señales características.
- Instalación, verificación de programa y puesta en marcha de autómataasprogramablea (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol.
- Configuración de terminales de diálogo hombre-máquina de control local.
- Conexionado de sistemas que integren dispositivos de campo, el PLC y el PC.
- Sistemas automáticos secuenciales: Cableados y programados.
- Periféricos y tarjetas de de entrada salida.
- Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.
- Equipos de diálogo hombre-máquina.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
- Atención en el proceso de conexionado de los elementos.

RA5. 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 han 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.

Bloque de Contenidos: 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. Regulador en el PLC de aerogenador.
- Reconocimiento de sistemas de control basados en lógica de control difusa. Regulador de potencia en Scada.
- 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.
- Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa.
- Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I, Control D.
- Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (Fuzzy).
- Configuración de sistemas automáticos control de lógica difusa.
- Actuaciones de control local en parques eólicos.
- Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos.
- Simulación de actuaciones de control local de centrales hidráulicas.
- Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas.
- Principios básicos de regulación: Procesos, clasificación, características.
- Lazos de regulación: Características y variables.
- Métodos para el ajuste/sintonía de los reguladores.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.

RA6. 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización de sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos automáticos en centrales.

- 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 software.
- 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.
- Medios de transmisión.
- Propiedades de los medios de transmisión.
- Conectores estándares para comunicaciones.
- Buses de campo.
- Sistemas de transmisión.
- VSAT
- Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas.
- Control de subestaciones eléctricas.
- Red de área local (LAN). descripción de una red Ethernet Industrial. Componentes básicos de hardware.
- Redes de área extensa (WAN) e Internet.
- Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas. ADSL. HDSL. SDSL.
- Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas.
- 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.
- 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.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA.

- Utilización de interfaces gráficos de operación (elementos de diálogo 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.
- Aplicaciones Scada (Supervisor y Control And Data Acquisition).
- Características del software Scada. Editor gráfico. Sinópticos del proceso.
- Interfaces gráficos en aplicaciones Scada.
- Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos.
- Aplicaciones en centrales de generación. Paneles Scada. Paneles Scada en centrales eléctricas térmicas. Paneles Scada en centrales eólicas. Paneles Scada en centrales fotovoltaicas.
- Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas Scada.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
- Coherencia en la justificación técnica de las decisiones tomadas en los supuestos planteados.

RA8.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.

Bloque de Contenidos: Verificación de redes de vigilancia y control de accesos utilizando sistemas de seguridad y alarma.

- Reconocimiento de los distintos sistemas de video vigilancia y control de acceso.
- Implantación de protocolos de seguridad en redes para el control de centrales.
- Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento. Control de accesos y presencia.
- Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma.
- Sistemas de videovigilancia.
- Circuitos de alarmas.
- Cámaras IP. Funcionamiento.
- Instalación y conexionado de Cámaras IP.
- Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP.
- Instalación de circuitos cerrados de televisión.
- Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. control de accesos.
- Seguridad en el control por Internet. Protocolos de seguridad en redes.
- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
- Coherencia en la justificación técnica de las decisiones tomadas en los supuestos planteados.

c) Secuenciación del módulo

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y la evaluación

Identificación de los elementos de instrumentación y medida:

- Clasificación de los sensores eléctricos.
- Identificación las señales generadas por los transductores.
- Conexionado 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.
- Conexionado 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.
- Configurado 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. Conexionado 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 de 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 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	1º
Equivalencia en créditos ECTS	4
Especialidad del profesorado	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
Tipo de módulo	Módulo asociado a: UC1531_3: Gestionar 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, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización de los efectos fisiológicos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.

- Análisis de los efectos directos e indirectos de un choque eléctrico, arco eléctrico.
- Factores que influyen en el efecto eléctrico: tipo de corriente e intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia.
- Identificación de contactos directos e indirectos.
- Choque eléctrico y arco eléctrico.
- Efectos directos. Asfixia o paro respiratorio. Tetanización muscular.
- Efectos indirectos. Golpes contra objetos, caídas u otros.
- Análisis de los efectos secundarios. Precoces y tardíos.
- 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.

RA2. 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 en 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.

Bloque de Contenidos: Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica.

- Identificación y evaluación de riesgos en alta 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.
- Riesgos de origen mecánico.
- Riesgos de tipo eléctrico.
- Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego.
- Riesgos de explosión e incendios.
- Riesgos medioambientales.
- Riesgos asociados a las áreas de trabajo.
- 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.

RA3. 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 de 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.

Bloque de Contenidos: **Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica.**

- Tipos de suministro eléctrico.
- Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
- 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 puestas a tierra y en cortocircuito.
- Ejecución de maniobras seguras en la reposición de tensión.
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental. Las cinco reglas de oro.
- Procedimientos para dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Métodos y procedimientos para poner a tierra y en cortocircuito.
- Secuencias de las fases de reposición de tensión eléctrica.
- 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.

RA4. 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 en 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.

Bloque de Contenidos: **Clasificación de equipos de seguridad en trabajos en presencia de tensión eléctrica.**

- Equipos de protección individual y colectiva. 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.
- Selección, inspección y mantenimiento de equipos.
- Información, formación y promoción.
- Normativa sobre equipos de prevención.
- 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.
- Preparación de los sistemas de señalización en el área de trabajo.
- 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.

RA5. 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 entidades de actuación.
g) Se ha elaborado la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

Bloque de Contenidos: Protocolos de seguridad y medidas de prevención en trabajos en presencia de tensión eléctrica.

- 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.
- Prevención, protección y extinción de incendios.
- Medidas preventivas contra los contactos indirectos.
- Medidas preventivas contra los contactos directos.
- Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.
- Planes de seguridad.
- Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero.
- 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.
- 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.

RA6. 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.

Bloque de Contenidos: Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica.

- 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.
- 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.
- Características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Plan de emergencias.
- Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención.
- Planes de evacuación.
- Informes y valoración de daños.
- Sistemas de comunicación.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 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
Equivalencia en créditos ECTS	7
Especialidad del profesorado	Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
Tipo de módulo	Módulo asociado al perfil del Título.
Objetivos generales	16

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Distingue los distintos tipos de energías renovables, describiendo sus características y valorando su utilización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el concepto de energía renovable.
b) Se ha definido el concepto de valorización energética.
c) Se han enumerado los recursos energéticos disponibles a nivel nacional.
d) Se han valorado las reservas, producción y consumos de energía primaria.
e) Se ha evaluado la situación energética nacional.
f) Se han identificado las diferentes energías renovables y sus campos de
g) aplicación.
h) Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.

i) Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medioambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.

j) Se han realizado prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

Bloque de Contenidos: Distinción de tipos de energías renovables.

- Recursos energéticos de la Tierra.
- 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.
- Conceptos de energía renovable. Tipos.
- Conceptos de valoración energética.
- Objetivos y apoyos en el Estado español de las energías renovables.
- 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.
- Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.
- 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.

RA2. Clasifica las distintas tecnologías de aprovechamiento solar térmico, reconociendo sus características y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) 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).

Bloque de Contenidos: Clasificación de las distintas tecnologías de aprovechamiento solar térmico.

- Clasificación de los sistemas de producción térmicos con energías renovables.
- Origen de la energía solar térmica/termoeléctrica.

- 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.
- Centrales solares termoeléctricas de media temperatura. Esquemas.
- Centrales solares termoeléctricas de alta temperatura. Esquemas. Componentes principales.
- Estado actual de las plantas termosolares para producción de electricidad.
- 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.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: Características del funcionamiento de las centrales minihidráulicas.

- Origen de la energía minihidráulica.
- Análisis del potencial de la energía minihidráulica en España.
- 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.
- Cálculo de costes del uso de la energía minihidráulica.

- Análisis de las ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
- Análisis del impacto medioambiental al utilizar la energía minihidráulica.
- Elementos de las centrales hidráulicas de pequeña potencia.
- 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.

RA4. 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 ha utilizado documentación técnica para estimar costos relacionados con el uso de la energía de las olas.

Bloque de Contenidos: Catalogación de los sistemas de aprovechamiento de la energía del mar.

- 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.
- 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.
- Cálculo de costes del uso de la energía de las olas.
- Energía maremotriz. Origen de la energía maremotriz.
- Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía maremotriz.
- Análisis del potencial de la energía de las mareas. Costes
- 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. Costes.
- Impactos medioambientales al utilizar la energía de las olas y mareas.
- 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.

RA5. Evalúa los diferentes sistemas de aprovechamiento de los biocombustibles, distinguiendo tecnologías y procesos de producción definiendo las tecnologías empleadas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha distinguido la procedencia y 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 han identificado las centrales de producción eléctricas que utilizan biocombustibles.
h) Se ha evaluado la aportación de CO_2 a la atmósfera.

Bloque de Contenidos: Evaluación de los sistemas de producción con biocombustible.

- Análisis de las ventajas e inconvenientes del biodiesel.
- Evaluación de la aportación de CO_2 de otros biocombustibles a la atmósfera.
- Biocombustibles. Tipos. Origen y definición de la energía de los biocombustibles. 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.
- Impacto medioambiental al utilizar el biodiesel.
- Tabla comparativa de emisiones del biodiesel frente al diesel fósil. Valoración ambiental "Ecotest".
- Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol.
- Procesos de pretratamiento. Físicos. Químicos. Biológicos.
- 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.
- Costes del uso y medidas de apoyo del bioetanol. Ventajas e inconvenientes del uso del bioetanol.
- Combinación con otras fuentes de energía.
- Centrales de producción eléctricas que utilizan biocombustibles.
- 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.

RA6. Discrimina las ventajas e inconvenientes de las centrales de biomasa, reconociendo su funcionamiento y los tipos de sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se han distinguido las distintas procedencias de la biomasa como combustible.
b) Se han 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 e inconvenientes de su uso.
f) Se ha valorado el impacto medioambiental del uso de la biomasa..

Bloque de Contenidos: Discriminación de los sistemas de producción eléctrica o térmica por biomasa.

- Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa.
- Biomasa natural. Biomasa residual.

- Realización de diagramas de actuaciones para la eliminación de residuos sólidos urbanos.
- Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales.
- Fuentes de biomasa.
- Análisis de los procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa.
- Residuos sólidos urbanos. Diagramas de actuaciones para su eliminación.
- Análisis de los procesos de incineración y obtención de electricidad. Recuperación de gas de vertedero. Eliminación de lixiviados.
- 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.
- 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.

