

### 3. Otras disposiciones

#### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

*ORDEN de 17 de julio de 2014, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Energías Renovables.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El Título II de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, establece en el capítulo I, sección 1.ª, artículo 14, referido a la enseñanza no universitaria, que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Energías Renovables y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Energías Renovables se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta del Director General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

## D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Energías Renovables, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Energías Renovables.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Energías Renovables conforman un ciclo formativo de grado superior y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

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

- q) 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.
- r) 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.
- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- t) 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.
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

#### Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Energías Renovables son:

- a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:
  - 0669. Subestaciones eléctricas.
  - 0670. Telecontrol y automatismos.
  - 0671. Prevención de riesgos eléctricos.
  - 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - 0683. Gestión del montaje de parques eólicos.
  - 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.
- b) Otros módulos profesionales:
  - 0668. Sistemas eléctricos en centrales.
  - 0680. Sistemas de energías renovables.
  - 0686. Proyecto de energías renovables.
  - 0687. Formación y orientación laboral.
  - 0688. Empresa e iniciativa emprendedora.
  - 0689. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Energías Renovables mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico Superior en Energías Renovables, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. Según lo previsto en el artículo 15 de Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Energías Renovables incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Energía y Agua, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El departamento de la familia profesional de Energía y Agua deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

- a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.
- b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.
- c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

#### Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto de energías renovables se cursarán una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. El módulo profesional de Proyecto de energías renovables tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior de Energías Renovables.

3. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto de energías renovables, el profesorado con atribución docente en este módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

- a) Se establecerá un período de inicio con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.
- b) Se establecerá un periodo de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.
- c) Se establecerá un periodo de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

4. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos a los que se refiere el apartado anterior, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto de energías renovables, a través de su correspondiente programación didáctica.

#### Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Energías Renovables se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

#### Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Energías Renovables, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

#### Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Energías Renovables se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.
- b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.
- c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo serán los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo.

#### Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo IV A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo IV B).

3. El profesorado especialista tendrá atribuida la competencia docente de los módulos profesionales especificados en el Anexo IV A).

4. El profesorado especialista deberá cumplir los requisitos generales exigidos para el ingreso en la función pública docente establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.

5. Además, con el fin de garantizar que responde a las necesidades de los procesos involucrados en el módulo profesional, es necesario que el profesorado especialista acredite al inicio de cada nombramiento una experiencia profesional reconocida en el campo laboral correspondiente, debidamente actualizada, con al menos dos años de ejercicio profesional en los cuatro años inmediatamente anteriores al nombramiento.

6. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo IV C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años,

en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

- a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo IV C). Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en la letra b) o c).
- b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:
  1. Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.
  2. Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.
- c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá uno de los siguientes:
  1. Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.
  2. En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

7. La Administración competente velará para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo V.
2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo V.
3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 385/2011, de 18 de marzo, las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Energías Renovables reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2012/13. Asimismo, de conformidad con el párrafo segundo del artículo 5 del Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, los ciclos formativos de grado medio y superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012/2013 se implantarán en el curso escolar 2014/2015.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 17 de julio de 2014

LUCIANO ALONSO ALONSO  
Consejero de Educación, Cultura y Deporte

## ANEXO I

## MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Sistemas eléctricos en centrales.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Código: 0668.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. 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.

2. 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 ha seleccionado aisladores en función del grado de aislamiento.
- g) Se han reconocido las características y magnitudes fundamentales de los materiales ferromagnéticos.
- h) Se ha diferenciado elementos de funcionamiento electromagnético en centrales eléctricas.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

- h) Se han identificado los elementos auxiliares que componen las máquinas eléctricas.
- i) Se han realizado operaciones de puesta en marcha de máquinas rotativas y estáticas.

5. Caracteriza la aparamenta y 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 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 ha clasificado la aparamenta para protección y medida.
- g) Se ha seleccionado la aparamenta de corte y protección.
- h) Se han reconocido las características técnicas.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 160 horas.

Contenidos básicos:

Características de los sistemas eléctricos:

- Características del sistema eléctrico. Tipos de redes eléctricas. Red eléctrica nacional.
- Descripción del sistema eléctrico.
- Subsistemas de generación. Tipos de generadores. Características y utilización.
- Subsistemas de transporte. Tipos y sistemas.
- Subsistemas de distribución. Tipos y características. Distribución en alta y baja tensión.
- Constitución de las redes de distribución. Partes. Características.

- Elementos de un sistema eléctrico. Línea de transporte. Subestación. Línea de distribución. Centro de transformación. Otros.
  - Simbología eléctrica de alta y media tensión. Interpretación de planos. Normas de aplicación.
  - Tipos de líneas en las redes de distribución. Aéreas y subterráneas. Características diferenciadoras.
- Normativa.
- Tipos de conexión de las redes de distribución. Red radial, red en anillo, red en huso normal, red en huso apoyado.
  - Tipos de esquemas en redes de baja tensión en función de su conexión a tierra. Características y utilización.
- Clasificación de los materiales eléctricos y magnéticos utilizados en centrales eléctricas:
- Características fundamentales de los materiales.
  - Materiales conductores. Fuerza eléctrica. Ley de Coulomb. Ley de Ohm. Corriente en conductores metálicos. Efecto Joule. Consecuencias y aplicaciones.
  - Materiales aislantes. Características de los materiales aislantes.
  - Conductores para instalaciones de enlace e interior. Designación normalizada de conductores.
- Composición. Tipos. Colores normalizados.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica aéreas. Naturaleza y características.
- Conductores desnudos. Red trenzada aislada. Terminales de conexión.
- Conductores para redes de distribución de energía eléctrica subterráneas. Características y constitución.
- Envolturas. Empalmes. Terminales de conexión.
- Condensadores. Capacidad. Características. Tipos. Aplicaciones. Conexión.
  - Aisladores. Funcionalidad y materiales empleados. Parámetros característicos. Clasificación. Herrajes.
- Selección.
- Conceptos generales del magnetismo.
    - Materiales magnéticos. Tipos de materiales ferromagnéticos. Curva de imanación de los materiales ferromagnéticos. Tipos de comportamiento magnético.
    - Ciclo de histéresis. Influencia de la tensión en las características magnéticas. Pérdidas magnéticas. Circuito magnético.
  - Electroimán. Tipos. Cálculo de la fuerza de tracción de electroimanes. Utilización. Cálculo de circuitos en instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas:
    - Valores característicos de la corriente alterna.
    - Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura y condensador) en corriente alterna monofásica. Acoplamiento serie, paralelo y mixto de receptores en corriente alterna.
    - Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia.
    - Resolución de circuitos de corriente alterna monofásica. Resonancia.
    - Sistemas trifásicos. Conexión de generadores trifásicos. Conexión de receptores. Potencia en sistemas trifásicos. Corrección del factor de potencia.
    - Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Conexión a tierra.
    - Cálculos característicos en sistemas trifásicos equilibrados. Tensión y potencias trifásicas. Caída de tensión. Intensidad de línea y fase.
    - Cálculos básicos en sistemas trifásicos desequilibrados.
    - Cálculos de secciones en líneas eléctricas equilibradas, según calentamiento y caída de tensión.
- Secciones normalizadas.
- Protección de líneas eléctricas.
  - Reglamentación eléctrica. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Reglamento de Centrales Eléctricas y Centros de Transformación. Otras normas.
- Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:
- Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos, tipos y funciones generales.
    - Constitución del generador síncrono. Funcionamiento del generador asíncrono. Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua.
    - Alternadores. Funciones y constitución del alternador. Características generales de la excitación. Sistemas auxiliares del alternador. Funcionamiento del alternador. Características del alternador. Regulación del alternador.
    - Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Tipos de motores eléctricos.
    - Funcionamiento de los motores de corriente alterna. Características. Constitución de los motores de corriente alterna.

- Constitución de los motores eléctricos de corriente continua. Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua. Características de los motores de corriente continua.
- La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.
- Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. Resistencia de aislamiento. Factor de potencia. Curvas características.
- Transformadores. Tipología y funciones. Constitución de transformadores. Funcionamiento y características eléctricas de los transformadores. Análisis de la placa de características. Regulación de los transformadores. Transformadores especiales.
- Cálculos básicos de los transformadores. Tensión Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito. Curvas características. Ensayos.
- Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Aparamenta. Protecciones. Conexionado.
- Arranques y puesta en marcha.
  - De generadores eléctricos de corriente continua. Tipos y características.
  - De alternadores. Precauciones y técnicas.
  - De motores eléctricos. Control de velocidad.
  - De transformadores. Conexionado en línea.

Características de la aparamenta y protecciones eléctricas:

- Tipos de protecciones eléctricas en centrales eléctricas y subestaciones. Problemas fundamentales de la aparamenta. El arco eléctrico.
- Ruptura de un circuito de corriente alterna. Ruptura en el aire. Ruptura en el aceite. Ruptura mediante aire comprimido. Ruptura en hexafluoruro de azufre. Ruptura en el vacío. Ruptura estática. Otros.
- Tipos de aparatos de corte. Seccionadores, interruptores, interruptores-seccionadores, interruptores automáticos o disyuntores, otros.
- Cortacircuitos fusibles. Clasificación. Características constructivas.
- Cálculo básico de corrientes de cortocircuito. Componentes asimétricas. Cortocircuito monofásico a tierra. Cortocircuito entre fases. Conceptos básicos en la elección de un interruptor. Poder de corte y poder de conexión.
- Aparamenta para protección y medida. Aspectos generales. Pararrayos autoválvula. Transformadores de tensión para medida y protección. Transformadores de intensidad para medida y protección. Relés de protección. Tipos.

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

- Aparamenta de medida. Celdas de medida. Medida de magnitudes fundamentales eléctricas. Configuración de sistemas auxiliares de respaldo:

- Sistemas auxiliares de respaldo. Definición y tipos. Armarios de servicios auxiliares.
- Servicios auxiliares de corriente alterna. Tipos, características y utilización.
- Servicios auxiliares de corriente continua. Tipos, características y utilización.
- Esquemas de servicios auxiliares. Alimentación de servicios auxiliares.
- Circuitos alimentados por los servicios auxiliares. Tipos y características.
- Actuación de los servicios auxiliares. Procedimientos.
- Acumuladores. Funciones, construcción, tipos y características.
- Rectificadores. Funciones, construcción, tipos y características. Realización de medidas eléctricas:
- Errores en las medidas. Metodologías. Errores típicos. Sensibilidad.
- Precisión de los aparatos de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas.
- Instrumentos de medida analógicos y digitales. El polímetro. El osciloscopio. Ventajas e inconvenientes.

Utilización. Características. Sistemas de medida.

- Medidas eléctricas fundamentales. Medida de intensidad. Medida de tensión. Medidas de potencia. Medidas de energía. Medida de la frecuencia. Medida del factor de potencia. Medida de la resistencia eléctrica. Medida de aislamiento. Medida de tensiones de paso y contacto. Otras.

- Analizadores de redes. Utilización, tipos, características y análisis de resultados.
- Interpretación de resultados. Medidas visuales. Medidas gráficas. Sistemas informáticos de medida.
- Normas básicas de seguridad en el uso y conexionado de instrumentación de medida. Características de los parámetros de calidad de la energía eléctrica:

- Normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.
- Características de la alimentación en baja y en media tensión. Frecuencia. Amplitud de la tensión suministrada.
- Calidad de energía eléctrica. Variaciones de la tensión suministrada. Variaciones rápidas de tensión. Huecos de tensión.

- Interrupciones breves de la tensión suministrada. Interrupciones largas de la tensión suministrada.
- Sobretensiones temporales en la red. Entre fases y tierra. Sobretensiones transitorias entre fases y tierra.
- Desequilibrio de la tensión suministrada. Tensiones armónicas. Tensiones interarmónicas.
  - Transmisión de señales de información por la red.
  - Continuidad del suministro.
- Responsabilidades en el cumplimiento de la calidad.
- Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras. Tipos de receptores. Ruido eléctrico.
- Problemas causados por una mala calidad de la energía eléctrica.
- Equipos para mejorar la calidad de energía eléctrica. Filtros de armónicos (pasivos y activos). Transformadores de aislamiento. Transformadores ferro-resonantes. Fuentes de alimentación ininterrumpida (SAI). Compensadores estáticos. Interruptor automático de estado sólido.

Orientaciones pedagógicas.

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

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Calcular instalaciones eléctricas trifásicas y monofásicas.
- Dimensionar máquinas eléctricas.
- Dimensionar aparataje eléctrica y de respaldo utilizadas en centrales eléctricas.
- Medir parámetros eléctricos en alta y media tensión.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisión y control de sistemas eléctricos en centrales eléctricas.
- Control de la calidad de la energía eléctrica y sus normas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- h) Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
- l) Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas para configurar las instalaciones.
- o) Identificar las técnicas y sistemas existentes por energías de carácter renovable para su aplicación en instalaciones convencionales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- c) Operar en sistemas telemático de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
- e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
- i) Gestionar el desarrollo de proyectos de diferentes tipologías de instalaciones solares fotovoltaicas, realizando los cálculos pertinentes y elaborando la documentación técnica.
- m) Evaluar el desarrollo de tecnologías que hacen posible el aprovechamiento de la energía geotérmica, mareomotriz, biocombustibles, biomasa, hidrógeno y otras energías renovables, analizando su implantación en centrales eléctricas.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocer los sistemas eléctricos.
- Reconocer las leyes y principios de la electricidad y el electromagnetismo necesarios en las instalaciones de centrales eléctricas.

- Realizar de cálculos de circuitos eléctricos de CA monofásica y de CA trifásica.
- Dimensionar la aparamenta y las máquinas eléctricas, su comportamiento y características de funcionamiento.
- Identificar y seleccionar los sistemas auxiliares de respaldo.
- Realizar medidas eléctricas.
- Aplicar la normativa relacionada con la calidad de la energía eléctrica.