RA7. 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, costes del uso y situación actual de explotación de la energía geotérmica.
h) Se han valorado las ventajas, inconvenientes de su uso y la combinación con otras energías.
i) Se ha evaluado el impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.

Bloque de Contenidos: Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica.

- 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.
- 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.
- Origen de la energía geotérmica.
- Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado.
- Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca.
- Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Esquemas de funcionamiento.
- 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.
- Impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.
- 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.

RA8. 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.

Bloque de Contenidos: Evaluación de los sistemas de producción, utilización y almacenamiento de hidrógeno.

- Consideraciones generales sobre el hidrógeno.
- Formas de producción. Producción de hidrógeno a partir de biomasa.
- Producción de hidrógeno a partir de energía solar. Producción de hidrógeno por medio de electrólisis.
- Producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. Formas de almacenamiento de hidrógeno. Cálculo de costes de producción del hidrógeno.
- Funcionamiento de las pilas de combustible.
- Funcionamiento del motor de hidrógeno.
- Uso energético del hidrógeno.
- Análisis de las ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.
- 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.

RA9. 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización de sistemas de producción nuclear.

- 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.
- 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.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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:

- 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 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
Equivalencia en créditos ECTS	7
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.
Tipo de módulo	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, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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.

b) Se ha cuantificado la energía eléctrica, y la energía térmica para calefacción, climatización y agua caliente sanitaria que se deben 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.

Bloque de Contenidos: Cálculo del potencial solar e implantación de instalaciones solares.

- 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.
- 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..
- 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.
- 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.

RA2. 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.
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.

Bloque de Contenidos: Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares.

- 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.
- 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.
- 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.

RA3. 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 utilizando 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.

Bloque de Contenidos: Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

- 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.
- Conceptos y magnitudes básicas.
- Células fotovoltaicas.
- Acumuladores, Reguladores, Conversores. 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.
- 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.

RA4. 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.

Bloque de Contenidos: Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.

- 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.
- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red.
- 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.

RA5. 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.

Bloque de Contenidos: Selección de estructuras para instalaciones solares fotovoltaicas.

- Determinación y elección de estructuras fijas, estructuras en el suelo y estructuras en poste.
- Determinación y elección de estructuras móviles.
- 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.
- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

RA6. 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.

Bloque de Contenidos: Cálculo de instalaciones eléctricas de interior.

- 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.
- 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.
- 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.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Representación gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas.

- 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.
- 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.
- 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

RA8. 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 solaresfotovoltaicas.
g) Se han determinado los criterios de control de calidad y protección ambiental a establecer en el proceso de montaje de la instalación.

Bloque de Contenidos: Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares fotovoltaicas.

- Realización del manual de seguridad y protección.
- Realización del manual de mantenimiento.
- Identificación de riesgos de la instalación.
- Elaboración de presupuestos.
- 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.
- 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.

RA9. 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.

Bloque de Contenidos: Cumplimentación de la documentación administrativa para la obtención subvenciones.

- 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.
- 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.
- 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.

RA10. 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.

Bloque de Contenidos: Cálculo del potencial solar e implantación de las instalaciones solares.

- Cumplimentación de documentación administrativa.
- Elaboración de memorias y otros documentos.
- Cálculo de amortizaciones de las instalaciones.
- 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.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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.)

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 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
Equivalencia en créditos ECTS	11
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas
Tipo de módulo	Módulo asociado asociado a las unidades 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, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Discrimina tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para su montaje, interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación.

b) Se ha reconocido el tipo de instalación fotovoltaica y sus elementos constituyentes a partir de los planos.

c) Se ha caracterizado una instalación fotovoltaica autónoma.

d) Se ha reconocido una instalación fotovoltaica autónoma con apoyo energético.
e) Se ha diferenciado con una instalación fotovoltaica conectada a red.
f) Se ha identificado el sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
g) Se han reconocido los sistemas de telecontrol.

Bloque de Contenidos: Tipos de instalaciones fotovoltaicas.

- Caracterización de instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Caracterización de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Caracterización de una instalación de microred.
- Caracterización de instalaciones fotovoltaicas con apoyo energético.
- Identificación del sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica.
- 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 microred.
- 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.
- Disposición e iniciativa ante nuevas tareas.
- Actitud ordenada y metódica durante la realización de las tareas y perseverancia ante las dificultades.

RA2.Selecciona equipos y elementos de instalaciones solares fotovoltaicas, valorando su uso, 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.

Bloque de Contenidos: Selección de los equipos y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas.

- 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.
- Estructuras y anclaje.
- Elementos de sincronización, regulación y control.
- Sistemas de seguimiento solar.
- Sistemas auxiliares y de apoyo.
- 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.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: Elaboración de documentación técnica para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

- 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.
- 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.
- 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.

RA4. 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

Bloque de Contenidos: Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.

- 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.

- Realización del montaje de los equipos y elementos de protección de la instalación.
- 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.
- 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.

RA5. 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.

Bloque de Contenidos: Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.

- 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.
- Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.
- Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.
- 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.

RA6. 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.

Bloque de Contenidos: Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

- 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.

- 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.
- 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.

RA7. 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

Bloque de Contenidos: Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

- 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.
- 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.
- 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.

RA8. 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 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.

Bloque de Contenidos: Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

- 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.
- 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.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 8: GESTIÓN DEL MONTAJE DE PARQUES EÓLICOS

a) Presentación

Módulo profesional	**Gestión del montaje de parques eólicos**
Código	0683
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	140 horas
Curso	2º
Equivalencia en créditos ECTS	12
Especialidad del profesorado	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Personas expertas del sector productivo.
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, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Caracteriza las instalaciones de energía eólica, considerando sus elementos y reconociendo su función.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los sistemas de aprovechamiento eólico.
b) Se han clasificado los tipos de instalaciones eólicas.

c) Se ha descrito el funcionamiento de una instalación de energía eólica.
d) 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización del funcionamiento de centrales de energía eólica.

- 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.
- Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología.
- Parques eólicos. Composición y funcionamiento.
- Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica.
- Especificaciones y características de torres y góndolas.
- Generadores. Tipos.
- Transformadores. Tipos.
- Multiplicadores. Características.
- Sistemas de evacuación de energía.
- Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local.
- Actitud ordenada, metódica y participativa en la búsqueda de información.
- Interés en el cumplimiento de la reglamentación vigente.

RA2. 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 ha 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.

Bloque de Contenidos: Planificación del montaje de parques eólicos.

- 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.
- 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.
- 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.
- Visualización e interpretación de planos digitalizados.
- Operaciones básicas con archivos gráficos.
- Métodos para procedimentar el montaje de instalaciones.
- Trámites ante los Organismos Oficiales.
- Ayudas y subvenciones a las instalaciones.
- 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.

RA3. Caracteriza los procesos de montaje utilizados en proyectos de parques eólicos marinos (offshore), 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización de los procesos de montaje en parques eólicos marinos.

- 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.
- 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.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.

- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

RA4. 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.

Bloque de Contenidos: Elaboración de planes de aprovisionamiento en parques eólicos.

- 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.
- 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.
- 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.

RA5. 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.

Bloque de Contenidos: Configuración de instalaciones de pequeña potencia.

- 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.
- Elaboración de la documentación del proceso administrativo de legalización de instalaciones eólicas de pequeña potencia.
- 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 cálculos de dimensionamiento de las instalaciones.
- Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red.
- Documentación técnica. Catálogos, permisos, y subvenciones, entre otros.
- 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 realizadas.

- Rigor en el cálculo de parámetros y elementos.
- Interés por realizar los trabajos con corrección y puntualidad.

RA6. 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 otros).
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.

Bloque de Contenidos: Montaje de aerogeneradores.

- Determinación de las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación (documentación y situación, entre otras).
- Ejecución del izado de la torre
- 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.
- Tareas previas al montaje de un parque eólico.
- Cimentación y anclaje.
- Trabajos de izado de la torre.
- Puesta en obra de la nacelle.
- Técnicas de montaje del rotor, buje y palas.
- Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad.
- Instalación de transformador.
- Comprobación de presencia de energía generada.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.
- Interés por realizar los trabajos con corrección y puntualidad.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Evaluación de los riesgos de los parques eólicos marinos.

- Evaluación de riesgos específicos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos.
- 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.
- Acceso a instalaciones. Recomendaciones de seguridad.
- Riesgos de las actividades profesionales en parques eólicos. Riesgo para la instalación 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 el mar.
- 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.

RA8. 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 tareas 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 características de los chalecos salvavidas, bengalas y otros equipos de seguridad empleados en los parques eólicos marinos.

Bloque de Contenidos: Utilización de equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos.

- 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.
- 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.
- 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.

c) Secuenciación del módulo

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.

d) Actividades clave para el aprendizaje y 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 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	2º
Equivalencia en créditos ECTS	13
Especialidad del profesorado	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. Personas expertas del sector productivo.
Tipo de módulo	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. UC0618_2: Prevenir riesgos profesionales y actuar en casos de emergencia en parques eólicos.
Objetivos generales	2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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.

Bloque de Contenidos: Caracterización de procesos de la puesta en marcha de instalaciones de eólicas.

- 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.
- Tipos de aerogeneradores y características de funcionamiento.
- Materiales utilizados en la elaboración de las distintas partes de un aerogenerador.
- Diferentes elementos que forman una instalación de energía eólica.
- Documentación técnica de un aerogenerador: esquemas, normas y especificaciones.
- Principio de funcionamiento de un aerogenerador.
- Procesos de puesta en marcha de un aerogenerador.
- Protocolo de puesta en marcha de un aerogenerador: temperaturas, presiones, comunicaciones, seguridad, aislamiento, sensores…
- Equipos de medición y verificación para la puesta en marcha.
- Seguridad y medio ambiente. Planes de seguridad, protección ambiental y calidad.
- 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.

RA2. 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 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.

Bloque de Contenidos: Realización de las operaciones de puesta en marcha, regulación y control.

- 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…).
- 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…
- Maniobras de puesta en servicio y paro de la instalación.
- Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
- Documentación técnica de máquina: puesta en marcha, paro, verificación y control.
- Tipos de control.
- Principios de regulación y control.
- Hidráulica y neumática aplicada a los aerogeneradores.
- Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores.
- 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.

RA3. 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.

Bloque de Contenidos: Elaboración de un plan de mantenimiento de una instalación de energía eólica.

- 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.
- Tipos de mantenimiento: preventivo, correctivo y predictivo.
- Estructura del mantenimiento.
- Clasificación de las operaciones de mantenimiento.
- Organización del mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico y localización: análisis de aceites, ultrasonidos, termografía, análisis de vibraciones.
- Mantenimiento de equipos y elementos.
- Sistemas de gestión económica del mantenimiento.
- Organización y gestión del almacén de mantenimiento.
- Normativa de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
- 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.

RA4. 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, tiempos, 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.

Bloque de Contenidos: Definición de procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones de energía eólicas.

- Programa de mantenimiento.
- 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.
- 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.
- 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.

RA5. 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 de 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.

Bloque de Contenidos: Realización del mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica.

- 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.
- ~~Engrase~~ Lubricación de equipos.
- Medición de vibraciones.
- Análisis de aceite y lubricación.
- Análisis por ultrasonidos.
- Área de trabajo.
- Tipología de averías.
- Operaciones de recambio de equipos.
- Realización de operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
- Limpieza de equipos e instalaciones.
- Gestión de la documentación generada.
- Cumplimentación del registro de las operaciones de mantenimiento.
- Documentación generada.
- Pares de apriete: concepto y técnicas de tensionado y traccionado.
- Análisis de aceite y lubricación.
- 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.

RA6. 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.

Bloque de Contenidos: Realización del mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica.

- Identificación de averías eléctricas basada en la valoración de las mediciones realizadas.
- Técnicas de diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
- Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- 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.
- Documentación de control y registro de las operaciones realizadas.
- Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.
- 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.

RA7. 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.

Bloque de Contenidos: Aplicación de protocolos de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos.

- 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.
- 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.
- Rigurosidad en la aplicación de los protocolos en situaciones de emergencia.
- Respeto a la normativa espécifica de emergencia.

RA8. 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 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 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 fotovoltaicas.
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.

Bloque de Contenidos: Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental.

- 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.
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones eólicas.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Documentación de control y registro de accidentes.
- Equipos de protección individual.
- Protección colectiva.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- 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.

c) 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.

d) 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-generador.

✓ 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 10: PROYECTO INTERMODULAR DE ENERGÍAS RENOVABLES

a) Presentación

Módulo profesional	**Proyecto intermodular de Energías Renovables**
Código	0686
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	50 horas
Curso	1º-2º
Equivalencia en créditos ECTS	5
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	Todos

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. 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 guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

RA2. 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.

RA3. Planifica la implementación o 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.

RA4. 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.

RA5. 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.

c) Secuenciación

El objetivo de este módulo es **el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales y para la empleabilidad** a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

Tal como se establece en el artículo 96.3 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio: *El Proyecto intermodular tendrá carácter integrador de las competencias adquiridas, y será uno durante el ciclo formativo. Existirá un seguimiento y tutorización individual y colectiva del proyecto, que se desarrollará de forma simultánea al resto de los módulos profesionales a lo largo de la duración del*

ciclo formativo. Los centros determinarán el momento en el que debe iniciarse el Proyecto, en función de las características del ciclo formativo.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto. La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Será conveniente que la tutora o el tutor 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:

1. Diseño.
2. Planificación.
3. Ejecución y seguimiento.
4. Cierre y evaluación.

d) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

Identificación de necesidades del sector productivo:

- ✓ Investigación de campo: análisis de empresas reales del sector (visitas, entrevistas o consultas online) para clasificarlas según producto/servicio y estructura organizativa.
- ✓ Mapa sectorial: elaboración de un esquema visual (infografía o mural colaborativo) que muestre tipos de empresas, demandas principales y oportunidades de negocio.
- ✓ Informe de necesidades y oportunidades: redacción de un documento que identifique proyectos tipo, ayudas o subvenciones disponibles y obligaciones legales/fiscales básicas.
- ✓ Guion inicial de trabajo del proyecto: primera propuesta de organización de tareas, fases y roles de cada miembro del equipo.

Diseño del proyecto:

- ✓ Recopilación documental: búsqueda y selección de información técnica, normativa y económica relacionada con el proyecto elegido.
- ✓ Estudio de viabilidad: elaboración de un análisis DAFO y un estudio técnico–económico.
- ✓ Definición de fases y objetivos: desglose del proyecto en fases, con objetivos, alcance y cronograma preliminar.
- ✓ Presupuesto y plan de recursos: estimación de materiales, equipos, infraestructuras y recursos humanos necesarios.
- ✓ Plan de calidad: definición de los aspectos a controlar para garantizar la calidad del proyecto.

Planificación de la implementación:

- ✓ Diagrama de Gantt: planificación temporal de actividades, recursos humanos y materiales.
- ✓ Plan logístico y de permisos: identificación de necesidades de transporte, suministros, licencias o autorizaciones.
- ✓ Plan de prevención de riesgos: análisis de riesgos específicos de la implementación y medidas preventivas.

✓ Plan de asignación de recursos: cuadro de distribución de roles, tiempos y costes de ejecución.

Seguimiento y control del proyecto:

✓ Diseño de indicadores: definición de indicadores de calidad, eficacia y eficiencia aplicables al proyecto.

✓ Plan de control: redacción del procedimiento de seguimiento (registros, informes de avance, reuniones de control).

✓ Gestión de incidencias y cambios: elaboración de protocolos de registro y resolución de incidencias.

✓ Incorporación de feedback: preparación de encuestas o herramientas de recogida de opiniones de clientes/usuarios.

Presentación y defensa del proyecto:

✓ Elaboración de la memoria final: documento estructurado con todas las fases, resultados y justificación de decisiones.

✓ Preparación de la presentación digital: uso de herramientas TIC (Canva, Genially, PowerPoint, Prezi, etc.) para la exposición.

✓ Simulación de defensa: ensayo ante compañeros/as para practicar la argumentación, gestión del tiempo y estilo comunicativo.

✓ Defensa final: presentación formal ante un tribunal o equipo evaluador, con turno de preguntas y réplica.

Módulo 11: INGLÉS PROFESIONAL (GS)

a) Presentación

Módulo profesional	**Inglés profesional (GS)**
Código	0179
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	63 horas
Curso	2º
Equivalencia en créditos ECTS	5
Especialidad del profesorado	Inglés.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Comprende información, de índole profesional, académica y cotidiana, contenida en todo tipo de discursos orales, emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la idea principal de mensajes en lengua estándar relacionados con la vida social, profesional o académica.

b) Se ha reconocido la finalidad de mensajes directos o emitidos en cualquier soporte en lengua estándar.

c) Se ha extraído información específica contenida en distintos discursos orales en lengua estándar, relacionada con la vida social, profesional o académica.

d) Se ha identificado el punto de vista y la actitud de la persona hablante.
e) Se ha identificado el hilo argumental de mensajes orales y determinado los roles que aparecen en dichos mensajes.
f) Se han comprendido adecuadamente mensajes en lengua estándar en ambientes con contaminación acústica.
g) Se han extraído las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras formas de presentación académica y profesional, lingüísticamente complejas.
h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

Bloque de Contenidos: Análisis de mensajes orales.

- Comprensión de mensajes profesionales y cotidianos.
  - Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.
  - Terminología específica de la actividad profesional.
  - Ideas principales y secundarias.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y de la duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y verbos modales.
  - Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
  - Diferentes acentos de la lengua oral.

RA2. Comprende mensajes escritos, de naturaleza profesional, académica y cotidiana, de relativa dificultad, analizando de forma comprensiva su contenido.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la idea principal de textos específicos de su ámbito social, profesional o académico.
b) Se ha reconocido la finalidad de distintos textos escritos en cualquier soporte, en lengua estándar y relacionados con la actividad profesional.
c) Se ha extraído información específica de textos, de diferente naturaleza, relativos a su profesión, y contenidos en distintos soportes.
d) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un texto sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
e) Se han leído y comprendido, de manera autónoma, textos relacionados con el sector con la velocidad y estilo de lectura propia del nivel competencial.
f) Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial.
g) Se han interpretado textos extensos, y de cierta complejidad, relacionados o no con su especialidad, pudiendo realizar varias lecturas del mismo.
h) Se ha identificado con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre una amplia serie de temas profesionales.

i) Se han interpretado instrucciones, con distintos niveles de dificultad, y mensajes técnicos recibidos a través de soportes digitales.

j) Se han traducido textos de cierta complejidad, utilizando material de apoyo en caso necesario.

Bloque de Contenidos: Interpretación de mensajes escritos.

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos:
  - Soportes telemáticos.
  - Terminología específica de la actividad profesional. «False friends».
  - Ideas principales y secundarias.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, I wish + pasado simple o perfecto, I wish + would, If only; uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y verbos modales.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad y simultaneidad.

RA3. Produce mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

Criterios de evaluación:

a) Se han emitido mensajes generales propios del sector y de la vida cotidiana, utilizando nexos y estrategias de interacción.

b) Se ha intercambiado con fluidez información específica y detallada utilizando estructuras de una complejidad acorde al nivel competencial.

c) Se han seleccionado y aplicado los registros adecuados para la emisión del mensaje, así como protocolos y normas de relación social propios del país.

d) Se han realizado presentaciones, bien estructuradas, sobre temas de su ámbito profesional, haciendo uso de los protocolos establecidos.

e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.

f) Se ha descrito y secuenciado oralmente un proceso de trabajo de su competencia.

g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

h) Se ha interaccionado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.

i) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales, académicos, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas.

j) Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.

k) Se ha respondido a preguntas relativas a su vida socio-profesional, incluidas las propias de una entrevista de trabajo.

Bloque de Contenidos: Producción de mensajes orales.