Módulo Profesional: Subestaciones eléctricas.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0669.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la obra civil necesaria con los diferentes tipos de subestaciones eléctricas.
- b) Se han ubicado los equipos empleados en las subestaciones.
- c) Se han reconocido los elementos de obra civil, cimentaciones, apoyos e infraestructuras en las subestaciones eléctricas.
- d) Se ha especificado la disposición general de aisladores, interruptores, seccionadores y demás 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.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han indicado los reglamentos y 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas propias de cada uno de los sistemas y equipos.
- b) Se han reconocido los requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos.
- c) Se 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.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de subestaciones eléctricas:

- Características básicas de las subestaciones eléctricas. Tipos.
  - Función de las subestaciones eléctricas dentro del sistema de transporte de energía. De maniobra, de transformación, de rectificación, de central eléctrica.
  - Emplazamiento de las subestaciones. En parques, de intemperie, interiores y blindadas.
- Principales componentes. Embarrados, seccionadores, transformadores, interruptores. Protecciones, selectividad. Redes de tierra. Características técnicas, tipos, utilización, precauciones de montaje.
- Reglamentación técnica y de seguridad.
  - Normativa aplicable. Reglamento de Alta Tensión. REBT. Reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.
  - Normativa particular de las compañías distribuidoras. Normas urbanísticas, medioambientales y otras.

Interpretación de proyectos de subestaciones:

- Proyectos de subestaciones eléctricas. Partes del mismo.
- Elaboración de esquemas y documentos relativos a las subestaciones. Esquemas unifilares, planos de distribución en planta y croquis de situación, entre otros.
  - Interpretación de esquemas y planos con ayuda de CAD. Manejo de programas de CAD (de diseño, de simulación, de dibujo, entre otros).
  - Simbología técnica de aplicación en la representación gráfica de planos. Esquemas unifilares de las distintas tipologías de subestaciones. Simbología normalizada.
- Fases de montaje de una subestación. Preparación de terrenos, obra civil, red de tierra y puesta en obra de equipos, entre otros.
- Gestión de documentos técnicos y administrativos vinculados con el montaje de subestaciones.

Archivado y software de gestión.

- Caracterización de los elementos que componen la subestación, consultando catálogos y documentación técnica.

Planificación de procesos de montaje en subestaciones:

- El proyecto técnico aplicado al montaje. Partes del proyecto. Características específicas del montaje de subestaciones.
  - Normativa aplicable al montaje de subestaciones eléctricas. Reglamentación europea, nacional, autonómica y local. Reglamentación propia de la compañía distribuidora. Normativa medioambiental y de calidad, ISO, EFQM y otras.
  - Planificación del montaje de subestaciones eléctricas. Diseño del plan de montaje. Cronogramas. Preparación de terrenos, obra civil, izado de apoyos, red de tierra, puesta en obra de equipos, ensamblaje y conexionado. Otras.

- Fases del plan de montaje en subestaciones. Definición de las fases del plan de montaje. Inspección de obra. Ensayos y medidas. Certificaciones de obra. Puesta en servicio. Otras.
- Técnicas de montaje. Izado, tensado, ensamblaje, nivelado, anclaje, conexionado, otras técnicas.
- Recursos humanos para el montaje de subestaciones eléctricas. Criterios de selección. Tipos de titulados y técnicos. Cualificaciones del personal.
- Plan de seguridad y salud laboral. Normativa de prevención de riesgos laborales y protección mediambiental.

#### Programación de planes de montaje:

- Plan de demanda, de aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las subestaciones eléctricas.
  - Demanda. Criterios de selección de proveedores, búsqueda, evaluación y selección.
  - Control logístico. Gestión de existencias. Inventario. Presupuesto. Técnicas de aprovisionamiento.
  - El almacén de obra. Almacenaje de equipos y herramientas. Características y seguridad.
  - Elaboración del programa de aprovisionamiento.
- Coordinación de equipos y herramientas para el montaje. Técnicas de coordinación logística.
- Plan de calidad en el montaje de subestaciones eléctricas. Aplicación de control de calidad a la logística y almacenaje de equipos.
- Plan de seguridad en el montaje de subestaciones eléctricas. Normativa de prevención de riesgos laborales y de seguridad para trabajos en alta tensión. Otra normativa.
- Software informático de planificación asistida. Aplicaciones informáticas. Hardware y equipos de comunicación.
  - Visualización e interpretación de gráficos digitalizados.
  - Operaciones básicas con archivos informáticos. Software de seguridad, backup y antivirus.

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

- Montaje de los elementos principales de una subestación. Montaje específico del embarrado, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores y otra aparamenta.
- Procedimientos de montaje de líneas de alta tensión. Cálculo mecánico y eléctrico. Cimentaciones. Puestas a tierra. Izado de apoyos. Obra civil para línea subterránea. Tendido de conductores. Otros.
- Tareas de montaje y conexión de transformadores. Transformadores de potencia, de medida y auxiliares. Normas de seguridad. Ensayos. Puesta en marcha. Otros.
- Proceso de montaje de embarrado, conexionado y confección de red de tierra. Cálculo mecánico y eléctrico. Precauciones. Puesta en servicio. Otros.
- Operaciones de montaje de los equipos de regulación y control. Cálculo de elementos. Ensayos y puesta en servicio. Conexionado. Coordinación con otros equipos locales y/o remotos. Otros.
- Simulación de montaje de una subestación.
  - Software de simulación.
  - Secuenciación del proceso completo de montaje de una subestación mediante flujograma.
- Normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales en el montaje y puesta en servicio de subestaciones eléctricas.

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

- Configuraciones y tipos de obras en subestaciones.
  - Obra civil previsible según el tipo de subestación.
  - Replanteo, movimientos de tierra y cimentaciones, entre otros.
- Ubicación de los principales equipos de las subestaciones. Embarrado, apoyos, autoválvulas, seccionadores, interruptores, transformadores, gases y fluidos aislantes y otra aparamenta.
- Situación y funciones específicas de los componentes básicos de una subestación eléctrica.
  - Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, otros.
  - Ubicación y estructura de la red de tierras, pararrayos.
  - Equipos rectificadores de corriente continua y baterías.
- Tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica). Identificación, fundamentos y aplicaciones.
- Interpretación de esquemas de subestaciones eléctricas. Identificación de bloques principales. Embarrados, transformadores, protecciones, elementos de medida y control, entre otros.

#### Planificación de programas de mantenimiento, recursos y protocolos:

- Documentos técnicos vinculados al mantenimiento de una subestación eléctrica.
  - Plan de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y proactivo.
  - Plan de inspecciones. Inspección visual, termográfica y otras.

- Protocolos de medidas. Medidas de parámetros eléctricos, mecánicos, de tiempos de maniobra, de propiedades de fluidos aislantes y otros.
  - Análisis gráficos de consumo de aparellaje, de depósitos de contaminación, histórico de averías y otros.
    - Mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos de subestaciones.
    - Necesidad del mantenimiento de los elementos constitutivos de una subestación eléctrica. Líneas de entrada y salida, celdas, módulos híbridos, transformadores, embarrados, red de tierras y baterías, entre otros.
    - Puntos críticos de una subestación susceptibles de sufrir averías. Conexiones, uniones, empalmes y elementos móviles, entre otros.
    - Averías en subestaciones. Causas y efectos principales. Fatiga mecánica y térmica, fricciones y desgastes, entre otros.
    - Detección de averías. Procedimientos de diagnóstico. Medidas directas e indirectas de tensión, intensidad y temperatura. Equipos de medida eléctricos, mecánicos y térmicos.
    - Plan de seguridad. Puesta en descargo de instalaciones. Procedimiento para puesta en descargo.
- Normativa. Diseño del Plan de puesta en descargo. Equipos de protección individual. Plan de prevención de riesgos laborales.

Operaciones de mantenimiento en subestaciones:

- Normativa aplicable al mantenimiento de subestaciones eléctricas. Ley de prevención de riesgos laborales. Reglamentos. Normas propias de la compañía distribuidora. Reglas de oro en trabajos de alta tensión. Otras normas.
  - Equipos de una subestación eléctrica susceptibles de mantenimiento de primer nivel. Transformadores, baterías, condensadores e interruptores, entre otros.
  - Procedimientos de descargo en las instalaciones y equipos de las subestaciones. Seguridad en el mantenimiento. Descargo de instalaciones. Secuencia de operaciones para realizar un descargo, entre otros.
  - Fases de operaciones de mantenimiento específico en sistemas eléctricos y electrónicos de control.
- Mantenimiento de interruptores, seccionadores y sistemas de control. Secuenciación de actuaciones de mantenimiento.
- Necesidades del mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y análisis del origen de la avería.
- Procedimientos de operación.
- Restitución del servicio en una subestación. Procedimiento para la energización de instalaciones descargadas.

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

- Técnicas de operación en sistemas. Operaciones específicas en sistemas de control.
- Técnicas de operación en equipos. Operaciones específicas en equipos de potencia.
- Requisitos de seguridad para operar sobre los diferentes equipos. Técnicas específicas de seguridad y prevención en los procesos de operación. Seguridad en elementos con tensión, en equipos a la intemperie y subterráneos.
- Secuencias de actuaciones en los sistemas de subestaciones eléctricas. Procedimientos.
  - En los equipos de protección de subestaciones.
  - En equipos de control.
  - Definición de las secuencias de actuación en equipos.
- Instrumentos empleados en las operaciones de sistemas. Instrumentos y equipos usuales en operaciones de subestaciones. Equipos de medidas y equipos de gestión. Otros equipos.
- Documentación propia de equipo o sistemas. Documentos técnicos y otra documentación.
- Normas específicas de riesgos profesionales y seguridad en los procesos de operación de subestaciones.
- Operaciones. Características de las operaciones. Definición de maniobras específicas y precauciones.
  - Sobre interruptores y seccionadores.
  - En tomas de tierra. Tipos de tomas de tierra.
  - Actuaciones mecánicas de instalaciones y equipos.
  - Operaciones eléctricas de circuitos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la gestión del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Documentar los proyectos de subestaciones para su ejecución.

- Aplicar la normativa específica a las subestaciones eléctricas.
- Elaborar documentación de apoyo para la coordinación del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- Optimizar recursos en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Planificar pruebas para asegurar la calidad y seguridad de las instalaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Confección de unidades de obra y coste de montaje de instalaciones.
- Elaboración de documentación técnica y gráfica a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa y requerimientos del proyecto.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones del montaje y mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Gestión del montaje y del mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Verificación de la funcionalidad del proceso de montaje y mantenimiento.
- Elaboración y/o tramitación de la documentación técnica y administrativa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- j) 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.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- g) Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocer las características técnicas y constructivas de los elementos, máquinas empleadas en subestaciones.
- Gestión y desarrollo de procesos del montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.
- Elaborar planes de montaje y mantenimiento.
- Confeccionar especificaciones técnicas del montaje y mantenimiento.
- Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Procedimentar los protocolos de pruebas de las instalaciones de acuerdo a las condiciones del proyecto.
- Preparar el manual de instrucciones de los equipos e instalaciones.

Módulo Profesional: Telecontrol y automatismos.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0670.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

- i) Se han reconocido los circuitos acondicionadores de señal y equipos de adquisición y medida asociados a transductores analógicos y digitales.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el funcionamiento general y los bloques constitutivos del variador de frecuencia.  
b) Se han configurado los parámetros de funcionamiento del variador de frecuencia.  
c) Se ha conectado el variador de frecuencia.  
d) Se ha identificado el hardware necesario para el control de potencia a base de microprocesador.  
e) Se han identificado los periféricos y las tarjetas de entrada y salida.  
f) Se han conectado entradas y salidas digitales y analógicas.  
g) Se han configurado los parámetros fundamentales de señales analógicas.  
h) Se han configurado terminales de dialogo hombre-máquina de control local.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el funcionamiento de un sistema de regulación y control con realimentación negativa.  
b) Se han reconocido sistemas de control PID, de variables físicas, en modo local.  
c) Se han reconocido sistemas de control basados en lógica de control difusa.  
d) Se ha comparado el funcionamiento de un sistema convencional con un sistema de control difuso.  
e) Se 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.

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

Criterios de evaluación:

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

- g) Se han configurado los parámetros básicos de una red de área local.
- h) Se han accionado elementos a través de una red de área local.
- i) Se ha operado una estación remota a través de Internet.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

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

- Transductores de variables físicas y eléctricas de tensión e intensidad continua y alterna.
- Clasificación de transductores. Clasificación atendiendo a criterios de tensión, intensidad alterna, intensidad continua, temperatura, presión, caudal, nivel, velocidad de giro, velocidad del viento, posición lineal y angular, vibraciones, deformación estructural, pH y otros.

- Composición y funcionamiento de los transductores. Propiedades y características.
- Conexión de diversos tipos de transductores a centrales de medida. Identificación de señales generadas por el transductor.

- Cálculo de valores máximo, medio y eficaz.
- 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.

- Acondicionadores de señal para transductores y centrales de adquisición de medidas. Amplificación de señal. Conversión a digital. Transmisión de la señal a la estación de medida.

Verificación y montaje de accionamientos para instalaciones de generación de energía eléctrica:

- Accionamientos tipo todo o nada. Conexión, instalación, funcionamiento y propiedades de accionamientos todo-nada. Electroimanes. Motores eléctricos en continua y alterna. Accionamientos neumáticos. Accionamientos hidráulicos.

- Cálculo de fuerza, par y velocidad de actuación de los distintos tipos de accionamientos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

- Montaje de accionamientos de todo-nada, motores y actuadores.

- Accionamientos de control proporcional o servocontrolados. Circuitos electrónicos asociados. Válvulas de control proporcional. Conexión de accionamientos de control proporcional.

- Verificación de la respuesta de los accionamientos. Curvas características. Sistemas calibrados, reguladores y servosistemas. Documentación Técnica.