- Mensajes orales:
  - Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
  - Terminología específica de la actividad profesional. «False friends».
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y de la duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y verbos modales.
  - Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
  - Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
  - Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
  - Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
  - Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
  - Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

RA4. Redacta documentos e informes, propios del sector o de la vida académica y cotidiana, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han escrito textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con su profesión, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.

b) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional, utilizando vocabulario específico y protocolos y normas de relación social propios del país.

c) Se ha organizado la información con corrección, precisión, con cohesión y coherencia, solicitando y/o facilitando información de tipo general o detallada.

d) Se han cumplimentado textos mediante apoyos visuales y claves lingüísticas.

e) Se han elaborado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.

f) Se han escrito cartas, formales e informales, empleando las fórmulas de cortesía establecidas y el vocabulario específico para la elaboración de las mismas.

g) Se han resumido diferentes tipos de documentos escritos, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

h) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se va a elaborar.

Bloque de Contenidos: Emisión de textos escritos.

- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos.
  - Currículo vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail y burofax, entre otros.
  - Terminología específica de la actividad profesional.
  - Idea principal e ideas secundarias.
  - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo y estilo indirecto.
- Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad y resultado.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad y simultaneidad.
- Coherencia textual:
  - Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - Tipo y formato de texto.
  - Variedad de lengua. Registro.
  - Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
  - Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión: ejemplificación y conclusión y/o resumen del discurso.
  - Uso de los signos de puntuación.

RA5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido 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 social propios del país.
c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
f) Se han reconocido los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Bloque de Contenidos: : Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa)..

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

- 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.
- Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.
- Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

c) Secuenciación del módulo

La primera fase del módulo se centra en el fortalecimiento de las habilidades de comprensión, tanto oral como escrita, en contextos profesionales y cotidianos. El alumnado trabajará con discursos orales de diversa índole (entrevistas, conferencias y presentaciones) emitidos en lengua estándar a través de distintos medios, como videos, podcasts y grabaciones. A nivel escrito, se analizarán textos de relativa complejidad, incluyendo artículos académicos, informes y correos electrónicos. Esta fase inicial tiene como objetivo dotar al alumnado de la capacidad para identificar y comprender los elementos clave de los mensajes, como la intención de la persona emisora y el contexto, interpretando el contenido con precisión.

Una vez afianzadas las habilidades de comprensión, el módulo avanza hacia la producción de mensajes orales y escritos con un enfoque específico en el ámbito profesional. En esta etapa, el alumnado participará de manera activa en conversaciones formales, utilizando expresiones y estructuras adecuadas a la situación comunicativa. Se fomentará la práctica de presentaciones profesionales, debates y simulaciones de entrevistas de trabajo, asegurando que el alumnado se sienta cómodo al exponer sus ideas con claridad y coherencia. A nivel escrito, se trabajará en la redacción de informes técnicos, cartas de presentación y correos electrónicos profesionales, prestando especial atención a la organización lógica de la información y la utilización de los recursos lingüísticos acordes al propósito de cada documento.

La última fase del módulo se centra en la aplicación de actitudes y comportamientos profesionales adecuados en situaciones de comunicación, con un enfoque en el contexto cultural del país de la lengua extranjera. El alumnado analizará y discutirá las normas de cortesía, protocolos y valores característicos del entorno laboral y social del país, comprendiendo las diferencias culturales que pueden afectar la comunicación profesional. Se realizarán simulaciones y estudios de casos donde deben interactuar en situaciones típicas, como reuniones, negociaciones y eventos corporativos. Además, se fomentará el uso de herramientas telemáticas para la comunicación intercultural, lo que permitirá al alumnado adquirir competencias digitales aplicadas al entorno profesional global.

d) Actividades clave.

✔ Utilización de estructuras fijas en lengua inglesa: saludo inicial, despedidas…

✔ Utilización de recursos lingüísticos para expresar acuerdos, opiniones, intercambio de información…

✔ Presentaciones relacionadas con el perfil profesional y para la empleabilidad, en inglés.
✔ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo, acompañado de carta de motivación.
✔ Utilización de herramientas digitales para la mejora de la comprensión y la producción de mensajes.
✔ Realización de grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y alumnas que simulan una situación de la profesión, para su análisis posterior.

Módulo 12: DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS (GS)

a) Presentación

Módulo profesional	**Digitalización aplicada a los sectores productivos (GS)**
Código	1665
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	60 horas
Curso	1º
Equivalencia en créditos ECTS	3
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización.

b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas.

c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT.
d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT.
e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio.
f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT.
g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.

Bloque de Contenidos: Digitalización en los sectores productivos.

- Cronología de las revoluciones industriales. Principales elementos.
- Cuarta revolución. Digitalización. Elementos que la definen.
- Sistemas ciberfísicos.
- Estructura de la empresa. Digitalización de sus unidades.
- Entornos IT y OT. Diferencias y similitudes.
- Relación entre entornos IT y OT. THD (Tecnologías Habilitadoras Digitales) en cada entorno.
- Evolución de una empresa clásica a una empresa digitalizada. Ventajas que supone.

RA2.Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/ transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales.
b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios.
c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente.
d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.
e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.
f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.
g) Se ha elaborado un informe que relacione las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.

Bloque de Contenidos: Caracterización de las tecnologías habilitadoras.

- Mundo digital. Tecnologías habilitadoras.
- Características de las THD::
    - Redes 5G.
    - Computación difusa y en la nube.
    - Tecnologías de procesamiento masivo de datos e información.
    - Ciberseguridad IT y OT.

    - Blockchain, DLT (Distributed Ledger Technology). Similitudes y diferencias.
    - Big Data: análisis de datos.
    - Inteligencia artificial. Machine Learning/Deep Learning. IA Generativa.
    - Realidades inmersivas.
    - Robótica colaborativa (cobótica).
    - Gemelos digitales.
    - Otras.
- Influencia de las THD en el desarrollo de productos/prestación de servicios. Ejemplos significativos. Nuevos mercados.
- THD típicas en planta y negocio.
- Mejoras con la implantación de THD.
- Sistemas digitalizados y datos.

RA3. Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes niveles de cloud.
b) Se han identificado las principales funciones de cloud (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con cloud.
d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.
e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de cloud en los sistemas conectados.

Bloque de Contenidos: Cloud y sistemas conectados.

- Cloud. Definición y niveles.
- Posibilidades del trabajo en cloud.
- Edge computing y su relación con cloud.
- Fog y Mist. Relación con cloud.
- Ventajas del uso de los recursos de cloud.
- Uso de cloud y la rentabilidad de la empresa.

RA4. Identifica aplicaciones de la IA (Inteligencia Artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.
b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.
c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA.

d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA.
e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA.
f) Se ha descrito cómo influye la IA en el sector del título.

Bloque de Contenidos: Aplicación de la Inteligencia Artificial.

- Inteligencia Artificial. Ejemplos de aplicación.
- Tipos de IA: débil, fuerte, simbólica, subsimbólica.
- Evolución de la IA.
- La IA y los datos. Protección de datos.
- Relación de la IA con los sectores productivos o áreas de aplicación.
- Inteligencia Artificial y tratamiento de datos. Minería de datos.
- Lenguajes de programación en IA.
- La Inteligencia Artificial en el sector productivo.
- Relación entre las THD en el sector productivo y la IA.

RA5. Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/ sistema, como globales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información.
b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato.
c) Se ha identificado la relación entre Big Data, análisis de datos, machine/deep learning e Inteligencia Artificial.
d) Se han descrito las características que definen Big Data.
e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso.
f) Se han descrito los procedimientos de almacenamiento de datos en cloud.
g) Se ha descrito la importancia del cloud computing.
h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.
i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.

Bloque de Contenidos: Evaluación de datos.

- Dato versus Información.
- Ciclo de vida del dato.
- Análisis de datos.
- Propiedad y privacidad del dato.
- Almacenamiento de datos en cloud.
- Etapas de la ingeniería de datos.
- Aplicación a las empresas de la ciencia de datos.
- Importancia de la seguridad en el manejo de datos.

RA6. Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa.
b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones.
c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas.
d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están.
e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa.
f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.
g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas.
h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis.
i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros.
j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia.
k) Se ha tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.

Bloque de Contenidos: Desarrollo de un proyecto.

- Objetivos de la empresa y definición de la estrategia de digitalización.
- Woots. Aplicaciones.
- Áreas de la empresa. Alineación entre ellas. Sub-objetivos de las áreas. Tecnologías (THD´s) requeridas.
- Implantación de tecnologías. Integración en el conjunto.
- Software ERP, programas CRM/BPM.
- Soluciones Cloud.
- Tratamiento de datos masivos: herramientas para extraer, procesar, almacenar y visualizar la información.
- Documentos de seguimiento. Medidas.
- Recursos humanos. Nuevos perfiles. Formación.

c) Secuenciación del módulo

A continuación, se presenta una secuenciación que permite al alumnado enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la transformación digital en el mundo empresarial.

Es importante comenzar con una comprensión sólida del concepto de digitalización y cómo afecta a diferentes sectores productivos. Esto proporciona una base sólida para que el alumnado comprenda la relevancia de la

digitalización en el contexto empresarial y para que pueda identificar los entornos IT y OT característicos de las empresas.

Una vez que el alumnado comprende el concepto de digitalización, es importante que se familiarice con las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la transformación digital de las empresas. En esta etapa, el alumnado aprende sobre las características y aplicaciones de estas tecnologías, lo que les permite entender cómo pueden contribuir a la modernización de los procesos empresariales.

La computación en la nube juega un papel crucial en la digitalización de las empresas. En esta etapa, el alumnado estudiará los sistemas basados en la nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales. Esto les permite comprender cómo la adopción de soluciones en la nube puede mejorar la eficiencia y la flexibilidad de las operaciones empresariales.

La Inteligencia Artificial es una de las tecnologías más disruptivas en la era digital. El alumnado explorará aplicaciones de IA en entornos empresariales específicos, comprendiendo las mejoras implícitas en su implementación. Esto les ayudará a comprender cómo la IA puede optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y generar valor para las empresas.

En la economía digital, los datos son un activo invaluable. El alumnado aprende sobre la importancia de los datos y su protección en un contexto globalizado, así como los sistemas de seguridad y ciberseguridad necesarios para garantizar su integridad y confidencialidad.