Control de equipamiento eléctrico y electrónico:

- Ajuste del alternador. Función de las partes del alternador. Parámetros básicos del alternador.

- Sistemas de excitación y potencia. Ajustes de la excitación. Partes de la excitación. Parámetros de control. Control de par-velocidad. Ajuste de frecuencia. Conexión a línea.

- Configuración de equipos eléctricos de potencia en alta tensión de la central.
  - Selección de interruptores generales. Selección de interruptores de control.
  - Salto fortuito de protecciones. Compatibilidad y selectividad. Elementos de control de protecciones.
- Ajustes de los acumuladores. Configuración de acumuladores. Conexión de acumuladores. Elementos de carga y protección. Tipos de acumuladores. Aplicaciones.
- Ajustes de los rectificadores. Rectificadores compactos. Configuración de rectificadores. Parámetros de potencia y señal. Efectos transitorios de rectificadores de potencia. Elementos de los rectificadores de alta tensión. Precauciones. Instalación de sistemas de rectificación en centrales. Características y elementos auxiliares.
  - Sistemas de megafonía, telefonía y comunicaciones en centrales eléctricas.
    - Configuración y ajustes. Precauciones técnicas.
    - Reparación, mantenimiento y sustitución de elementos de megafonía y telefonía.
- Características específicas de las instalaciones de alumbrado.
  - Alumbrado ambiental. Alumbrado de emergencia. Precauciones.
  - Normas específicas. Reglamentos.
  - Características de las luminarias. Emplazamiento.
  - Mantenimiento de instalaciones de alumbrado.

Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:

- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red. Parámetros básicos de configuración. Módulos de E/S. Módulo de potencia. Módulo de control. El bus de continua. Compatibilidad electromagnética de variadores. Conexionado.
  - Verificación de las señales características. Control PWM (Modulación del Ancho de los Pulsos). Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.
  - Automata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol. Módulos de E/S. Salidas analógicas. Salidas digitales. Conexionado de PLC. Comunicación. Interconexionado en red.
    - Periféricos y tarjetas de entrada salida.
      - Módulos específicos de variables digitales y analógicas.
      - Conexionado de módulos. Interconexionado de sistemas.
  - Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.
  - Equipos de dialogo hombre máquina. Pantallas táctiles. Configuración. Configuración de instalaciones automatizadas de aplicación en procesos de centrales:
    - Sistemas de control de variables físicas con realimentación negativa. Funcionamiento básico de sistemas de control realimentados. Esquema de bloques. Curvas de respuesta características de un control proporcional.
    - Control proporcional integral y derivativo (PID). Control P. Control I, Control D. Ajustes. Características fundamentales. Aplicaciones en sistemas de centrales eléctricas.
    - Sistemas de control óptimo y adaptativo implementados a base de tecnología de lógica difusa (Fuzzy). Análisis de la respuesta comparativa de sistemas ante diversas condiciones de funcionamiento.
    - Configuración de sistemas automáticos de control de lógica difusa. Elementos de E/S.
    - Actuaciones de control local en parques eólicos. Parámetros característicos de control.
- Parametrización.
  - Actuaciones de control local de parques fotovoltaicos. Parámetros característicos.
  - Simulación de actuaciones de control local de centrales hidráulicas. Elementos de control.
  - Simulación de actuaciones de control local de centrales térmicas y otras centrales. Elementos de control.
  - Elementos de control y maniobra en subestaciones eléctricas. Parámetros característicos de control.
- Ajustes. Visualización de datos.
  - Caracterización de sistemas de transmisión y comunicación para el telecontrol de procesos automáticos en centrales:
    - Medios de transmisión. Cable coaxial. Cable de pares y pares trenzados. PLC (power line communication). Fibra óptica. Espacio radioeléctrico. Otros.
    - Propiedades de los medios de transmisión. Características eléctricas y mecánicas. Ventajas e inconvenientes.
    - Buses de campo. Características técnicas. Normas de comunicación.
    - Sistemas de transmisión. Características y utilización.
    - Aplicaciones de buses de campo en centrales eléctricas.
    - Control de subestaciones eléctricas. Transmisión de señales de telecomunicación.

– Red de área local (LAN). descripción de una red Ethernet Industrial. Componentes básicos de hardware. Componentes de software (modelo de capas). Configuración de una red de área local.

– Redes de área extensa (WAN) e Internet. Componentes, descripción y tipos.

– Configuración. Sistemas DSL. Descripción. Sistemas de modulación. Tipos de sistemas. ADSL. HDSL. SDSL. Otros.

– Técnicas de telecontrol en centrales eléctricas. Control de centrales térmicas, solares, hidráulicas, eólicas y otras. Características básicas.

Utilización de aplicaciones de control automático con software tipo SCADA:

– Aplicaciones SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Componentes del software. Infraestructura y comunicación.

– Características del software SCADA. Editor gráfico. Sinópticos del proceso.

• Módulos del proceso. Bases de datos. Gráficos de tendencias.

• Gestión de alarmas.

• Arquitecturas monolítica, distribuida y a través de red.

• Tratamiento de señales. Amplificación. Muestreo.

– Interfaces gráficos en aplicaciones SCADA. Tipos de paneles de control. Gráficos de alarmas. Gráficos de procesos y de gestión. Gráficos de mantenimiento y de detección de averías.

– Técnicas de adquisición de datos. Puntos. Tipos de puntos. Objetos. Tipos de objetos. Adquisición de datos a distancia. Adquisición de señales de registro.

– Aplicaciones en centrales de generación. Paneles SCADA. Paneles SCADA en centrales eléctricas térmicas, eólicas, fotovoltaicas. Otras.

– Técnicas de simulación de centrales eléctricas con sistemas SCADA. Seguridad y vulnerabilidad del sistema.

– Simulación de operación de central solar o eólica a través de un sistema SCADA.

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

– Sistemas de alarma. Descripción y funcionamiento.

– Control de accesos y presencia. Tipos. Características. Utilización y configuraciones básicas.

– Instalación de sistemas de alarma y control de accesos. Funcionamiento de los sistemas de alarma.

– Cámaras IP. Funcionamiento. Tipos. Utilización.

• Instalación y conexionado de Cámaras IP. Configuración.

• Operación y vigilancia de espacios mediante cámaras IP. Características y precauciones.

– Instalación de circuitos cerrados de televisión. Elementos. Técnicas. Descripción de circuitos y señales.

• Montaje de un circuito cerrado de televisión.

• Vigilancia de espacios mediante CCTV.

– Instalaciones de control de accesos con circuito cerrado de televisión. Control de accesos. Elementos.

Tipos. Configuraciones.

– Seguridad en el control por Internet. Sistemas de encriptación. Sistemas de control de accesos por Internet.

– Verificación del funcionamiento de sistemas de seguridad y alarma.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración de sistemas de telecontrol, circuitos cerrados de televisión y vigilancia, así como, operación de equipos de potencia y control, aplicados a centrales eléctricas.

La función de telecontrol de centrales incluye aspectos como:

– Operar sistemas de potencia en centrales.

– Configurar elementos del control de sistemas integrados en centrales.

– Configurar elementos y sistemas eléctricos y electrónicos.

– Aplicar sistemas Scada al control de procesos.

– Implementar los sistemas de vigilancia y alarmas en centrales eléctricas.

– Montaje y mantenimiento de circuitos cerrados de televisión aplicados a centrales eléctricas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– Definición de las especificaciones de los sistemas de control y telecontrol.

– Manipulación de actuadores típicos de centrales a distancia o localmente.

– Elaboración de documentación gráfica y esquemas a partir de los datos obtenidos, cumpliendo la normativa.

– Desarrollo, coordinación y supervisión de actuadores.

- Verificación del funcionamiento de una instalación de telecontrol.
- Confeccionar paneles de control de sistemas en centrales utilizando software Scada.
- Montar alarmas y sistemas de circuito cerrado de televisión.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- e) Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios, para operar en parques eólicos.
- f) Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos para operar o realizar el mantenimiento.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- m) Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas para realizar el montaje, la operación el mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
- d) Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- h) Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- Seleccionar los elementos, constituyentes de sistemas de telecontrol en centrales.
- Configurar los actuadores y sus métodos de control.
- Dimensionar y ajustar elementos de potencia de las instalaciones.
- Configurar los sistemas de transmisión utilizados en telecontrol de centrales eléctricas.
- Preparar sistemas de simulación de control de centrales utilizando software Scada.
- Montar alarmas en centrales y subestaciones.
- Montar circuitos cerrados de televisión.
- Montar de sistemas de vigilancia utilizando cámaras IP.

Módulo Profesional: Prevención de riesgos eléctricos.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0671.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los factores que influyen en el efecto eléctrico sobre el cuerpo humano, (tipo de corriente, intensidad, duración del contacto, recorrido a través del cuerpo, impedancia del cuerpo humano, tensión y frecuencia).
- b) Se ha distinguido el umbral de percepción, de reacción, de no soltar y de fibrilación ventricular de la corriente alterna.
- c) Se han reconocido las consecuencias de la fibrilación ventricular.
- d) Se han explicado las características de la asfixia o paro respiratorio.
- e) Se han reseñado las características de la tetanización muscular.
- f) Se han reconocido las características de las quemaduras provocadas por la corriente eléctrica.
- g) Se han identificados los efectos indirectos provocados por la corriente como golpes contra objetos, caídas u otros.

2. Evalúa los riesgos de trabajos en presencia de tensión eléctrica, aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado las medidas preventivas a aplicar para evitar y controlar los riesgos de los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- b) Se han detallado los procedimientos y métodos de actuación que se recomienda sean seguidos por el personal cualificado para realizar estos trabajos.

- c) Se ha explicado la influencia de las condiciones climatológicas adversas en los riesgos profesionales relacionados con los trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- d) Se han explicado los riesgos y medidas de prevención medioambientales relacionados con los vertidos de gas a la atmósfera (hexafluoruro), con la inducción magnética y con la protección de la avifauna entre otros.
- e) Se ha planteado la organización de los sistemas de señalización en la obra.
- f) Se ha valorado el plan de autoprotección, determinando las situaciones de emergencia, las fases, los sistemas de comunicación y el personal y entidades de actuación.
- g) Se ha elaborado la documentación e informes que requiere una determinada contingencia.

6. Ensayo 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.

Duración: 64 horas.

Contenidos básicos:

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

- 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.
- Contactos directos e indirectos.
- Choque eléctrico y arco eléctrico.
- Corriente alterna. Umbrales de percepción, de reacción y de no soltar.
- Efectos directos. Fibrilación ventricular y fallo cardiaco, paro respiratorio y asfixia, calambres, contracciones musculares, tetanización muscular y quemaduras.
- Efectos indirectos. Golpes contra objetos, caídas u otros.
- Efectos secundarios. Precoces y tardíos. Daño cerebral, embolia, trombos, quemaduras internas, gangrenas, problemas renales y trastornos mentales.

Evaluación de riesgos en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Identificación y evaluación de riesgos en alta tensión.
- Riesgos de origen mecánico.
- Riesgos de tipo eléctrico.
- Exposición a campos electromagnéticos. Cargas electrostáticas.
- Riesgos relacionados con las maniobras para conectar o dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Incendios, deflagraciones y detonaciones. Triángulo de fuego. Clases de fuego. Agentes extintores.
- Riesgos de explosión e incendios.
- Riesgos medioambientales.
- Riesgos asociados a las áreas de trabajo. Preparación de las áreas de trabajo. Iluminación.
- Señalización de conductores, canalizaciones y equipos de instalaciones eléctricas.
- Normativa de aplicación.

Protocolos de seguridad de conexión y desconexión eléctrica:

- Tipos de suministro eléctrico. Fuentes de alimentación.
- Interrupción y reposición de tensión bajo protocolos de seguridad.
- Maniobras seguras para dejar sin tensión eléctrica una instalación.
- Prevención de la realimentación. Sistemas de enclavamiento.
- Medidas y verificaciones de presencia-ausencia de tensión.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Maniobras seguras en la reposición de tensión.
- Dispositivos eléctricos de maniobra y protección.
- Las cinco reglas de oro.
- Normativa eléctrica, de seguridad y medioambiental.

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

- Equipos de protección individual y colectiva. Pantallas, cubiertas, vainas, pinzas, puntas de prueba, pértigas aislantes, banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, guantes, gafas y cascos, entre otros.
- Equipos auxiliares de seguridad. Sistemas de detección y extinción de incendios.
- 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 y protección.

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

- Prevención, protección y extinción de incendios.
- Medidas preventivas contra los contactos indirectos. Separación de circuitos, pequeñas tensiones de seguridad, aislamiento de protección, doble aislamiento, inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas, recubrimientos de las masas con aislamiento de protección, conexiones equipotenciales e interruptor diferencial.

- Medidas preventivas contra los contactos directos. Alejamiento de partes activas de la instalación, interposición de obstáculos, barreras o envolventes y recubrimiento de las partes activas.

- Trabajos en alta tensión. Trabajos en proximidad. Procedimientos y métodos de trabajo.
- Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones. Reposición de fusibles.
- Influencia de las condiciones climatológicas en los trabajos realizados en presencia de tensión eléctrica.

- Planes de seguridad. Situaciones de emergencia, fases, sistemas de comunicación, personal y entidades de actuación.

- Impacto ambiental. Vertidos al medio, polución y efecto invernadero. Protección de la avifauna.

Emergencias en trabajos en presencia de tensión eléctrica:

- Plan de emergencias. Equipos de primera intervención.
- Características de funcionamiento de los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de recintos con instalaciones eléctricas de alta tensión.

- Accidentes. Protección del accidentado. Valoración del accidente. Actuaciones a seguir por las personas ante accidentes relacionados con la asfixia, atrapamiento en zanjas, deflagración, incendio, electrocución, otros. Dispositivos de emergencia asociados.

- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación. Coordinación de la intervención. Medidas a tomar en casos de electrocución, fibrilación, hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones, lesiones musculares y otros. Técnicas de reanimación, cohibición de hemorragias, posicionamiento de enfermos, inmovilización y vendajes. Simulaciones.

- Uso de equipos de protección contra incendios.
- Planes de evacuación. Simulacros.
- Informes y valoración de daños.
- Sistemas de comunicación. Alarmas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación básica necesaria que capacita al alumno para los trabajos que se realicen en las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo, o en la proximidad de las mismas en el ámbito de la normativa existente sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

La prevención de riesgos eléctricos incluye aspectos como:

- Evaluar y prevenir de riesgos eléctricos.

- Ejecutar protocolos reglamentarios en trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- Seleccionar y utilizar equipos y medidas preventivas.
- Colaborar y participar en labores de información, formación, inspección y mantenimiento de los equipos y medidas preventivas.
- Colaborar en las actuaciones ante accidentes y emergencias.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Prevención de riesgos eléctricos en actividades de montaje.
- Prevención del riesgo eléctrico en operaciones en centrales y subestaciones.
- Prevención en el mantenimiento generalmente en centrales y subestaciones eléctricas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la composición y el funcionamiento de aerogeneradores y parques eólicos, determinando los equipos, sus partes y los parámetros esenciales para organizar el montaje.
- b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.
- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- m) Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas para realizar el montaje, la operación el mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Organizar el montaje de parques eólicos, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control de la ejecución.
- b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.
- g) Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión.
- j) Realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Realizar evaluaciones de riesgos en diferentes recintos y situaciones en presencia de tensión eléctrica.
- Identificar, inspeccionar y mantener equipos de protección.
- Realizar maniobras (reales o simuladas) de conexión y desconexión eléctrica según protocolos de seguridad.
- Realizar mediciones, ensayos y verificaciones.
- Evaluar planes de seguridad de centrales eléctricas y elaborar la documentación relacionada.

Módulo Profesional: Sistemas de energías renovables.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0680.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- 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 aplicación.
- g) Se han reconocido los procesos de obtención, transformación y usos de las energías renovables.
- h) Se han identificado los impactos del consumo de energía en el medioambiente, las emisiones y sus efectos a escala global y local.
- i) Se han realizado prototipos sencillos de obtención y transformación energéticas.

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

Criterios de evaluación:

- 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).

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha distinguido la procedencia y características de los diferentes biocombustibles.
- b) Se ha valorado el biodiésel como alternativa a los carburantes fósiles.
- c) Se han identificado los procesos de obtención del biodiésel.
- 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 han 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<sub>2</sub> a la atmósfera.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han distinguido las distintas procedencias de la biomasa como combustible.
- b) Se 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.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de yacimientos geotérmicos y sus zonas de mayor potencial.

b) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad.

c) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de refrigeración y calefacción.

d) Se han reconocido tipos de instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad, frío y calefacción.

e) Se han clasificado los diferentes dispositivos de captación.

f) Se han diferenciado los componentes principales utilizados en las centrales geotérmicas.

g) Se han distinguido los retos tecnológicos, 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.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las características generales del hidrógeno como vector energético.

b) Se han evaluado las formas de producción de hidrógeno a partir de otras energías.

c) Se han valorado las distintas formas de obtención de hidrógeno.

d) Se han distinguido las formas de producción de hidrógeno mediante termoquímica de alta temperatura.

e) Se ha reconocido el funcionamiento de las pilas de combustible.

f) Se han clasificado los principales usos del hidrógeno.

g) Se ha evaluado el impacto medioambiental del uso del hidrógeno.

9. Caracteriza las centrales nucleares, reconociendo sus partes y las tecnologías utilizadas. Criterios de evaluación:

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.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Distinción de tipos de energías renovables:

– Recursos energéticos de la Tierra. Energía solar, eólica, geotérmica, maremotriz, aprovechamiento de la biomasa, otras.

– El sistema energético español. Tablas.

• De energía primaria de origen fósil y emisiones de GEI (gases de efecto invernadero).

• De energías primarias en el sistema energético español.

• De energías intermedias en España.

• Del sistema eléctrico español.

• Del sistema de combustibles en España.

– Conceptos de energía renovable. Tipos. Cuadro de obtención, transformación y usos de las energías renovables. Energía primaria. Tecnología de transformación. Energía final.

– Conceptos de valoración energética.

– Presencia de las energías renovables en la energía primaria, en el suministro eléctrico y en los combustibles líquidos.

– Objetivos y apoyos en el Estado español de las energías renovables.

– 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, partículas, contaminantes orgánicos y metales pesados.

- Efectos a escala global. Efecto invernadero, reducción de la capa de ozono, aumento de la temperatura y aumento del nivel del mar. Otros.

- Efectos a escala local. Nieblas fotosensibles, emisión de partículas, lluvia ácida, emisión de contaminantes orgánicos, calentamiento por agua de refrigeración. Otros.

– Información actual y relevante sobre la situación tecnológica del aprovechamiento de las diferentes energías renovables.

– Realización de pequeños prototipos para obtener y transformar la energía.

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. Características fundamentales. Conceptos físicos y térmicos.

– Producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado a partir de la energía solar térmica.

Sistemas para aprovechar la energía solar térmica. Clasificación general de todas las tecnologías.

– Energía solar pasiva. Energía solar activa. Formas de aprovechamiento. Gráficos.

– Sistemas solares térmicos de baja temperatura. Esquemas conceptuales y de principio.

– Sistemas solares térmicos de media temperatura. Para producción de calor. Para generación de electricidad.

– Centrales solares termoeléctricas de media temperatura. Esquemas. Componentes principales. Funcionamiento. Tipos de centrales.

- De colectores cilindro-parabólicos.

- De concentradores lineales de fresnel.

- Híbrida o de ciclo combinado.

- Otras.

– Centrales solares termoeléctricas de alta temperatura. Esquemas. Componentes principales.

Funcionamiento. Tipos de centrales.

- De receptor central.

- De discos parabólicos con motor stirling.

- Hornos solares.

- Otros.

– Estado actual de las plantas termosolares para producción de electricidad. Plantas en operación, en construcción y en proyecto. Retos tecnológicos.

– Energía solar termodinámica. Esquemas. Componentes principales de un sistema termodinámico.

Funcionamiento.

– Costes del uso de la energía solar térmica.

– Combinación con otras fuentes de energía.

– Impacto medioambiental por utilizar la energía solar térmica.

Características del funcionamiento de las centrales minihidráulicas:

– Origen de la energía minihidráulica. Evolución histórica de la energía hidráulica.

– Potencial de la energía minihidráulica en España. Métodos de estimación del potencial hidráulico.

– Tipos de centrales hidráulicas. Centrales de agua fluyente, de embalse, de hidrobombeo, integradas en canales de riego y en tuberías de suministro de agua potable. Otras.

– Turbinas hidráulicas. Esquemas, componentes, funcionamiento y tipos; turbinas Pelton, Francis y Kaplan, otras.

– Situación actual y retos tecnológicos de la energía minihidráulica.

– Costes del uso de la energía minihidráulica.

– Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales. Combinación con otras fuentes de energía.

– Impacto medioambiental al utilizar la energía minihidráulica.

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. Marejada de fondo. Clasificación del mar en función de la altura de las olas.
- Potencial de la energía de las olas. Dispositivos de medición de las características del oleaje. Evolución histórica de tecnologías para aprovechar la energía de las olas.
- Clasificación de los dispositivos de captación en la costa o en su cercanía. Columnas oscilantes de agua (OWC). Columnas oscilantes de agua con sistema de válvulas. Alerones oscilantes (dispositivo pendular). Canales ahusados (tipo tapchan). Otros.
- Dispositivos de captación ubicados fuera de la costa. Poderosa ballena (mighty whale). Dragón de las olas (wave dragón). Plano de olas (wave plane). Pelamis. Archimedes. Estrella de las olas (wave star). Boya (power buoy). Otros.
- Costes del uso de la energía de las olas. Impacto ambiental al utilizar la energía de las olas. Situación de explotación actual de la energía de las olas.
- Energía maremotriz. Origen, evolución histórica, impacto ambiental, situación de explotación actual de la energía maremotriz.
- Potencial de la energía de las mareas. Medida de las mareas. Energía utilizable con un estuario con dique, con una turbina de corrientes y otros sistemas. Análisis de costes.
- Tecnología empleada en estuarios y diques. Central de ciclo elemental de simple efecto. Central de ciclo elemental de doble efecto. Central de ciclo elemental de doble efecto y turbinas reversibles. Central maremotriz de ciclo múltiple, y otras.
- Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas. Turbina de bulbo axial. Turbina Kaplan tubular. Turbina de rotor anular. Turbinas de eje horizontal. Turbinas de eje vertical. Otros tipos de turbinas.
- Energía maremotérmica. Origen, esquema conceptual, potencial de la energía maremotérmica, instrumentos de medida, impacto ambiental y situación de explotación actual de la energía maremotérmica.
  - Sistemas de energía maremotérmica. Sistemas de ciclo abierto, cerrado y de ciclo híbrido.
  - Tipos de centrales maremotérmicas. Componentes fundamentales; evaporador y condensador, turbina, tuberías y bombas. Estructura fija o flotante. Sistema de anclaje. Cable submarino si la central es flotante.
  - Usos de la energía maremotérmica. Producción de electricidad. Desalado de agua (consumo humano y regadío). Agua fría (acuicultura, refrigeración y aire acondicionado). Costes.

Evaluación de los sistemas de producción con biocombustibles:

- Biocombustibles. Origen y definición de la energía de los biocombustibles. Tipos de biocombustibles. Alternativa a los carburantes fósiles en la automoción y la industria. Cultivos oleaginosos convencionales y alternativos para la obtención de aceites usados en la producción de biodiésel. Uso de grasas animales en la producción de biodiésel.
- Producción de biodiésel. Diagrama básico de producción general de biodiésel. Producción de biodiésel a partir de aceites vegetales convencionales, de aceites usados de fritura.
  - Utilización y características del biodiésel. Densidad. Comportamiento a bajas temperaturas. Efecto disolvente. Lubricación. Compatibilidad con materiales. Biodegradabilidad.
  - Retos tecnológicos. Desarrollo de aditivos específicos para el biodiésel. Búsqueda de mercados alternativos para la glicerina.
  - Búsqueda de aplicaciones para optimizar los rendimientos económicos del proceso principal y para la producción de subproductos. Reducción del coste de la materia prima. Ventajas e inconvenientes del biodiésel.
- Plantas de biodiésel en operación, ejecución o proyecto. Objetivos y producción de biodiésel en España y en la Unión Europea. Costes del uso y medidas de apoyo del biodiésel. Ventajas y desventajas frente a las fuentes convencionales.
- Producción de bioetanol.
  - Sistemas de producción con bioetanol. Mecanismos de transformación del recurso en energía final. Diagramas de producción de bioetanol. Producción de bioetanol a partir de caña de azúcar, almidón (grano), materiales lignocelulósicos, y otras materias. Tipos de molienda, seca y húmeda.
  - Objetivos y producción de bioetanol en España y en la Unión Europea. Retos tecnológicos.
  - Desarrollo de tecnologías de proceso y materias primas alternativas. Revalorización de los subproductos. Otros usos energéticos para el bioetanol.
  - Plantas de producción de bioetanol existentes, en operación, ejecución o proyecto. 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, frente a las fuentes convencionales.

- Procesos de pretratamiento. Físicos. Químicos. Biológicos.
- Combinación de los biocombustibles con otras fuentes de energía.
- Tabla comparativa de emisiones del biodiésel frente al diésel fósil. Valoración ambiental «Ecotest».
- Impacto medioambiental al utilizar el biodiésel, bioetanol, y otros biocombustibles. Valoración de la aportación de CO<sub>2</sub>.

Discriminación de los sistemas de producción eléctrica o térmica por biomasa:

- Generación de energía con biomasa. Origen de la energía de la biomasa.
- Tipos de biomasa.
  - Biomasa natural. Residuos forestales, agrícolas leñosos, agrícolas herbáceos.
  - Biomasa residual. Residuos de industrias forestales, agrícolas y ganaderas. Otros.
- Residuos sólidos urbanos. Aguas residuales urbanas.
- Cultivos energéticos. Cultivos tradicionales. Cultivos poco frecuentes, acuáticos, experimentales y otros cultivos.
- Fuentes de biomasa. Esquema conceptual del tipo, proceso y tipo de aprovechamiento obtenido de la biomasa.
  - Procesos de aprovechamiento de la energía de la biomasa. Combustión directa. Procesos termoquímicos. Procesos biológicos. Otros procesos.
  - Residuos sólidos urbanos. Diagramas de actuaciones para su eliminación.
  - Esquemas conceptuales de procesos de incineración y obtención de electricidad. Esquemas de recuperación de gas de vertedero. Eliminación de lixiviados.
  - Costes del uso y medidas de apoyo a la biomasa. Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales. Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la biomasa. Combinación con fuentes convencionales.
  - Impacto ambiental al utilizar la biomasa.

Valoración de los sistemas de aprovechamiento de energía geotérmica:

- Origen de la energía geotérmica. Identificar los yacimientos geotérmicos y las zonas de mayor potencial.
  - Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado. Potencial de la energía geotérmica. Tipos de yacimientos. Métodos de estimación del potencial geotérmico.
  - Sistemas hidrotérmicos. Sistemas geopresurizados. Sistemas de roca caliente seca.
  - Clasificación de los dispositivos de captación. Evolución histórica. Esquemas de funcionamiento. Sistemas de conversión directa, de expansión súbita de una o varias etapas y de ciclo binario. Otros.
  - Representación gráfica de los esquemas de principio de las instalaciones geotérmicas destinadas a la producción de electricidad, calefacción y refrigeración.
  - Componentes de las centrales. Evaporadores y condensadores. Turbinas y generadores. Tuberías y bombas. Torres de enfriamiento. Otros.
  - Situación de explotación actual y retos tecnológicos de la energía geotérmica. Costes del uso de la energía geotérmica. Ventajas e inconvenientes frente a las fuentes convencionales.
  - Combinación de la energía geotérmica con fuentes convencionales.
  - Impacto ambiental al utilizar la energía geotérmica.