Con todos los conocimientos adquiridos, el alumnado está listo para aplicarlos en un proyecto de transformación digital realista. Desarrollar un proyecto de transformación digital para una empresa del sector relacionado con el título les permitirá integrar todos los conceptos y habilidades aprendidos y demostrar su capacidad para diseñar soluciones digitales efectivas y alineadas con los objetivos empresariales.

d) Actividades clave.

- ✔ Análisis del concepto de digitalización y su impacto en los sectores productivos.
- ✔ Caracterización de tecnologías habilitadoras digitales.
- ✔ Identificación de sistemas basados en la nube y su influencia.
- ✔ Aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) en entornos empresariales.
- ✔ Evaluación de la importancia de los datos y la ciberseguridad.
- ✔ Desarrollo de un proyecto de transformación digital.

Módulo 13: SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SISTEMA PRODUCTIVO

a) Presentación

Módulo profesional	**Sostenibilidad aplicada al sistema productivo**
Código	1708
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	30 horas
Curso	1º
Equivalencia en créditos ECTS	3
Especialidad del profesorado	Instalaciones Electrotécnicas. Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Sistemas Electrónicos. Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.

b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.

c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.
d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.
e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.
f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

Bloque de Contenidos: Aspectos ambientales, sociales y de gobernanza.

- Análisis del concepto de sostenibilidad y desarrollo humano sostenible. Equilibrio entre necesidades presentes y futuras.
- Bloques de la sostenibilidad:
  - Aspectos económicos.
  - Ambientales.
  - Sociales.
  - Culturales.
- Agenda 2030 de las Naciones Unidas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Agenda FP Euskadi Basque Country 2030.
- Relación entre los principios de sostenibilidad y marcos internacionales. Necesidad de abordar aspectos ambientales, sociales y económicos de manera integrada.
- Identificación de los Aspectos Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo (ASG). Relevancia para las organizaciones.

RA2.Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.
b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.
c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.
d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.
e) Se ha analizado el impacto de las tecnologías digitales en el desarrollo humano sostenible, identificando sus beneficios y desafíos.

f) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

Bloque de Contenidos: Retos ambientales y sociales.

- Identificación y descripción de los principales retos ambientales y sociales: cambio climático, pérdida de biodiversidad, pobreza, desigualdad de género…
- Relación entre desarrollo económico y los desafíos ambientales y sociales: impacto de la actividad industrial y la urbanización acelerada.
- Impacto de los retos ambientales y sociales en la salud humana, la seguridad alimentaria, la economía local y global.
- Estrategias para la sostenibilidad. Promoción de energías renovables y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, entre otras.
- Identificación de los beneficios y riesgos de las tecnologías digitales en el desarrollo humano sostenible.
- Análisis de diferentes alianzas públicas y privadas para la consecución de los retos sociales y ambientales.

RA3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.
b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.
c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

Bloque de Contenidos: Criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal.

- Criterios de sostenibilidad. Normas y estándares para la práctica sostenible en diferentes sectores.
- Autoevaluación de prácticas sostenibles. Métodos para evaluar y mejorar las prácticas sostenibles a nivel individual y organizacional.
- Toma de decisiones sostenibles. Herramientas y técnicas para integrar la sostenibilidad en la toma de decisiones profesionales y personales.

RA4. Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular, contrastando sus beneficios frente al modelo clásico de producción.

c) Se ha evaluado el impacto de los productos, servicios y actividades personales y profesionales.
d) Se han aplicado principios de ecodiseño.
e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

Bloque de Contenidos: Productos y servicios responsables.

- Principios de la economía circular: desde el diseño a la reutilización y reciclaje.
- Diseño de productos sostenibles. Enfoques y metodologías para el diseño de productos que minimicen el impacto ambiental. Ecodiseño.
- Ciclo de vida del producto. Evaluación del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida de un producto.
- Casos de estudio. Ejemplos prácticos de empresas que aplican la economía circular.

RA5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente y en la sociedad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
b) Se han aplicado estrategias sostenibles.
c) Se han identificado y aplicado principios relativos a la responsabilidad social corporativa.
d) Se ha aplicado la normativa ambiental.
e) Se han integrado elementos y/o ámbitos culturales propios en los proyectos abordados.

Bloque de Contenidos: Actividades sostenibles.

- Identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales (huella de carbono, consumo de agua, generación de residuos, afectación a la biodiversidad, impacto social en comunidades locales, entre otros).
- Estrategias de reducción de impacto: minimización de residuos, eficiencia energética, uso sostenible de recursos, transporte sostenible, economía circular.
- Principios de la responsabilidad social corporativa (RSC). Relación entre RSC y sostenibilidad: ética empresarial, compromiso con los derechos humanos,participación comunitaria, transparencia y buen gobierno.
- Legislación y normativa ambiental a nivel local, nacional e internacional (leyes, directivas, regulaciones específicas).
- Prosperidad compartida.
- Patrimonio cultural Vasco, material e inmaterial, asociado a la actividad profesional.
- Valores, conductas y estilos de vida para una sociedad más justa.
- Liderazgo humanista en la industria 5.0.

RA6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales (ambientales, sociales y de gobernanza) y justificando acciones para su gestión y medición.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.

b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.

c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.

d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.

e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

Bloque de Contenidos: Análisis de planes de sostenibilidad empresarial.

- Estructura de un plan de sostenibilidad. Componentes clave de un plan de sostenibilidad empresarial.
- Identificación de grupos de interés. Mapeo y análisis de stakeholders relevantes para la sostenibilidad empresarial.
- Aspectos ASG en empresas. Identificación y gestión de aspectos ambientales, sociales y de gobernanza en el contexto empresarial.
- Acciones y medición de sostenibilidad. Estrategias para implementar, gestionar y medir acciones sostenibles en empresas.
- Casos de estudio. Análisis de planes de sostenibilidad de empresas del sector y evaluación de su efectividad.

c) Secuenciación del módulo

Sería recomendable comenzar el módulo de sostenibilidad con una introducción a los conceptos clave de sostenibilidad, desarrollo sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Esta fase proporciona una base teórica sobre los aspectos ambientales, sociales, económicos y culturales, permitiendo al alumnado comprender la importancia de integrar la sostenibilidad en su vida profesional y personal.

A continuación, se abordarán los retos ambientales y sociales actuales, analizando su impacto en las personas, el planeta y los sectores productivos. Esto fomenta una visión crítica y permite desarrollar la capacidad de proponer acciones prácticas. Posteriormente, el alumnado aplicará criterios sostenibles en sus actividades diarias, promoviendo hábitos que reduzcan el impacto ambiental. Trabajará en la creación de soluciones sostenibles basadas en la economía circular y la integración de valores culturales en proyectos, asegurando la inclusividad.

Finalmente, el alumnado realizará el análisis de un plan de sostenibilidad empresarial, consolidando los conocimientos teóricos y prácticos para aplicar la sostenibilidad en un entorno real.

d) Actividades clave.

✔ Reto de Análisis de Riesgos y Oportunidades ASG.
✔ Estudio de casos de empresas vascas.
✔ Autoevaluación de sostenibilidad.
✔ Realización de prototipos de productos o servicios sostenibles.
✔ Redacción de un informe que analice un plan de sostenibilidad empresarial.

Módulo 14: ITINERARIO PERSONAL PARA LA EMPLEABILIDAD I

a) Presentación

Módulo profesional	**Itinerario personal para la empleabilidad I**
Código	1709
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	120 horas
Curso	1º
Equivalencia en créditos ECTS	5
Especialidad del profesorado	Formación y Orientación Laboral.
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Distingue las características del sector productivo y define los puestos de trabajo relacionándolos con las competencias profesionales expresadas en el título.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las principales oportunidades de empleo y de inserción laboral en el sector profesional, identificando las posibilidades de empleo y analizado sus requerimientos actuales para el perfil profesional.

b) Se ha comparado los diferentes requerimientos exigidos por el mercado laboral con las exigencias para el trabajo en la función pública relacionados con el sector privado.

c) Se ha reflexionado sobre las actitudes y aptitudes requeridas actualmente para la actividad profesional relacionadas con el título, así como las competencias personales y sociales más relevantes para el sector identificando nuestra zona de desarrollo próximo.

d) Se han identificado necesidades y problemas específicos del entorno profesonal, interpretando las tendencias y demandas actuales y futuras.

Bloque de Contenidos: Identificación de las características del sector y definición de los puestos de trabajo.

- Definición del sector profesional. Identificación de los roles y puestos de trabajo en el mismo.
- Análisis de las necesidades y problemas específicos del entorno profesional.
- Análisis de los roles y perfiles profesionales demandados por el sector público y privado.
- Desglose de las competencias técnicas, personales y sociales, oportunidades de empleo y cómo adaptarlas al perfil profesional.
- Desarrollo de estrategias efectivas para la búsqueda de empleo a corto, medio y largo plazo a través de un plan individualizado.
- Generación de iniciativas emprendedoras.

RA2. Alcanza las competencias necesarias para la obtención del título de Técnico Básico en Prevención de Riesgos Laborales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos actividades de la empresa u organismo equiparado relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora identificando y clasificando los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos, especialmente las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.

b) 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.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa u organismo equiparado y definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias.

d) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

e) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

f) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa u organismo equiparado, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales y determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa u organismo equiparado en materia de prevención de riesgos.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa u organismo equiparado que incluya la secuenciación de

actuaciones a realizar en caso de emergencia y reflexionado sobre el contenido del mismo.

h) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de la persona trabajadora y su importancia como medida de prevención.

i) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

Bloque de Contenidos: Prevención de Riesgos Laborales.

- Sensibilización hacia una cultura preventiva en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.
- Identificación de las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.
- Identificación de las enfermedades profesionales asociadas al sector profesional relacionado con el título y accidentes de trabajo más comunes.
- Identificación y clasificación de los factores de riesgo en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.
- Identificación de los riesgos más habituales en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.
- Evaluación de los riesgos en la empresa como elemento básico de la acción preventiva.
- Determinación de las técnicas de prevención y protección aplicables para evitar los daños profesionales.
- Identificación de los derechos y deberes de trabajadores y empresario/as en materia de prevención.
- Análisis de los protocolos de actuación en caso de emergencia en el entorno de trabajo teniendo en cuenta la secuenciación de actuaciones en dicho caso.
- Clasificación de las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa. Formas de representación de las trabajadoras y trabajadores de la empresa en materia de prevención de riesgos.
- Análisis de la LPRL en materia de vigilancia de la salud, valorando su importancia como medida de prevención.
- La salud mental en el ámbito laboral.
- Análisis de datos relacionados con el absentismo vinculados con la salud mental.
- Clasificación de los riesgos psicosociales.
- Concepto de estrés laboral, burnout...
- Factores estresantes.
- Protección ante factores de riesgo.
- Protocolo de actuación ante el ciberbullying y acoso sexista.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios en el supuesto lugar del accidente ante distintos daños posibles.

- Identificación de la composición del botiquín y conocimiento de su uso.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

RA3. Analiza sus condiciones laborales como persona trabajadora por cuenta ajena identificándolas en los principales tipos de cambios y vicisitudes relevantes que se pueden presentar en la relación laboral en la normativa laboral y especialmente en el convenio colectivo del sector.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral, así como las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector profesional relacionado con el título.
b) Se han identificado los derechos lingüísticos de las personas en su relación laboral.
c) Se han comparado las principales modalidades de contratación, localizando los diferentes modelos en las fuentes oficiales.
d) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo y los derechos que conlleva.
e) Se han identificado y analizado los diferentes componentes del recibo de salario.
f) Se han identificado y analizado los recursos laborales existentes ante las diferentes vicisitudes que se pueden dar en la relación laboral.
g) Se han analizado las principales prestaciones derivadas de la suspensión y extinción de la relación laboral.
h) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de las ciudadanas y ciudadanos.

Bloque de Contenidos: Análisis de las condiciones laborales.

- Análisis de las fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía.
- Análisis de los derechos y obligaciones de las trabajadoras y trabajadores derivados de la relación laboral recogidos en el Estatuto de los Trabajadores.
- Análisis de las condiciones de trabajo pactadas en el convenio colectivo de su sector profesional relacionado con el título.
- Análisis del derecho de las personas a recibir la información en euskera y castellano, sobre bienes y servicios en los términos contemplados en el artículo 14 de la ley 6/2003.
- Comparación de las diferentes modalidades de contratación.
- Localización de los diferentes modelos de contrato en las fuentes oficiales y formalización de los mismos.
- Interpretación de la nómina y sus componentes. Realización de nóminas básicas.

- Identificación de los recursos laborales existentes ante las modificaciones, suspensiones y extinciones de los contratos de trabajo. Realización de simulaciones para diferentes supuestos.
- Análisis de los nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo…
- Análisis de las principales prestaciones de la Seguridad Social derivadas de la suspensión y extinción de la relación laboral. Realización de casos prácticos.
- Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.

RA4. Analiza y evalúa su potencial profesional y sus intereses para guiarse en el proceso de autoorientación y elabora una hoja de ruta para la inserción profesional en base al análisis de las competencias, intereses y destrezas personales.

Criterios de evaluación:

a) Se han evaluado los propios intereses, motivaciones, habilidades y destrezas en el marco de un proceso de autoconocimiento.
b) Se han analizado las cualidades y competencias personales afines a la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
c) Se han determinado las competencias personales y sociales con valor para el empleo.
d) Se han señalado las preferencias profesionales, intereses y metas en el marco de un proyecto profesional.
e) Se ha valorado el concepto de autoestima en el proceso de búsqueda de empleo.
f) Se han identificado las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades propias para la inserción profesional.
g) Se han identificado expectativas de futuro para inserción profesional analizando competencias, intereses y destrezas personales.
h) Se han valorado hitos importantes en la trayectoria vital con valor profesionalizador.
i) Se han identificado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional.
j) Se ha reconocido la importancia de conocer diferentes lenguas, entre ellas el euskera, como oportunidad de empleo.
k) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo, analizando la influencia de los estereotipos de género.
l) Se han formulado objetivos profesionales y se ha determinado metas personales y profesionales para la mejora de la empleabilidad y las condiciones de inserción laboral.
m) Se ha trazado un plan de acción para desarrollar las áreas de mejora y potenciar las fortalezas personales con valor para el empleo.

Bloque de Contenidos: **Proceso de inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida.**

- Análisis de los propios intereses, motivaciones, competencias, aptitudes y actitudes para el diseño y la elección de la carrera profesional.
- Elaboración de un proceso de autoanálisis y autorreflexión sobre las propias competencias personales y profesionales. "DAFO/CAME". Auto indagación sobre los propios conocimientos, habilidades, actitudes y valores.
- Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Trabajo de los instrumentos básicos necesarios para la inserción laboral:
    - Carta/email de presentación.
    - Currículo-vitae, en sus diversos formatos posibles y/o portfolio.
    - Preparación de procesos de selección de personal en empresas del sector: realización de entrevistas simuladas, individuales y grupales, test psicotécnicos.
    - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa: Eures, Europass y Ploteus.
- El euskera como oportunidad de empleo.
- Análisis de la influencia que los estereotipos de género tienen en la construcción de la identidad personal y social.
- Creación de un Proyecto Personal-Profesional, mediante el que explorar las distintas alternativas académicas y profesionales detectadas en función de los intereses y competencias previamente identificadas por el alumnado y su concreción en un plan de acción propio, de manera transversal al resto de contenido.
    - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral.
    - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional
    - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
    - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.
    - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
    - El proceso de toma de decisiones.
- Características de la idea emprendedora. Aplicabilidad.
- Utilización de técnicas de pensamiento creativo para la generación de ideas emprendedoras.

RA5. Aplica las estrategias para el aprendizaje autónomo reconociendo su valor profesionalizador, diseñando y optimizando su propio entorno de

aprendizaje haciendo uso de las tecnologías digitales y la innovación como herramientas de aprendizaje autónomo, siendo coherente con su identidad digital y sus propios objetivos profesionales planteados en su plan de desarrollo individual.

Criterios de evaluación:

a) Se ha tomado conciencia de la responsabilidad individual en el desarrollo profesional valorando la actitud de aprendizaje permanente para el desarrollo de propias y nuevas competencias.
b) Se ha identificado la empleabilidad como capacidad de adaptación al entorno laboral.
c) Se han conocido y utilizado herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades para la configuración de un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.
d) Se ha puesto en práctica la competencia digital para configurar un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad.
e) Se ha analizado el concepto de identidad digital y su impacto en la empleabilidad.
f) Se ha justificado el diseño de su entorno de aprendizaje basado en cómo este mejora la empleabilidad.
g) Se ha elaborado su plan de desarrollo individual como herramienta para la mejora de la empleabilidad.
h) Se han aplicado las herramientas de aprendizaje autónomo para su desarrollo personal y profesional.
i) Se ha diseñado el entorno de aprendizaje que permite alcanzar el plan de desarrollo individual.
j) Se han identificado las características personales clave que definen a una persona emprendedora.

Bloque de Contenidos: Estrategias para el aprendizaje autónomo.

- Análisis de diferentes trayectorias profesionales.
- Identificación de las competencias clave de una persona emprendedora:
    - Creatividad.
    - Resiliencia.
    - Capacidad de asumir riesgos.
    - Proactividad.
    - Visión a largo plazo.
- Responsabilidad individual y desarrollo profesional.
- Análisis de iniciativas emprendedoras en el entorno profesional. Necesidad de adaptación al cambio y mejora continua.
- Utilización de tecnologías digitales para el aprendizaje autónomo.
- Aplicación de técnicas de pensamiento creativo.
- Identificación de las características y consecuencias de la identidad digital propia.

- Empleabilidad y adaptación al entorno laboral.
- Utilización del PLE (Personal Learning Environment).
- Identificación de los niveles de competencia digital.
- Utilización de herramientas de aprendizaje autónomo.
- Desarrollo de estrategias para el trabajo autónomo y autorregulado.
- Elaboración de un plan de desarrollo individual:
    - Metas.
    - Plazos.
    - Estrategias.
    - Acciones.

c) Secuenciación del módulo

Este módulo busca preparar al alumnado para su futura inserción en el mundo laboral, proporcionándoles las herramientas necesarias para afrontar los retos que puedan surgir en el ámbito profesional de manera eficiente y responsable. Tal y como su nombre deja entrever, se trata de un módulo que está íntimamente ligado en sus objetivos al módulo Itinerario personal para la empleabilidad II, y así debe ser tenido en cuenta por el profesorado para conformar una visión conjunta que enriquezca su dinamización de manera armonizada entre ambos módulos.

Dados los diferentes resultados de aprendizaje que desarrolla el módulo, es importante tener en cuenta que la secuenciación no tiene por qué ser necesariamente lineal, es decir, no se trata de empezar un contenido y hasta terminar con él no comenzar otro.

En cualquier caso, el hecho de que el alumnado tenga actividades de aprendizaje en las empresas condiciona que concretamente el RA2. Prevención de Riesgos Laborales tenga que estar desarrollado para que el alumnado cuente con el título de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales.

Con todo, teniendo en cuenta los condicionantes, se propone que los RA4 y RA5, los correspondientes a la autoorientación laboral y al aprendizaje a lo largo de la vida respectivamente, sean desarrollados desde el inicio y durante todo el curso. De esta forma, son la columna vertebral que sostiene todo el módulo y justifica la denominación de éste.

Así, el itinerario que se propone, tendrá 3 bloques:

1. Prevención de Riesgos Laborales: RA2.
2. Derecho Laboral: RA3.
3. Orientación laboral y aprendizaje a lo largo de la vida RA1, RA4, RA5.

Antes de nada, sería recomendable trabajar la importancia de las competencias personales y sociales para volver sobre ellas en el tercer bloque. Competencias como la autonomía personal, el trabajo en equipo, resolución de conflictos, iniciativa, responsabilidad, resiliencia, autocrítica, actitud positiva hacia el cambio y la innovación, son fundamentales para la empleabilidad.

Una vez sentadas las bases, se propone empezar con Prevención de Riesgos Laborales, debido a su importancia para la seguridad y el bienestar de las y los estudiantes durante su formación dual en la empresa. En este bloque se trabajarán contenidos de los riesgos profesionales de su sector y planificación y aplicación de las medidas de protección y prevención, de manera colaborativa con el resto de módulos del ciclo formativo. Al impartir la prevención de riesgos laborales, el alumnado obtendrá la acreditación básica en Prevención de Riesgos Laborales (regulado en el Decreto del Título con un número de horas lectivas mínimas de 45) antes de comenzar su formación en el entorno laboral.