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. Pirólisis, gasificación y fermentación alcohólica. Fermentación metánica. Otros.
    - Producción de hidrógeno a partir de energía solar. Procesos fotoquímicos (fotoquímica, fotoelectroquímica, fotobiológica y fotodegradación) Otros.
    - Producción de hidrógeno por medio de electrólisis.
    - Producción termoquímica de alta temperatura de hidrógeno. Termólisis del agua. Ciclos termoquímicos.
- Otros. Formas de almacenamiento de hidrógeno.
  - Costes de producción del hidrógeno, partiendo de energías convencionales, o de energías renovables.
  - Funcionamiento de las pilas de combustible.
  - Funcionamiento del motor de hidrógeno.
  - Uso energético del hidrógeno. Vinculación con las energías renovables. Aplicaciones y retos tecnológicos del hidrógeno.
  - Ventajas e inconvenientes del uso del hidrógeno.
  - Impacto ambiental al utilizar el hidrógeno.

Caracterización de sistemas de producción nuclear:

- Centrales nucleares. Partes de las centrales. Funcionamiento. Tipos de centrales. Tipos de combustibles.
- Características de las centrales nucleares de fusión. Conceptos básicos de fusión nuclear. Elementos fundamentales de la fusión nuclear. Reactores. Aplicaciones.
- Características de las centrales nucleares de fisión. Conceptos de fisión, aplicaciones. Futuro de la fisión fría. Aplicaciones de producción eléctrica.
- Sistemas de centrales nucleares. Características propias de las centrales de fusión. Características propias de las centrales de fisión. Evolución de las diferencias tecnológicas entre ambas.
- 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. Valores energéticos de las centrales nucleares en España.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para conocer los distintos sistemas de producción eléctrica y térmica, utilizando tecnologías renovables, así como conocer las nuevas tendencias energéticas en el campo de la producción eléctrica y térmica.

La función de conocer los sistemas de producción eléctrico-térmica con energías renovables incluye aspectos como:

- Evaluar el sector de las energías renovables.
- Valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas.
- Valorar las posibilidades energéticas y económicas de los sistemas.
- Analizar los distintos sistemas energéticos.
- Evaluar las tendencias del mercado respecto a las energías renovables.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Estudios de mercado de las energías renovables a nivel internacional y nacional.
- Valoración energética de los sistemas de producción eléctrica.
- Valoración económica de los distintos sistemas.
- Estudios técnicos de tendencia de las energías renovables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- o) Identificar las técnicas y sistemas existentes por energías de carácter renovable para su aplicación en instalaciones convencionales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- m) Evaluar el desarrollo de tecnologías que hacen posible el aprovechamiento de la energía geotérmica, mareomotriz, biocombustibles, biomasa, hidrógeno y otras energías renovables, analizando su implantación en centrales eléctricas.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocer los distintos tipos de energías renovables aplicados al sector energético.
- Discriminar las diferentes tecnologías de la producción energética con sistemas solares térmicos.
- Reconocer el funcionamiento de las pequeñas centrales hidráulicas.
- Descubrir las tecnologías energéticas utilizando sistemas marinos.
- Reconocer los biodiesel como combustibles utilizados en producción de energía eléctrica.
- Reconocer los sistemas geotérmicos en la producción de energía.
- Valorar la producción de hidrógeno y sus aplicaciones.
- Reconocer los sistemas de producción eléctrica mediante sistemas nucleares.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0681.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las necesidades energéticas generales de los diferentes tipos de usuarios.
- 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.

2. Elabora anteproyectos de diferentes tipos de instalaciones solares básicas, 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 reconocido el marco administrativo y normativo referente a las instalaciones solares.
- e) Se han identificado los trámites administrativos tanto locales como autonómicos para la realización de una instalación solar.
- f) Se ha identificado toda la documentación necesaria para solicitar la autorización de la instalación.
- g) Se han clasificado las actuaciones pertinentes para la obtención de posibles ayudas financieras.
- h) Se ha efectuado un presupuesto orientativo de la instalación solar térmica o fotovoltaica considerando su amortización.
- i) Se han redactado anteproyectos de instalaciones solares.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la 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 dimensionado las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red.
- d) Se han seleccionado los elementos, equipos, componentes y materiales.
- e) Se han calculado las características de los elementos, equipos, componentes y materiales.
- f) Se ha comprobado la compatibilidad e idoneidad de los elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.
- g) Se ha valorado el costo, suministro y compatibilidad en la elección de componentes.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado las características de los materiales y elementos comerciales utilizados en las estructuras.

b) Se han distinguido las leyes y conceptos básicos de mecánica que intervienen en el diseño de estructuras.

c) Se han identificado los perfiles y materiales utilizando tablas, prontuarios y normalizaciones.

d) Se han clasificado las estructuras de las instalaciones solares fotovoltaicas.

e) Se ha elegido el material de la estructura atendiendo a las características de las instalaciones solares fotovoltaicas.

f) Se ha enumerado los distintos sistemas de ubicación y colocación de las estructuras.

g) Se han reconocido distintos sistemas de seguimiento solar.

h) Se ha determinado y elegido estructuras en función de las características de la instalación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el articulado e instrucciones técnicas complementarias del REBT referido a instalaciones fotovoltaicas.

b) Se han aplicado las normas tecnológicas relacionadas con el tipo de local o vivienda.

c) Se han identificado los elementos de la instalación con su simbología normalizada en los esquemas y su ubicación en los planos.

d) Se han calculado las potencias de todos los circuitos.

e) Se ha elegido el tipo de canalización según las normas.

f) Se han calculado las secciones de los conductores de los circuitos de la instalación.

g) Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la instalación.

h) Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la información necesaria para el levantamiento de planos de la edificación o del proyecto de edificación.

b) Se han representado en los planos los puntos y accidentes más singulares existentes en el edificio.

c) Se han efectuado croquis de las diferentes partes de la instalación solar fotovoltaica.

d) Se han dibujado los diferentes planos usando la simbología normalizada.

e) Se ha cumplimentado una lista de materiales incluyendo los códigos y especificaciones de los elementos del proyecto.

f) Se han elaborado los planos mediante aplicaciones informáticas de diseño asistido.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha cumplimentado el manual de seguridad y protección.

b) Se han definido las operaciones de vigilancia y mantenimiento según reglamentación vigente.

c) Se han identificado las referencias comerciales, códigos y especificaciones técnicas de los elementos de la instalación en el proceso de preparación del presupuesto.

d) Se han elaborado presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.

e) Se han identificado los riesgos presentes en el proceso de montaje de la instalación.

f) Se han elaborado estudios de seguridad del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

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

9. Cumplimenta la documentación administrativa para la obtención de 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.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Cálculo del potencial solar e implantación de instalaciones solares:

- Necesidades energéticas en una vivienda o conjunto de viviendas.
- Consumos energéticos. Consumos eléctricos, energía eléctrica. Potencia eléctrica. Factor de simultaneidad. Consumo de agua caliente. Consumo de otras energías.
- Valoración de la posibilidad de suministro de otras energías convencionales.
- Factores de emplazamiento de instalaciones solares. Sombreamiento, orientación e inclinación.
  - Análisis del aprovechamiento solar térmico.
  - Análisis del aprovechamiento solar fotovoltaico.
- El sol como fuente de energía. Radiación solar. Modelos de radiación solar medios mensuales y horarios.
- Potencial solar de una zona. Tablas y sistemas de medidas. Adquisición y tratamiento estadístico de datos meteorológicos para la generación de datos climáticos medios. Ficheros climáticos de datos horarios.
- Parámetros básicos para la determinación del potencial solar de una zona. Conceptos. Tablas.
- Variables climáticas que afectan al rendimiento de las instalaciones solares. Insolación, radiación global y temperatura ambiente. Otros.
- Estudios técnicos de ubicación y orientación para la realización de instalaciones solares.
- Normativas de aplicación de instalaciones solares. REBT. Normativas autonómicas.

Elaboración de anteproyectos de instalaciones solares:

- Instalación solar térmica. Componentes de la misma. Descripción de las diferentes partes.
  - Tipos de instalaciones solares térmicas.
- Instalación solar fotovoltaica. Elementos que la componen.
  - Tipos de instalación solar fotovoltaica. Aisladas y conectadas a red.
- Instalaciones solares. Análisis del emplazamiento, orientación y dimensionado de la instalación, según tablas y parámetros.
- Estudios económicos y financieros de una instalación solar. Elaboración del presupuesto orientativo de la instalación. Amortización.
- Normativas de aplicación de instalaciones solares. Normativa autonómica y ordenanzas municipales.
- Trámites administrativos. Documentación administrativa.
- Ayudas financieras. Convocatorias.

Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Conceptos y magnitudes básicas. Cálculos básicos.
- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica aislada. Ubicación, utilidad, nivel de utilización, características técnicas de los receptores, número y características de los usuarios, necesidades energéticas, futuras ampliaciones y disponibilidad económica, entre otros.
- Identificación de elementos, equipos y materiales de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas.
  - Células fotovoltaicas. Generador fotovoltaico.
  - Acumuladores. Reguladores. Conversores. Otros.
- Esquemas de una instalación solar fotovoltaica aislada. Simbología específica. Manejo de tablas y software específico.
- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica aislada. Comparación con otras instalaciones de funcionamiento óptimo.
- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica aislada. Receptores en c.c. y en c.a., acumuladores, paneles, reguladores, inversores y protecciones, entre otros.
- Análisis de costo. Suministro. Compatibilidad.

Configuración y cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Tecnologías de elementos, equipos y componentes de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red. Análisis mediante el uso de documentación técnica.
- Esquema de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Simbología específica.
- Clasificación de instalaciones en función del tamaño y ubicación. Huertos solares. Parques fotovoltaicos. Pequeñas instalaciones.
- Datos para el análisis y dimensionamiento de una instalación fotovoltaica conectada a red. Ubicación, superficie, estudio económico, ajuste a normativas vigentes, potencia instalada, entre otros.
- Descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Paneles, inversores, contadores, protecciones, entre otros. Criterios para la selección de los mismos.

- Comprobación de compatibilidad e idoneidad de los elementos de la instalación solar y los de las instalaciones auxiliares.

- Proceso de cálculo de una instalación solar fotovoltaica conectada a red. Comparación con otras instalaciones de funcionamiento óptimo.

- Análisis de costo, suministro y compatibilidades entre equipos y componentes.

Selección de estructuras para instalaciones solares fotovoltaicas:

- Materiales normalizados. Designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación.

- Tratamientos superficiales. Tipos y propiedades que modifican los materiales.

- Características mecánicas de los materiales y elementos. Perfiles comerciales utilizados en las estructuras. Uso de documentación técnica.

- Conceptos básicos de estructura de materiales. Estática. Fuerza y momento. Composición y descomposición de fuerzas. Equilibrio. Centro de gravedad. Clasificación de estructuras. Otros.

- Conceptos fundamentales sobre la ubicación y colocación de paneles fotovoltaicos. Tipos y características.

- Estructuras fijas. Estructuras en el suelo, en poste, en fachadas, sobre cubierta, entre otras.

Cimentaciones.

- Sistemas de anclaje. Puntos de apoyo. Elementos de anclaje. Materiales utilizados, aluminio, hierro, acero inoxidable y fibra de vidrio, entre otros.

- Estructuras móviles. El seguidor solar. Tipos y características.

- Tipos de Seguimiento Solar. Seguimiento de la altura solar, seguimiento del azimut solar, seguimiento en un solo eje y seguimiento en dos ejes.

- Elección de las estructuras en función de las características de la instalación.

Cálculo de instalaciones eléctricas de interior:

- Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas y edificios. Instrucciones técnicas específicas del REBT. Aplicación de normas tecnológicas para viviendas. Previsión de cargas. Otra normativa.

- Características especiales de los locales de pública concurrencia y/o de uso industrial.

- Instrucciones técnicas específicas del REBT. Aplicación de normas tecnológicas para locales e industrias.

- Clasificación de locales y emplazamientos. Previsión de cargas. Otra normativa.

- Manejo de planos y esquemas. Simbología normalizada.

- Canalizaciones eléctricas. Tipos. Características técnicas. Instrucciones técnicas del REBT.

- Cálculo de secciones de los conductores. Tipos. Características técnicas. Documentación técnica.

- Dispositivos de corte y protección. Tipos, características técnicas e instrucciones técnicas.

- Instalaciones de puesta a tierra. Tipos, características técnicas, instrucciones técnicas y Precauciones.

Representación gráfica de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Conceptos avanzados de croquización y perspectivas; diédrica e isométrica. Normalización.

- Simbología eléctrica aplicada a las instalaciones eléctricas de propósito general. Simbología electrónica.

Otras.

- Simbología necesaria para la representación de instalaciones fotovoltaicas.

- Representación gráfica de circuitos eléctricos y electrónicos. Esquemas unifilares y multifilares.

Esquema funcional, de cableado y de conexionado. Otros.

- Esquemas y diagramas simbólicos funcionales. Diagramas de bloques de las instalaciones.

- Cumplimentación de un listado de materiales, códigos y especificaciones de elementos del proyecto.

- Dibujo asistido por ordenador (CAD).

- Elaboración de planos, representando los puntos y accidentes singulares del edificio. Elaboración de documentación técnica de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- Proyectos. Documentos y partes. Normativas de aplicación. Pliegos de condiciones. Memorias e informes técnicos. Criterios estratégicos y tecnológicos.

- Manuales de seguridad y protección. Manual de mantenimiento preventivo y correctivo.

- Definición de partidas. Documentación comercial. Códigos, referencias, especificaciones y precios.

Concepto de precio unitario de materiales y mano de obra. Concepto de presupuesto de ejecución material. Concepto de gasto general. Estudio de beneficios. Impuestos. Otros.

- Técnicas de seguridad. Definición e identificación del riesgo. Evaluación de riesgos. Elección de medidas de seguridad. Implantación de medidas de seguridad. Normativa de aplicación. Equipos de protección individual. Otros.

- Técnicas de protección ambiental. Legislación medioambiental.

- Calidad. Protocolo del control de calidad. Sistemas, criterios y control. Normas.

Cumplimentación de la documentación administrativa para la obtención subvenciones:

- Procesos administrativos para la autorización de instalaciones.
- Documentación técnica asociada a soluciones técnicas. Proyecto técnico. Otras.
- Documentos administrativos para la instalación.
- Tipos de subvenciones estatales y autonómicas. Búsqueda de información y asesoramiento.
- Memorias y demás documentos.
- Normas de aplicación para la autorización de la instalación. Boletín de instalación. Otras.
- Estudio de amortización de las instalaciones. Costes de instalación. Costes de amortización. Cálculos energéticos. Otros.
- Valoración de los consumos energéticos. Valoración del precio de la energía. Otras valoraciones.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar asesoramiento energético y desarrollar proyectos de instalaciones solares fotovoltaicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Determinación del tipo de suministro energético más apropiado.
- Determinación de la viabilidad de implantación de instalaciones solares.
- Selección de los elementos, equipos, componentes y materiales de una instalación solar fotovoltaica.
- Cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión funcional de la instalación solar fotovoltaica.
- Realización de la documentación técnica de la instalación.
- Realización de la documentación administrativa.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Realización de informes técnicos y económicos asesorando sobre la viabilidad de implantar instalaciones solares.
- Asesoramiento sobre la tramitación administrativa de las instalaciones solares.
- Realización de planos y pliegos de condiciones de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Dimensión de pequeñas instalaciones fotovoltaicas conectadas, o no, a red.
- Elaboración de presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.
- j) Reconocer el proceso de montaje y puesta en funcionamiento de subestaciones eléctricas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para organizar y controlar su ejecución.
- k) Identificar las partes y los equipos que configuran una subestación eléctrica para realizar el montaje, operación local o mantenimiento de las instalaciones.
- l) Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas para configurar las instalaciones.
- ñ) Reconocer los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas para gestionar su tramitación y legalización.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- l) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de montaje de parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas y subestaciones eléctricas de las anteriores instalaciones.
- m) Evaluar el desarrollo de tecnologías que hacen posible el aprovechamiento de la energía geotérmica, mareomotriz, biocombustibles, biomasa, hidrógeno y otras energías renovables, analizando su implantación en centrales eléctricas.
- n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- ñ) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Evaluar el potencial energético.
- Realizar anteproyectos.
- Calcular y configurar instalaciones fotovoltaicas de todo tipo.
- Seleccionar estructuras de los elementos solares.
- Confeccionar la documentación técnica y gráfica de la instalación.

Módulo Profesional: Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0682.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. 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.

2. 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.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica aislada.
- b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado de estructuras y fijación de anclajes.
- c) Se ha montado el circuito eléctrico general de la instalación fotovoltaica.
- d) Se han instalado circuitos eléctricos de apoyo energético.
- e) Se ha montado el sistema de almacenamiento de energía.
- f) Se han interconectado los distintos subsistemas eléctricos.

g) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexión eléctrica de la instalación solar fotovoltaica.

h) Se ha puesto en marcha la instalación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red.

b) Se ha determinado el punto de conexión a la red, según las condiciones reglamentarias establecidas.

c) Se han realizado operaciones para el montaje de estructuras soporte.

d) Se ha montado el circuito general de la instalación fotovoltaica conectada a red en baja o media tensión.

e) Se han establecido las condiciones de interconexión entre los distintos subsistemas eléctricos.

f) Se han controlado las operaciones de montaje, fijación y conexiones de la instalación.

g) Se ha puesto en marcha la instalación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas.

b) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.

c) Se han elaborado partes de trabajo y albaranes entre otros.

d) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.

e) Se ha elaborado un presupuesto de mantenimiento.

f) Se han redactado el manual de mantenimiento y el libro de incidencias.

g) Se han analizado técnicas de gestión de inventario.

h) Se ha utilizado software informático para la gestión del plan del mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo.

b) Se han reconocido diferentes tipos de averías y su diagnóstico.

c) Se han supervisado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.

d) Se han definido criterios de supervisión de las operaciones de mantenimiento y reparación de componentes.

e) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.

f) Se han definido diferentes tipos de maniobras y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación.

g) Se han determinado operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, relacionadas con las variaciones climatológicas.

h) Se han valorado los resultados de las operaciones de ajuste.

i) Se han realizado las pruebas cumpliendo las prescripciones reglamentarias.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y 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 y la normativa de protección del medio ambiente vigente.
- 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.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

Tipos de instalaciones fotovoltaicas:

- Instalación solar fotovoltaica conectada a red. Funcionamiento global y configuración.
- Instalación solar fotovoltaica aislada. Funcionamiento global y configuración.
  - Sistemas de almacenamiento y acumulación.
  - Instalaciones de apoyo con pequeño aerogenerador, grupo electrógeno o equipo similar. Funcionamiento y configuración.
- Documentos y la información necesaria para organizar el montaje de la instalación. Catálogos técnicos.

Catálogo de fabricantes.

- Especificaciones técnicas y descripción de equipos y elementos constituyentes.
- Módulos fotovoltaicos. Soportes y anclajes. Inversores autónomos y de conexión a red.
- Funcionamiento y características de las instalaciones fotovoltaicas con apoyo energético.
  - Acumuladores compactos y vasos de 2 V. Pequeños aerogeneradores. Grupos electrógenos. Equipos de regulación y control. Aparatos de medida y protección.
- Diseño de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Funcionamiento y características. Precauciones.

Tipos. Esquemas funcionales. Esquemas eléctricos.

- Diseño del sistema de seguimiento de una instalación fotovoltaica. Planos. Esquemas. Cálculos técnicos. Catálogos.
  - Características técnicas de los elementos de guiado de instalaciones fotoeléctricas.
  - Características técnicas de los sistemas de telecontrol instalados en instalaciones fotovoltaicas.
  - 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. Otras normas.

Selección de los equipos y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas:

- Determinación y selección de equipos y elementos necesarios para el montaje. Características técnicas.

Tipos. Esquemas de conexionado. Catálogos de fabricantes.

- Selección de paneles fotovoltaicos. Características, precauciones, tipología y criterios de selección.
- Estructuras y anclaje.
  - Cálculos justificativos.
  - Perfiles. Estructuras prefabricadas. Apoyos.
- Elementos de sincronización, regulación y control.
  - Criterios de selección. Tipos.
  - Normativa aplicable e incompatibilidades.
- Selección de sistemas de acumulación de energía. Baterías. Ubicación y tipos.
- Elección de tipos de convertidores utilizados en instalaciones fotovoltaicas. Convertidores c.a. y c.c.

Filtros y parásitos en la red.

- Elección del sistema de seguimiento solar. Tipos y características. Catálogos.

Elaboración de documentación técnica para el montaje de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Manejo de proyectos y memorias técnicas.
  - Concepto, tipos de proyectos y memorias técnicas.
- Documentos que componen un proyecto.
  - La memoria, planos, presupuestos. Planos de detalle y de conjunto.
  - Pliego de condiciones.
  - Estudio de prevención de riesgos laborales, y medioambiental.
  - Diagramas. Flujoformas y cronogramas.
- Manejo de software para representación y diseño de instalaciones solares fotovoltaicas. Programas.

Tipos. Periféricos.

- Operaciones básicas con archivos gráficos.

- Interpretación de planos y esquemas.
- Procedimientos y operaciones de replanteo de las instalaciones.
- Secuenciación de las fases de montaje. Cumplimentación de los documentos de gestión del montaje.
- Planificación del aprovisionamiento de materiales.
- Documentación necesaria en el proceso de montaje. Partes de trabajo. Certificaciones de obra.

Albaranes, hojas de pedido y las modificaciones de obra. Otra documentación.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas aisladas:

- Acometidas y cuadros de protección general.
  - Protecciones. Tipos y características.
  - Canalizaciones y conducciones. Conductores eléctricos.
  - Equipos eléctricos y electrónicos de protección, maniobra y seguridad.
- Tipos de módulos y laminados. Especificaciones eléctricas y mecánicas.
- Sistemas de agrupamiento y formas de conexionado de los generadores fotovoltaicos. Montaje de módulos y cuadro de control del generador fotovoltaico.

- Orientación e inclinación óptima del generador solar y estudio de las sombras. Seguimiento solar en uno o más ejes.

- Motorizaciones y sistemas automáticos de seguimiento solar. Seguimiento en uno y dos ejes.
- Estructuras de los sistemas de seguimiento.

- Montaje de estructuras de sujeción de instalaciones solares fotovoltaicas. Desplazamiento e izado de equipos y materiales.

- Montaje de estructuras resistentes para cada tipo de cubierta. Tipos. Materiales constructivos.

Soportes y anclajes. Resistencia de los elementos constructivos. Impermeabilización.

- Integración arquitectónica y urbanística. Estética y técnica.
- Montaje de sistemas de acumulación. Bancadas de grupos electrógenos de apoyo. Otros.
- Puesta en marcha y verificación.

Montaje de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red:

- Replanteo de la instalación fotovoltaica conectada a red. Características específicas.
- Conexión a la red de los sistemas fotovoltaicos. Características. Condiciones específicas de las compañías suministradoras. Normativa.

- Montaje de estructuras soportes móviles de distintas tecnologías. Características especiales. Ambientes agresivos.

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

- Circuitos y equipos eléctricos de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Circuitos y sistemas de apoyo eólicos.
- Circuitos y sistemas de apoyo por grupos electrógenos.
- Otros circuitos y sistemas de apoyo por energías renovables.

- Montaje de circuitos y equipos eléctricos y electrónicos de sistemas de acumulación para seguidores solares. Montaje de baterías. Montaje de filtros. Efectos del ruido eléctrico en las instalaciones eléctricas.

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

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

Equipos de protección.

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

- Útiles, herramientas y medios empleados en el montaje. Técnicas de utilización.

- Documentación técnica relacionada con la puesta en funcionamiento.

- Riesgos derivados de los sistemas de seguimiento solar.

- Marcación de las zonas de trabajo. Señalizaciones de seguridad.

- Puesta en marcha y verificación.

Elaboración del plan de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:

- Mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

- Procedimientos y operaciones. Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.
- Averías críticas. Plan de actuación que hay que seguir. Disposición de repuestos fundamentales.

- Operaciones de mantenimiento preventivo en instalaciones fotovoltaicas.

- Programa de mantenimiento preventivo. Programa de gestión energética. Evaluación de rendimientos.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de estas instalaciones. Sistemas de seguimiento.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de los circuitos.

- Mantenimiento de acumuladores. Otros.

- Mantenimiento correctivo de instalaciones solares fotovoltaicas. Diagnóstico de averías.
  - Procedimientos para puesta en marcha y parada. Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.
  - Métodos de desmontaje, reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
- Manual de procedimiento en las operaciones de mantenimiento. Programas de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Manuales. Proyectos. Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Documentación del mantenimiento. Partes de trabajo. Albaranes.
  - Identificación de recursos humanos en las operaciones de mantenimiento. Identificación de medios materiales para la realización del mantenimiento.
  - El presupuesto de mantenimiento. Característica y tipos.
  - El manual de mantenimiento. Elementos básicos y estructura. El libro de incidencias. Características y redacción. Registro en el Libro de Incidencias.
  - Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock.
  - Gestión y almacenamiento de compras.
  - Software informático para la gestión del plan del mantenimiento.
- Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas:
  - Técnicas de supervisión de las operaciones de mantenimiento preventivo. Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento. Tareas del mantenimiento preventivo. Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.
  - Tipos de averías y su diagnóstico. Protocolo de detección.
  - Supervisión de operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
  - Supervisión de operaciones de mantenimiento y reparación de componentes. Definir criterios.
  - Herramientas en el mantenimiento. El almacén de material de mantenimiento. Gestión de almacén.
- Inventario.
  - Tipos de maniobras y ajustes en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Operaciones de ajuste y adaptación estacional de instalaciones, Precauciones y ajustes con las variaciones climatológicas. Valoración de los resultados.
  - Cálculo de necesidades. Planificación de cargas. Determinación de tiempos.
  - Documentación para la planificación y programación. Orden de trabajo. Plan de seguridad en el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Costes del mantenimiento.
- Análisis de costes. Criterios valorativos de reposición de máquinas y equipos.
  - Optimización del mantenimiento. Calidad en las prestaciones del servicio.
  - Gestión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas asistido por ordenador. Bases de datos. Creación de bases de datos. Software de mantenimiento correctivo. Software de mantenimiento preventivo.
  - Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos. Libro del edificio o la instalación y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.
  - Reglamentación de las instalaciones fotovoltaicas relacionadas con el mantenimiento.
- Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:
  - Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones fotovoltaicas.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
  - Normativa reguladora en gestión de residuos. Normativa de protección del medio ambiente.
- Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar la supervisión, montaje, mantenimiento y reparación de instalaciones solares fotovoltaicas tanto de sistemas aislados como de los conectados a la red, así como la tramitación de los permisos, licencias y subvenciones correspondientes.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

  - Replanteamiento, montaje, ajuste y puesta en marcha de instalaciones.
  - Mantenimiento general y especializado.
  - Adaptación y mejora de las instalaciones.
  - Gestión y aplicación de la prevención de riesgos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Promoción de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Gestión de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- l) Realizar cálculos, desarrollar memorias técnicas, elaborar planos y realizar presupuestos de instalaciones solares fotovoltaicas para configurar las instalaciones.
- m) Identificar instalaciones y equipos que intervienen en las instalaciones solares fotovoltaicas para realizar el montaje, la operación y el mantenimiento.
- n) Reconocer las técnicas de montaje de sistemas y elementos de las instalaciones solares fotovoltaicas para su supervisión y control.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- i) Gestionar el desarrollo de proyectos de diferentes tipologías de instalaciones solares fotovoltaicas, realizando los cálculos pertinentes y elaborando la documentación técnica.
- j) Realizar el montaje, la operación y el mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- k) Organizar las labores de montaje de instalaciones solares fotovoltaicas, elaborando planes y criterios de supervisión.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento de tipos de instalaciones solares y sus elementos.
- Selección y configuración de diferentes partes de una instalación solar fotovoltaica.
- Montaje y puesta en marcha de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Mantenimiento y reparación de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Supervisión del montaje y el mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.