A continuación, se trabajarán los contenidos sobre Derecho Laboral: condiciones laborales derivadas del contrato de trabajo, Seguridad Social, empleo y desempleo. El siguiente paso es familiarizarse con el marco legal que regula las relaciones laborales. En este bloque se trabajarán contenidos sobre los derechos y obligaciones, las leyes laborales relevantes, los contratos de trabajo, los derechos sindicales y otros aspectos legales relacionados con el empleo. Comprender el marco legal les permitirá a las estudiantes y los estudiantes proteger sus derechos y tomar decisiones informadas sobre su carrera profesional.

Una vez que el alumnado tenga una comprensión sólida de la prevención de riesgos laborales y el marco legal laboral, se centrarán en el desarrollo de habilidades y estrategias para optimizar su empleabilidad. En este bloque, se identificarán las competencias personales y sociales para el trabajo autónomo, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de resolución de conflictos, iniciativa, responsabilidad, actitud positiva ante los cambios e innovaciones, competencia digital, capacidad de autocrítica, etc. y después, se diseñarán estrategias de desarrollo personal, social y de inserción laboral. Además, se trabajará el emprendimiento para generar una idea innovadora que responda a una necesidad o problema específico del entorno, aplicando técnicas de pensamiento creativo para la generación de ideas y analizando su aplicabilidad.

d) Actividades clave.

- ✓ Análisis del sector productivo realizando un listado de diferentes fuentes para ver el nivel de empleabilidad del sector y su interpretación.
- ✓ Realización de una tabla comparativa de competencias profesionales, personales y sociales en el sector público y privado para el título correspondiente.
- ✓ Organización y preparación de entrevistas con profesionales del sector.
- ✓ Realización de un cuadro comparativo de los perfiles demandados del sector con las competencias profesionales, personales y sociales de cada alumna y alumno.
- ✓ Exposición por grupos de los principios generales de la prevención.
- ✓ Puzzle de los derechos y deberes tanto del trabajador como del empresario en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Realización de un cuadro identificando todos los riesgos relacionados con el sector realizando una evaluación de los mismos y proponiendo las medidas preventivas y de protección más adecuadas.

- ✓ Roleplaying sobre técnicas de RCP, maniobra de Heimlich y posición lateral de seguridad.
- ✓ Elaboración de una tabla comparativa entre los aspectos más relevantes relacionados con el trabajo por cuenta ajena definidos en el Estatuto de los Trabajadores y el Convenio Colectivo del sector profesional relacionado con el título.
- ✓ Elaboración de una tabla comparativa indicando las características más importantes de las diferentes modalidades de contratación.
- ✓ Cumplimentación del modelo de contrato de trabajo oficial teniendo en cuenta el convenio colectivo del sector profesional relacionado con el título.
- ✓ Interpretación de una nómina mediante un exámen.
- ✓ Realización de actividades de simulación de diferentes supuestos de prestaciones de la Seguridad Social.
- ✓ Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
- ✓ Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo: Currículum Vitae, en diferentes formatos y/o modalidades.
- ✓ Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
- ✓ Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
- ✓ Utilización de técnicas de pensamiento creativo para la generación de ideas.

Módulo 15: ITINERARIO PERSONAL PARA LA EMPLEABILIDAD II

a) Presentación

Módulo profesional	**Itinerario personal para la empleabilidad II**
Código	1710
Ciclo formativo	Energías Renovables
Grado	Superior
Familia Profesional	Energía y Agua
Duración	63 horas
Curso	2º
Equivalencia en créditos ECTS	5
Especialidad del profesorado	Formación y Orientación Laboral
Tipo de módulo	Módulo asociado a las habilidades y capacidades transversales.
Objetivos generales	

b) Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos.

RA1. Planifica y pone en marcha estrategias en los diferentes procesos selectivos de empleo que le permiten mejorar sus posibilidades de inserción laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las técnicas utilizadas actualmente en el sector para el proceso de selección de personal.

b) Se han desarrollado estrategias para la búsqueda de empleo relacionadas con las técnicas actuales más utilizadas contextualizadas al sector.

c) Se han valorado las actitudes y aptitudes que permiten superar procesos selectivos en el sector privado y en el sector público.

d) Se ha construido una marca personal identificando las necesidades del mercado actual, sus habilidades, destrezas y su aporte de valor.

Bloque de Contenidos: **Procesos selectivos de empleo.**

- Análisis de las técnicas de selección de personal más comunes en el sector (pruebas técnicas, dinámicas de grupo, evaluación de competencias, pruebas psicométricas, entrevistas de selección, etc.)
- Análisis e interpretación de las diferentes técnicas para la búsqueda activa de empleo (plataformas de empleo, networking y uso de redes sociales profesionales, ...). Elaboración de currículum vitae/videocurrículum y cartas de presentación.
- Identificación y evaluación de las actitudes (trabajo en equipo, autonomía, flexibilidad, ...) y aptitudes (habilidades técnicas específicas y soft skills). Preparación para superar entrevistas y pruebas de selección.
- Creación y gestión de la marca personal acorde a las necesidades del mercado actual

RA2.Aplica estrategias relacionadas con las competencias personales, sociales y emocionales para el empleo en búsqueda de la mejora de su empleabilidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de las competencias personales y sociales en la empleabilidad en el sector de referencia.

b) Se ha participado activamente en el establecimiento de los objetivos del equipo y en la toma de decisiones del mismo y asumido la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo, participando activamente en el logro de unos objetivos compartidos cooperando con otras personas y compartiendo el liderazgo.

c) Se han incorporado al propio proceso de aprendizaje las técnicas y recursos de presentación y comunicación, tanto orales como escritos, adecuados para una comunicación efectiva y afectiva siendo capaz de adaptarlos a cada situación y circunstancias, valorando las oportunidades y dificultades que ofrece cada una de ellas.

d) Se han aplicado técnicas y estrategias para la gestión del tiempo disponible para alcanzar los objetivos tanto individuales como del equipo y programado las actividades necesarias.

e) Se han aplicado estrategias para canalizar las emociones mostrando una actitud flexible en las relaciones con otras personas.

f) Se han desarrollado estrategias para la programación de actividades atendiendo a criterios de organización eficiente y previendo las posibles dificultades.

g) Se ha reaccionado de forma flexible y positiva ante conflictos y situaciones nuevas, aprovechando las oportunidades y gestionando las dificultades haciendo uso de estrategias relacionadas con la inteligencia emocional.

Bloque de Contenidos: **Competencias personales, sociales y emocionales.**

- Identificación y desarrollo de competencias transversales clave, “soft skills”, para el empleo, como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo,

la resolución de problemas, la creatividad o la empatía y sus valores asociados.

- Estrategias para mejorar la autoconfianza y la autoestima en el contexto laboral.
- Desarrollo de la inteligencia emocional y su importancia en el entorno laboral.
- Técnicas para la gestión del tiempo, el estrés y mantener la motivación en el ámbito laboral.
- Utilización de herramientas para establecer y mantener relaciones profesionales positivas, la resolución de conflictos, y mejora de la convivencia, mediante valores éticos y cívicos clave, como el respeto, la cooperación o la solidaridad.
- Aplicación de métodos para mejorar la capacidad de adaptación a diferentes situaciones laborales y entornos de trabajo.

RA3. Pone en práctica las habilidades emprendedoras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo hacia un modelo sostenible.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con la construcción de una sociedad más sostenible que mejore en el bienestar de los individuos.
b) Se han analizado las distintas metodologías para emprender y su importancia para favorecer la innovación y como fuente de creación de empleo y bienestar social.
c) Se han aplicado las habilidades emprendedoras necesarias para promover el emprendimiento y el intraemprendimiento.
d) Se ha puesto en práctica el trabajo colaborativo como requisito para el desarrollo de procesos de innovación.
e) Se ha desarrollado la competencia digital necesaria para la mejora de los procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo.
f) Se han incorporado los objetivos de las políticas e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente a la estrategia empresarial enfocada al desarrollo de un modelo económico y social sostenible.

Bloque de Contenidos: Habilidades emprendedoras.

- Análisis de las principales características de la innovación para mejorar la productividad o servicio en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, gestión de desperdicios…).
- Análisis de las diferentes metodologías para emprender (Scrum, Lean…).

- Aplicación de habilidades emprendedoras como la resiliencia, la creatividad, iniciativa y autonomía para promover el emprendimiento y el intraemprendimiento.
- Análisis de las ventajas del trabajo colaborativo como requisito para el desarrollo de procesos de innovación, mediante herramientas como brainstorming, hackathons…
- Valoración de la importancia de la competencia digital como recurso para la mejora de procesos de innovación: transformación digital, Agenda 2030, y la nueva ley de IA.
- Análisis de las diferentes políticas e iniciativas de sostenibilidad para desarrollar un modelo económico y social sostenible: ODS y economía circularregenerativa.

RA4. Identifica, define y valida ideas de emprendimiento generadoras de nuevas oportunidades a partir de estrategias de análisis del entorno socio productivo utilizando metodologías ágiles para el emprendimiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los problemas de las personas destinatarias potenciales del proyecto emprendedor como paso previo a la propuesta de soluciones que se conviertan en oportunidades.
b) Se ha puesto en práctica el proceso creativo con el fin de conseguir una idea emprendedora que aporte valor económico, social y/o cultural.
c) Se ha diseñado un modelo de negocio y/o gestión derivado de la idea emprendedora.
d) Se han incorporado valores éticos y sociales a la idea emprendedora analizando modelos de balance social.
e) Se ha analizado la contribución de la Economía Circular y la Economía del Bien Común al desarrollo de un modelo económico y social basado en la equidad, la justicia social y la sostenibilidad.
f) Se han analizado los principales componentes del entorno general y específico, y su impacto en la idea emprendedora.
g) Se ha identificado la realidad lingüística del entorno y de las personas consumidoras y usuarias y la documentación necesaria en euskera.
h) Se han realizado entrevistas de problema para validar el perfil y el problema de las personas destinatarias de la idea emprendedora.
i) Se ha validado la solución mediante la creación de prototipos buscando el encaje problema-solución.
j) Se ha experimentado con la puesta en práctica de estrategias de marketing para desarrollar destrezas en técnicas de comunicación y venta.