Módulo Profesional: Gestión del montaje de parques eólicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 0683.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. 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.

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han considerado las condiciones iniciales para el montaje real o su simulación, (documentación y situación, entre 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.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los riesgos asociados con el acceso y evacuación de aerogeneradores marinos.
- b) Se han valorado los riesgos de las diferentes actividades profesionales realizadas en el montaje de un aerogenerador que debe ser instalado en un parque eólico marino.

- c) Se han detallado los riesgos profesionales de las actividades específicas de puesta en servicio y energización de un parque eólico marino.
- d) Se han definido las actividades específicas de mantenimiento en un parque eólico marino.
- e) Se han relacionado los riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.
- f) Se han definido las medidas de control y prevención de riesgos en cada caso.

8. Utiliza los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las labores de montaje y mantenimiento de parques eólicos, definiendo su utilización y determinando su idoneidad a cada instalación o sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado y establecido las características de los equipos de protección individual y ropa de trabajo específica empleada en el trabajo de montaje y mantenimiento de aerogeneradores.
- b) Se ha definido el uso y características de los equipos de seguridad para trabajos en presencia de tensión eléctrica.
- c) Se ha definido el uso y características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso de materiales y personas.
- d) Se ha definido el uso y características de los equipos de seguridad para el control de caídas.
- e) Se ha reconocido el funcionamiento y características de los equipos inalámbricos de telecomunicación.
- f) Se ha razonado la 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 y 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 ha definido el uso y características de los chalecos salvavidas, bengalas y otros equipos de seguridad empleados en los parques eólicos marinos.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización del funcionamiento de centrales de energía eólica:

- Sistemas de aprovechamiento eólico. Meteorología, viento y energía eólica.
- Parques eólicos. Composición y funcionamiento.
  - Emplazamiento e impacto ambiental.
  - Funcionamiento global y configuración de la instalación.
  - Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones.
- Especificaciones y descripción de equipos y elementos constituyentes de una instalación de energía eólica. Aerogeneradores, torres, góndolas, palas, rotor, sistemas de orientación y multiplicadoras.
  - Generadores. Tipos. Generadores síncronos y asíncronos.
  - Transformadores.
  - Conductores. Puestas a tierra.
  - Equipos de protección, medida y de control.
  - Sistemas de evacuación de energía. Líneas aéreas y subterráneas.
  - Esquemas funcionales de instalaciones eólicas.
  - Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local. Reglamentos de seguridad y normativa medioambiental.

Planificación del montaje de parques eólicos:

- Configuración de instalaciones eólicas.
- Concepto y tipos de proyectos de parques eólicos. Memoria. Pliego de condiciones. Presupuesto.

Planos. Estudio básico de seguridad y salud. Estudio medioambiental.

- Software de diseño asistido por ordenador (CAD).
  - Visualización e interpretación de planos digitalizados.
  - Diagramas de fases, flujogramas y cronogramas. Planos de detalle y de conjunto. Planos simbólicos, esquemas y diagramas lógicos. Manuales de montaje de fabricantes.
  - Operaciones básicas con archivos gráficos. Edición.
- Métodos para proceder al montaje de instalaciones. Procedimientos de obra civil. Procedimientos de montaje del aerogenerador.

Caracterización de los procesos de montaje en parques eólicos marinos:

- Parques eólicos marinos. Emplazamiento. Impacto ambiental.

- Diferencias con los parques terrestres.
- Cimentaciones, anclajes, plataforma base, sistema de acceso, entre otros.
- Sistema de evacuación de energía. Conductores, equipos de medida y de control.
- Funcionamiento global y configuración de la instalación.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de aerogeneradores y parques eólicos marinos.

Organización del montaje. Recursos humanos. Técnicas de planificación estratégica.

- Procedimientos de montaje. Métodos de cimentación, anclaje, ensamblaje y nivelado, entre otros.
- Optimización de instalaciones. Ensayos de instalaciones y equipos.
- Sistemas de seguridad en el funcionamiento de las instalaciones de parques marinos.
- Riesgos asociados a las condiciones climatológicas y al medio marino. Tormentas. Corrosiones.

Protocolos de actuación en caso de riesgo y/o accidente.

- Normativa de aplicación de ámbito europeo, nacional, regional y local. Reglamentos de seguridad y normativa medioambiental.

Elaboración de planes de aprovisionamiento en parques eólicos:

- Programa de aprovisionamiento para el montaje de parques eólicos. Documentación administrativa derivada del proyecto técnico.

- Control logístico del montaje.

- Plan de demanda, aprovisionamiento, almacenaje y puesta en obra de equipos propios a las instalaciones de energía eólica.

- Gestión del aprovisionamiento. Almacén general. Almacén de equipos. Almacén de obra.

- Coordinación en el aprovisionamiento. Tiempos de espera. Control de stock.

- Plan de calidad en el montaje de instalaciones eólicas. Métodos para procedimentar planes de aprovisionamiento. Normas ISO 9001 y EFQM.

- Plan de seguridad en el montaje de instalaciones eólicas.

- Software informático de planificación asistida. Gestión informática del aprovisionamiento.

- Operaciones básicas con archivos informáticos.

Configuración de instalaciones de pequeña potencia:

- Valores básicos para la configuración de parques eólicos. Potencia requerida.

- Estudio de viento. Análisis del entorno. Datos estadísticos.

- Características técnicas de los aerogeneradores de pequeña potencia. Tipos. Condiciones de uso.

Aplicaciones típicas.

- Características técnicas del convertidor. Tipos de convertidores. Criterios de selección. Armónicos y ruido eléctrico.

- Regulador de tensión.

- Elementos auxiliares.

- Sistema de almacenamiento de energía eléctrica. Baterías de acumuladores convencionales y de gel.

Condiciones de uso. Características fundamentales. Almacenaje. Características medioambientales.

- Cálculos de dimensionamiento de las instalaciones.

• Cálculos de los aerogeneradores.

• Dimensionamiento de baterías.

• Cálculo de sección de conductores.

• Dimensionamiento de control y protecciones. Selectividad.

• Características de normalización de los equipos y sistemas auxiliares.

- Sistemas de conexión a red. Conexión directa a red. Conexión con almacenamiento. Conexión con apoyo. Conexión con instalaciones receptoras.

- Documentación técnica. Catálogos, permisos, y subvenciones, entre otros.

Montaje de aerogeneradores:

- Tareas previas al montaje de un parque eólico. Infraestructuras, obra civil y acondicionamiento de terrenos, entre otros.

- Cimentación y anclaje. Cálculos de cimentaciones. Cálculos de anclajes.

- Trabajos de izado de la torre. Maquinaria necesaria para el izado de torres. Elementos auxiliares utilizados en el montaje de torres.

- Puesta en obra de la góndola.

- Técnicas de montaje del rotor, buje y palas. Tareas de acoplamiento del generador al eje principal.

Acoplamiento directo y mediante multiplicadora.

- Trabajos de reglado de los elementos de orientación y seguridad. Reglado de veleta, anemómetro, orientación de palas y frenado, entre otros.

- Instalación del transformador. Protecciones, elementos de control, puestas a tierra y conductores, entre otros.

- Comprobación de presencia de energía generada. Verificación de voltaje, intensidad, frecuencia y potencia entre otras.

- Acoplamiento y ajuste de parámetros de la corriente de salida a red.

Evaluación de los riesgos de los parques eólicos marinos:

- Riesgos asociados al acceso y evacuación de aerogeneradores marinos. Recomendaciones de seguridad. Técnicas marítimas básicas. Elementos marinos de evacuación y 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. Protocolos de actuación.

- Riesgos y actuaciones de seguridad en el mantenimiento en un parque eólico marino. Planes específicos de mantenimiento.

- Riesgos de las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de energía eólica marina.

- Riesgo eléctrico en instalaciones en entornos acuáticos.

- Medidas de control y prevención de riesgos en parques eólicos marinos y sus sistemas asociados.

Predicción e información meteorológica. Seguridad en navegación. Emergencias específicas en mar. Organismos de control marítimo.

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

- Características de los equipos de protección individual. Ropa de trabajo específica. Clasificación. Usos.

- Características de los equipos de seguridad en presencia de tensión eléctrica. Utilización de equipos.

Equipos aislantes para instalaciones en alta tensión.

- Características de los equipos de seguridad para el ascenso y descenso. Técnicas de uso de equipos.

Técnicas de escalada y de descenso. Técnicas de rescate.

- Técnicas de elevación y descenso de cargas.

- Características de los equipos de seguridad para el control de caídas. Tipos y empleo. Equipos fundamentales en el rescate.

- Características de los equipos inalámbricos de telecomunicación. Funcionamiento y utilización.

- Sistemas de radiocomunicación. Tipos y características de los equipos. Aplicaciones.

- Equipos de telecomunicación aplicados a instalaciones eólicas.

- Señalización. Delimitación de zonas de protección. Tareas.

- Actuaciones de seguridad en parques eólicos. Zonas de seguridad eléctrica. Zonas de libre acceso.

Delimitación de espacios.

- Equipos de seguridad personal en parques eólicos marinos.

- Características y utilización de los chalecos salvavidas.

- Elementos visuales en parques eólicos marinos (bengalas y otros).

- Inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad personal. Normativa.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación básica necesaria para desempeñar la gestión y coordinación del montaje de instalaciones eólicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación de la documentación técnica de las instalaciones eólicas de producción de energía eléctrica.

- Conocimiento de la normativa aplicable para el desarrollo de los parques eólicos.

- Procedimientos de montaje de instalaciones eólicas.

- Organización del montaje de instalaciones eólicas.

- Configuración de instalaciones eólicas.

- Montaje de aerogeneradores y parques eólicos.

- Mantenimiento de instalaciones eólicas y aerogeneradores.

- Supervisión y utilización de sistemas de seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Organización del proceso de montaje de instalaciones eólicas.

- Elaboración del programa de aprovisionamiento.

- Montaje de equipos eólicos.

- Montaje de sistemas auxiliares de las instalaciones.

- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones del montaje de los equipos e instalaciones.
- Confección y gestión de la documentación, técnica y administrativa del parque eólico.
- Organización de planes de seguridad específicos de instalaciones eólicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar la composición y el funcionamiento de aerogeneradores y parques eólicos, determinando los equipos, sus partes y los parámetros esenciales para organizar el montaje.
- b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- h) Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
- i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Organizar el montaje de parques eólicos, definiendo los recursos, los tiempos necesarios y los sistemas de control de la ejecución.
- b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
- f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionados con:

- Identificar los elementos, máquinas y desarrollo de procesos del montaje.
- Elaborar planes de montaje teniendo en cuenta la normativa vigente de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambiental.
- Especificar técnicas del montaje y el seguimiento del protocolo de pruebas de las instalaciones.
- Montar aerogeneradores.
- Preparar los manuales de instrucción de los equipos e instalaciones.
- Organizar el mantenimiento de parques eólicos.
- Reconocer y utilizar equipos y sistemas de seguridad específicos de parques eólicos terrestres y marinos.

Módulo Profesional: Operación y mantenimiento de parques eólicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 12.

Código: 0684.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las diferentes partes de la instalación de energía eólica que intervienen en la puesta en marcha.
- b) Se han distinguido los esquemas, normas y especificaciones técnicas de la instalación de energía eólica.
- c) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en marcha de la instalación.
- d) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- e) Se han elaborado procedimientos para el control y seguimiento de la puesta en marcha.
- f) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación de energía eólica.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento.
- b) Se han definido las tareas, 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.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las posibles averías y sus causas.
- b) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.
- c) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

- d) Se han relacionado los valores de medición de la instalación eléctrica y de generación con una posible avería.
- e) Se han sustituido piezas mecánicas o hidráulicas del aerogenerador.
- f) Se han reparado equipos eléctricos de generación, protección y evacuación de energía.
- g) Se ha asegurado el correcto funcionamiento del sistema después de la reparación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el plan de emergencia.
- b) Se han enumerado los dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos.
- c) Se ha reconocido la tipología de accidentes que pudieran producirse en los trabajos relacionados con los parques eólicos.
- d) Se han definido las actuaciones a seguir por las personas ante accidentes o contingencias relacionados con atrapamientos, caídas, incendios, electrocución.
- e) Se han aplicado medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes y otras actuaciones de primeros auxilios en diferentes supuestos simulados.
- f) Se han aplicado técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios.
- g) Se han clasificado los procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.
- h) Se han simulado técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos.
- i) Se han cumplimentado los informes descriptivos de diferentes situaciones de emergencia y de valoración de daños.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que 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.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos:

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

- Aerogeneradores.
  - Principio de funcionamiento de un aerogenerador.
  - Tipos de aerogeneradores.
  - Partes de un aerogenerador. Esquemas de las instalaciones.
  - Clasificación de aerogeneradores, atendiendo al tipo de eje, sistema de orientación, número de palas, control de potencia, entre otros.
- Normativa de aplicación en instalaciones eólicas.
- Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha. Equipos necesarios.
- Procesos de puesta en marcha de un aerogenerador. Equipos necesarios. Parámetros a controlar.
- Seguridad, calidad y medio ambiente.

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

- Operaciones previas.
  - Equipos y técnicas para el chequeo eléctrico.
  - Equipos y técnicas para el chequeo mecánico.
  - Procedimientos y operaciones para la toma de medidas de parámetros físicos y eléctricos. Transductores.
- Puesta en servicio y paro de la instalación.
  - Maniobras. Procedimientos de seguridad.
  - Protocolos para la puesta en tensión de instalaciones.
  - Comprobación de subsistemas de orientación, frenado y pitch.
- Control de la instalación
  - Tipos de control.
  - Principios de regulación y control. El ordenador como elemento de control. El autómatas programable. Control PID. Módulos de control.
  - Circuitos típicos de control neumático, hidráulico y eléctrico en aerogeneradores.
  - Registros de parámetros de funcionamiento. Análisis.

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

- Estructura del mantenimiento. Función, objetivos y tipos.
- Organización del mantenimiento.
  - Mantenimiento correctivo. Detección de averías.
  - Mantenimiento preventivo. Temporalización.
  - Mantenimiento de equipos y elementos. Procedimientos.
- Técnicas de diagnóstico y localización. Verificaciones.
- Gestión del mantenimiento.
  - Gestión económica. El coste del mantenimiento integral.
  - Organización y gestión del almacén de mantenimiento. Suministros.
  - Gestión de recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- Planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
- Manual de mantenimiento.

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

- Programa de mantenimiento. Documentación. Herramientas informáticas. Gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO).
- Planificación y gestión del mantenimiento preventivo.
  - Partes fundamentales del plan de mantenimiento.
  - Determinación de tareas, tiempos, recursos humanos y materiales.
  - Medidas de parámetros: Procedimientos de obtención y registro. Históricos de registros. Actuaciones de mantenimiento basada en históricos.
- Planificación y gestión del mantenimiento correctivo. Diagnóstico de averías y disfunciones.
  - Análisis termográficos.
  - Análisis de vibraciones. Sistemas de monitorización de vibraciones. Medición de vibraciones. Parámetros normativos de vibraciones en instalaciones eléctricas.
  - Análisis de aceites y otros.
  - Valoración visual de defectos eléctricos.
  - Criterios de aceptación de reparaciones.
- Determinación del modelo de almacén de materiales y herramientas de mantenimiento.
- Aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.

Realización del mantenimiento preventivo de instalaciones de energía eólica:

- Área de trabajo. Adecuación y señalización.
- Tipología de averías. Averías eléctricas. Averías mecánicas. Averías debidas a inclemencias atmosféricas.
- Operaciones de recambio de equipos. Técnicas de aprendizaje de recambio de equipos por medios audiovisuales.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones de energía eólica.
  - Análisis de vibraciones.
  - Soldadura. Roscado. Unión de elementos.
  - Análisis de aceites. Toma de muestras.

- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos. Medidas. Compatibilidad de elementos.
- Engrase de equipos. Tipos y procedimientos.
- Limpieza de equipos e instalaciones. Procedimientos.
- Documentación generada. Soportes informáticos para la documentación de incidentes e históricos de averías.

Realización del mantenimiento correctivo de instalaciones de energía eólica:

- Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica. Investigación de causas.
- 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. Equipos y herramientas habituales.
- Sistemas de comprobación y procedimientos de puesta en funcionamiento de la instalación.

Aplicación de protocolos de emergencia y de primeros auxilios en parques eólicos:

- Plan de emergencia en parques eólicos terrestres y marinos. Protocolos específicos en parques marinos, en parques terrestres de fácil acceso y en parques de montaña.

- Dispositivos de emergencia, equipos y medidas de protección propios de los parques eólicos. Elementos de protección básicos.

- Tipología de accidentes en parques eólicos. Características y actuación.

- Accidentes eléctricos.
- Accidente de origen ambiental.
- Accidente físico.

- Actuaciones ante accidentes o contingencias, atrapamientos, caídas, incendios y electrocución, entre otros. Emergencias sanitarias. Conceptos básicos.

- Primeros auxilios en parques eólicos. Elementos sanitarios de reanimación y curas. Reanimación.

Cohibición de hemorragias. Inmovilizaciones y vendajes.

- Técnicas de actuación en simulacros de extinción de incendios. Colaboración con los cuerpos especializados de emergencias.

- Procedimientos de evacuación de aerogeneradores y parques eólicos.

- Técnicas de conducción de vehículos todoterreno en los procesos de acceso y evacuación de parques eólicos. Conducción en terrenos pantanosos.

- Normativa específica de emergencia y de valoración de daños.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las instalaciones eólicas.

- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

- Identificación de riesgos. Niveles de peligrosidad.
  - Identificación de elementos de seguridad en instalaciones. Protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros.
  - Orden y limpieza en instalaciones.
- Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización.
- Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.
- Contaminación del entorno.
  - Retirada selectiva de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificar y realizar las operaciones de puesta en marcha y el mantenimiento aplicados en los procesos de instalaciones eólicas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Elaboración de memorias para la puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones eólicas.
- Planificación de los procesos del mantenimiento.
- Planificación de pruebas para la puesta en marcha de las instalaciones eólicas.
- Supervisión del mantenimiento preventivo de las instalaciones eólicas.
- Diagnóstico de averías y reparación de los equipos y elementos de instalaciones eólicas.
- Gestión del plan de prevención de riesgos laborales.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Gestión de las operaciones de puesta en marcha de parques eólicos. Planificación de la puesta en marcha.

- Supervisión y control de centrales eólicas.
- Planificación del mantenimiento.
- Control y calidad del mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- b) Definir procesos y procedimientos de puesta en servicio, operación y mantenimiento de parques eólicos, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- c) Realizar tareas de montaje y mantenimiento en parques eólicos para colaborar en la gestión de los procesos y programas de montaje y mantenimiento previstos.
- d) Simular el comportamiento de aerogeneradores y parques eólicos, utilizando aplicaciones informáticas, para ajustar el punto óptimo de funcionamiento según criterios de seguridad, eficiencia y calidad en el suministro.
- e) Describir los procesos de operación local, o mediante telemando, en aerogeneradores, caracterizando las tareas y los recursos necesarios, para operar en parques eólicos.
- f) Identificar y caracterizar diferentes instalaciones y equipos que intervienen en los parques eólicos para operar o realizar el mantenimiento.
- g) Realizar tareas de operación local y operación en centros de control de parques eólicos para ajustar el funcionamiento de los mismos según parámetros de máxima eficiencia y seguridad.
- h) Procedimentar la gestión y supervisión del montaje y mantenimiento en parques eólicos elaborando informes y documentación técnica.
- i) Aplicar medidas de prevención en el montaje, operación y mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos reconociendo la normativa y las situaciones de riesgo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- b) Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- c) Operar en sistemas telemando de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
- d) Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- e) Realizar informes y otros documentos técnicos necesarios para la gestión del montaje, mantenimiento y la operación de parques eólicos.
- f) Evaluar situaciones de riesgo laboral y para el medio ambiente relacionadas con el montaje, la operación y el mantenimiento de aerogeneradores y parques eólicos, detallando medidas de prevención para los diferentes tipos de riesgos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar la tipología de instalaciones eólicas.
- Interpretar y realizar planos, esquemas y croquis.
- Desarrollar procedimientos de puesta en marcha.
- Identificar unidades de obra y su coste para el mantenimiento.
- Elaborar planes de mantenimiento.
- Desarrollar hipótesis de disfunción de las instalaciones.
- Elaborar procedimientos para la localización de averías.

Módulo Profesional: Proyecto de energías renovables.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0686.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

3. Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, 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 ejecución.

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 40 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de generación de energía eléctrica.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0687.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior de Energías Renovables
- b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior de Energías Renovables.
- d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior de Energías Renovables.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior de Energías Renovables.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos.

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior de Energías Renovables.
  - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título: competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
  - Mercado laboral; tasas de actividad, ocupación y paro.
  - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior de Energías Renovables.
  - Formación profesional inicial.
  - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior de Energías Renovables.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - El proyecto profesional individual.
  - Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
  - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
    - Métodos para encontrar trabajo.
    - Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
    - Análisis de los procesos de selección.
    - Aplicaciones informáticas.
    - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.
  - Clasificación de los equipos de trabajo.
  - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
  - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
  - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
  - Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- Equipos eficaces e ineficaces.
  - Similitudes y diferencias.
  - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
  - Diferentes roles dentro del equipo.
  - La comunicación dentro del equipo.
  - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

## Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
  - Relaciones Laborales.
  - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
  - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones; flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
  - Salario Mínimo Interprofesional.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
  - Representación sindical y representación unitaria.
  - Competencias y garantías laborales.
  - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior de Energías

## Renovables.

- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

## Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social; afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

## Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

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

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».

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

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

## Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- p) 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.

- q) 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.
- r) 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.
- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- t) 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.
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personal y colectiva, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- ñ) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- o) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.
- p) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- r) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0688.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme relacionada con la generación de energía eléctrica con sistemas renovables.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la energía renovable.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio en el ámbito de las energías renovables, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
- j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.
- k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.
- l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de instalación y montaje de parques eólicos y huertos solares.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la generación de energía eléctrica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la generación de energía, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la instalación de equipos eólicos y fotovoltaicos.

- j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.
- k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la generación de energía eléctrica, con energías renovables con sistemas fotovoltaicos y eólicos en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.
- h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
- i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.
- b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la generación de energía eléctrica con energías renovables.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de generación de energía eléctrica con energías renovables con sistemas fotovoltaicos y eólicos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
- i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la generación de energía eléctrica con energías renovables (materiales, tecnología y organización de la producción), entre otros.
- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la generación de energía eléctrica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la producción de energía.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de las instalaciones fotovoltaicas y eólicas.
- Objetivos de la empresa u organización.
  - Estrategia empresarial.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
  - Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.
  - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una de una pyme relacionada con la producción de energía.
- Análisis del entorno específico de una de una pyme relacionada con la instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas con su entorno.
  - Relaciones de una pyme de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas con su entorno.
  - Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
  - Relaciones de una de una pyme de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas con el conjunto de la sociedad.
    - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
  - Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.
- La fiscalidad en las empresas.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Plan de empresa. Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
  - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
  - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
  - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de producción de electricidad.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
  - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
  - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- p) 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.

- q) 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.
- r) 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.
- s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- t) 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
- u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo a la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
- v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- z) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- n) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- ñ) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- o) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.
- p) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- q) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- r) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- s) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- t) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de generación de energía, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con los procesos de instalación de parques eólicos e instalaciones solares fotovoltaicas.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

– La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con el sector de la producción eléctrica y térmica con fuentes renovables y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Código: 0689.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo. Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de parques eólicos y huertos solares.
- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad en las instalaciones.
- d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de los distintos elementos de los parques.
- f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.
- b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretado los programas de mantenimiento.
- c) Se han comprobado las existencias en el almacén.
- d) Se han definido las tareas, tiempos, y recursos necesarios.

- e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.
- g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
- h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.
- i) Se ha realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.
- j) Se han utilizado aplicaciones informáticos para la planificación del mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 370 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del ciclo formativo correspondiente al Título de Técnico Superior en Energías Renovables

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	160	5		
0669. Subestaciones eléctricas.			168	8
0670. Telecontrol y automatismos.	192	6		
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	64	2		
0680. Sistemas de energías renovables.	128	4		
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	128	4		
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.			168	8
0683. Gestión del montaje de parques eólicos.	192	6		
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.			147	7
0686. Proyecto de energías renovables.			40	
0687. Formación y orientación laboral.	96	3		
0688. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0689. Formación en centros de trabajo.			370	
Horas de libre configuración.			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico Superior en Energías Renovables

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	0669. Subestaciones eléctricas.
0670. Telecontrol y automatismos. 0683. Gestión del montaje de parques eólicos.	0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
0683. Gestión del montaje de parques eólicos. 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.	
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0668. Sistemas eléctricos en centrales. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos.	

ANEXO IV A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Energías Renovables

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0668. Sistemas eléctricos en centrales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Sistemas Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0669. Subestaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
0670. Telecontrol y automatismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Sistemas Electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0671. Prevención de riesgos eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Sistemas Electrónicos.</li> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0680. Sistemas de energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> </ul>
0683. Gestión del montaje de parques eólicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> <li>• Profesor Especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> <li>• Profesor Especialista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0686. Proyecto de energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas.</li> <li>• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.</li> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> <li>• Sistemas Electrónicos.</li> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional.</li> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0687. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>
0688. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>

## ANEXO IV B)

## Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria.</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>– Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>– Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>– Diplomado en Educación Social.</li> <li>– Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades.</li> <li>– Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>– Diplomado en Máquinas Navales.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrónicos.</li> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diplomado en Radioelectrónica Naval.</li> <li>– Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación.</li> <li>– Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.</li> <li>– Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial.</li> <li>– Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.</li> </ul>

## ANEXO IV C)

Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Educativa

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0669. Subestaciones eléctricas. 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 0686. Proyecto de energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>– Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>
0668 Sistemas eléctricos en centrales. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0680. Sistemas de energías renovables. 0683. Gestión del montaje de parques eólicos. 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos. 0687. Formación y orientación laboral. 0688. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li> </ul>

ANEXO V

Módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Energías Renovables que pueden ser ofertados en modalidad a distancia

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0680. Sistemas de energías renovables. 0686. Proyecto de energías renovables. 0687. Formación y orientación laboral. 0688. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0669. Subestaciones eléctricas. 0670. Telecontrol y automatismos. 0671. Prevención de riesgos eléctricos. 0680. Sistemas de energías renovables. 0681. Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas. 0682. Gestión del montaje de instalaciones solares fotovoltaicas. 0683. Gestión del montaje de parques eólicos. 0684. Operación y mantenimiento de parques eólicos.