Bloque de Contenidos: I**deas de emprendimiento.**

- Análisis del entorno general de la idea a desarrollar para identificar los problemas del público objetivo (buyer persona), para proponer soluciones que se conviertan en oportunidades.

- Utilización de herramientas para fomentar el proceso creativo para conseguir ideas emprendedoras a través de procesos divergentes y convergentes como Design Thinking, 6 sombreros para pensar, relaciones forzadas, SCAMPER, ...
- Herramientas que desarrollan la flexibilidad cognitiva, la fluidez y la originalidad.
- Desarrollo de un modelo de negocio acorde a la idea emprendedora: BusinessModel Canvas, modelo canvas…
- Análisis del balance social para la incorporación de valores éticos y sociales a la idea emprendedora. Responsabilidad social corporativa.
- Análisis de la importancia de la economía circular y bien común para su incorporación en el desarrollo del modelo de negocio.
- Análisis del entorno general y específico que afecta a la idea emprendedora a través de herramientas como Customer experience, Customer journey y User experience.
- Análisis del derecho de las personas a recibir la información en euskera y castellano, sobre bienes y servicios en los términos contemplados en el artículo 14 de la ley 6/2003.
- Realización de entrevistas de problema, métricas de satisfacción (NPS, CES) y Focus Group (reuniones estructuradas) para validar el perfil y el problema de las personas destinatarias de la idea emprendedora.
- Creación de prototipos que den solución a las necesidades de los buyer persona.
- Realización de ejercicios para desarrollar destrezas en técnicas de comunicación y ventas.

RA5. Desarrolla un proyecto emprendedor de innovación social y/o tecnológica aplicada en colaboración con el entorno.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos del emprendimiento y la innovación social.
b) Se ha reflexionado sobre la necesidad del liderazgo ético y sostenible en las organizaciones.
c) Se ha reflexionado sobre la tecnología como base para el cambio del modelo productivo.
d) Se han puesto en marcha las estrategias propias del pensamiento de diseño para detectar necesidades sociales y medioambientales.
e) Se han analizado los elementos del diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
f) Se han alineado metas de desarrollo sostenible con el diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.
g) Se han aplicado las estrategias necesarias para analizar la viabilidad del proyecto emprendedor.
h) Se han investigado las opciones financieras socialmente responsables.

i) Se han definido los agentes implicados en el proyecto, así como su participación en el mismo.

Bloque de Contenidos: Proyecto emprendedor.

- Planificación, gestión y desarrollo de proyectos emprendedores y su puesta en marcha:
    - Plan de acción: Creación de un plan de trabajo detallado, cronograma de actividades, asignación de recursos.
    - Evaluación y seguimiento: Métodos de evaluación del progreso, indicadores de éxito, ajustes y mejoras continuas, en la puesta en marcha del proyecto.
- Aspectos legales, financieros y éticos:
    - Aspectos legales del emprendimiento: Formas jurídicas, requisitos legales, propiedad intelectual, licencias y permisos.
    - Plan financiero: Presupuestos, previsiones financieras, fuentes de financiación (inversores, crowdfunding, subvenciones), gestión de riesgos financieros.
    - Código Ético.
- Marketing y Comunicación:
    - Estrategia de marketing: Investigación de mercado, segmentación y posicionamiento, mezcla de marketing (producto, precio, distribución, promoción-comunicación).
    - Marketing digital: Uso de redes sociales, marketing de contenidos, SEO, SEM.
    - Comunicación y relaciones públicas: Estrategias de comunicación con stakeholders, presentación del proyecto a posibles inversores, medios de comunicación.
- Sostenibilidad y Responsabilidad Social:
    - Sostenibilidad en los proyectos: Prácticas sostenibles, impacto ambiental, economía circular y ODS´s.
    - Responsabilidad social empresarial (RSE): Integración de prácticas de RSE en el proyecto, impacto social positivo, ética empresarial.
- Innovación y Tecnologías Emergentes:
    - Tecnologías emergentes: Internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), blockchain, big data.
    - Aplicación de tecnología en la innovación social: Ejemplos de uso de tecnología para resolver problemas sociales, integración de soluciones tecnológicas en proyectos sociales.
- Presentación y Evaluación del Proyecto:
    - Presentación del proyecto final, mediante técnicas de presentación efectiva, uso de herramientas visuales, pitch ante un panel evaluador de docentes u otras entidades.
- Colaboración con el Entorno:

- Vinculación con la comunidad: Participación de la comunidad en el desarrollo del proyecto, feedback de los usuarios finales, tanto del centro, como de entidades externas locales y /o alianzas estratégicas: colaboración con otras empresas, instituciones educativas, ONGs, gobiernos locales.

c) Secuenciación del módulo

Iniciaríamos este nuevo módulo materializando todo lo aprendido en IPE I y poniendo en práctica la realización de currículums, cartas de presentación y realización de entrevistas, potenciando las competencias emprendedoras (autonomía, liderazgo, trabajo en equipo, creatividad, negociación...) ya trabajadas en IPE I. El emprendimiento como factor clave para nuestro alumnado de formación profesional, donde la capacidad de innovar y crear nuevos negocios puede marcar una diferencia significativa en el desarrollo personal y profesional de nuestro alumnado.

Posteriormente se facilitarán las metodologías adecuadas que fomenten la creatividad y la generación de ideas, preferiblemente en el entorno de la familia profesional que corresponda. Todo ello, impulsando el emprendimiento personal, el emprendimiento con base científico tecnológica e impulsando las acciones encaminadas al emprendimiento social (empleo verde y sostenible).

Finalmente, 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.

d) Actividades clave.

✓ Descripción de las diferentes técnicas utilizadas en la búsqueda de empleo:
- Realización del curriculum vitae y cartas de presentación.
- Simulación de entrevistas de trabajo y dinámicas de grupo.
- Realización de un test para detectar las competencias emprendedoras del alumnado.
- Creación y actualización de la marca personal del alumnado.

✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
- Elaboración del perfil que determina las características y capacidades de una empresaria o de un empresario.
- Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresaria o empresario.
- Análisis de las diferencias y semejanzas entre la emprendedora o el emprendedor y el intraemprendedor/a.

✓ Desarrollo de ideas emprendedoras:
- Realización de una tabla con ideas emprendedoras que respondan a necesidades sociales y del mercado.
- Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.

- Realización de un estudio de necesidades sociales del entorno, para confeccionar un modelo sostenible de la acción emprendedora.
- Valoración de aspectos creativos e innovadores en la idea.
- Elaboración de un modelo sostenible y funcional de la idea emprendedora.

✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:

- Elaboración de un Plan de Empresa siguiendo un modelo establecido.
- Análisis de las diferentes formas de financiación.
- Reflexión sobre las obligaciones tributarias y de cotización con las diferentes administraciones.
- Cumplimentación de impresos de constitución y/o puesta en marcha de empresas.
- Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones.
- Puesta en común y defensa del Plan de Empresa.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	Superficie m²	
	30 alumnas o alumnos	20 alumnas o alumnos
Aula polivalente	60	40
Aula técnica	100	60
Taller de energías fotovoltaica y eólica	300	250
Taller de control y operación	300	250
Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos	700	500

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO

Aula polivalente	- Equipos audiovisuales.
	- Ordenadores conectados en red.
	- Cañón de proyección.
	- Acceso a Internet.
	- Equipos e instrumentos de medida:
	  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.
	- Osciloscopios.
	- Generadores de frecuencia.
	- Fuentes de alimentación.

Aula técnica	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Cañón de proyección. - Programas de cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas. - Simulador de centro de transformación. - Accesorios de líneas aéreas. - Diferentes tipos de motores. - Equipo de transformadores de potencia. - Equipo de protección y medida de líneas de distribución. - Equipo de aisladores eléctricos.

Taller de energías fotovoltaica y eólica	- 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). - Aplicaciones informáticas específicas (Autocad…). - Equipos de protección individual - Engranajes. - Equipos de soldadura eléctrica portátiles. - Equipos de protección individual. - Equipo de transformadores de potencia - Equipo de protección y medida de líneas de distribución. - Equipo de aisladores eléctricos - Equipo de seguridad individual y colectivo frente al riesgo eléctrico. - Equipo de control frente a la caída. - Equipo de señalización: o Equipo de extinción de incendios. o Células fotovoltaicas. o Conversores. o Estructuras fijas y móviles de paneles solares. o Equipo de seguimiento solar.
Taller de control y operación	- 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. - Entrenador de videovigilancia y circuito cerrado de televisión. - Entrenador de energías solares térmicas. - Entrenador de centrales minihidráulica. - Entrenador de centrales geotérmicas. - Entrenador de generación de hidrógeno.
Espacio exterior de sistemas eólicos y fotovoltaicos	- 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
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos.
0669. Subestaciones eléctricas.	- Instalaciones Electrotécnicas.
0670. Telecontrol y automatismos.	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos.
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos. - Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
0680. Sistemas de energías renovables.	- Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	- Instalaciones Electrotécnicas. - Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	- Instalaciones Electrotécnicas.
0683. Gestión del montaje de parques eólicos (*).	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. - Personas expertas del sector productivo.
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos (*).	- Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. - Personas expertas del sector productivo.
0686. Proyecto intermodular de energías renovables.	- Instalaciones Electrotécnicas. - Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. - Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos. - Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
0179. Inglés Profesional (GS).	- Inglés.
1665. Digitalización aplicada al sistema productivo (GS).	- Instalaciones Electrotécnicas. - Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. - Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos. - Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.	- Instalaciones Electrotécnicas. - Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. - Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. - Sistemas Electrónicos.

	- Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.
1709. Itinerario personal para la empleabilidad I	- Formación y Orientación Laboral
1710. Itinerario personal para la empleabilidad II	- Formación y Orientación Laboral
Módulo Optativo	- -

(*) Módulos profesionales asignados a personas expertas del sector productivo. A los efectos previstos en el artículo 165.6 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, se considerarán asignados directamente a un perfil de persona experta del sector productivo, sin perjuicio del resto de especialidades de los cuerpos de profesorado asignadas.»

Euskadi, bien común

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN