Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

OPERACIONES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PALAS EÓLICAS

Marzo 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL SEPE
SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	OPERACIONES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PALAS EÓLICAS
Familia Profesional:	ENERGÍA Y AGUA
Área Profesional:	ENERGÍAS RENOVABLES
Código:	ENAE0019
Nivel de cualificación profesional:	2

Objetivo general

Realizar la inspección y reparación de palas eólicas, sabiendo interpretar los daños y ejecutando las operaciones de forma segura, eficiente y procedimentada, utilizando los distintos materiales necesarios.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	LAS PALAS EÓLICAS Y SU MANTENIMIENTO.	30 horas
Módulo 2	LOS MATERIALES Y SU USO PARA LA REPARACIÓN DE LAS PALAS EÓLICAS.	40 horas
Módulo 3	MÉTODOS Y PROCESOS EN LA REPARACIÓN DE PALAS EÓLICAS	60 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Duración de la formación

Duración total	130 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Certificado de profesionalidad de nivel 1 -Título Profesional Básico (FP Básica) -Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o equivalente -Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente -Certificado de profesionalidad de nivel 2 -Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Medio -Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad
Experiencia profesional	No se requiere
Otros	

Otros	• En caso de no disponer de la acreditación/titulación, se requerirá una experiencia profesional de al menos 6 meses relacionada con el objetivo general de la especialidad y/o una prueba de acceso para verificar que se posee las habilidades necesarias para cursar con aprovechamiento la formación. • Estar en condiciones físicas, ser apto desde el punto de vista médico y capaz de participar plenamente. Específicamente, los participantes deben ser conscientes de los riesgos y peligros relacionados con la realización de este curso siendo alérgicos a los materiales utilizados, de acuerdo con la legislación europea. • Previo al inicio del curso, los participantes deberán firmar declaración responsable en la que afirmen que son médicamente aptos para participar plenamente en el curso y no están bajo la influencia de medicamento o sustancia impeditiva como estupefacientes o alcohol.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Licenciado/a, Ingeniero/a, Arquitecto/a o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado/a, Ingeniero/a Técnico/a, Arquitecto/a Técnico/a o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico/a Superior de la familia profesional de la Energía y Agua. • Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional de Energía y Agua.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia profesional o experiencia docente como mínimo de 1 año vinculada a los contenidos impartidos.
Competencia docente	Será necesario tener formación metodológica o al menos seis meses de experiencia docente contrastada.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de gestión	45.0 m²	2.4 m² / participante
Taller de prácticas.	200.0 m²	13.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador - PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los participantes - Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa.
Taller de prácticas.	**Maquinas, equipos y material:** • Plataforma elevadora tipo A (tijera). • Plataforma elevadora tipo B (articulada). • Carretilla elevadora frontal. • Manipulador telescópico. • Extintores para prácticas de incendios. • Maniquíes de primeros auxilios. • Desfibrilador semiautomático de entrenamiento. • Medidor de temperatura y humedad ambiente, medidor de temperatura de termopar y sondas, manómetro de presión absoluta (vacuómetro), cinta métrica, balanza. • Mantas de curado, bomba de vacío, lijadora orbital eléctrica, desbarbadora eléctrica, multiherramienta, taladro de batería. • Tijeras, cúter de hoja retráctil, bridas, formones, espátula, cortador de fibra de vidrio, cincel, rodillo de perno, Martillo, etc. **Instalaciones:** • Simuladores de trabajos en altura. • Instalación de prácticas de extinción de incendios. • Escalera con líneas de vida de cable para acceso al simulador de nacelle. • Simulador de nacelle. • Escalera de acceso a cubierta con línea de vida. • Simulador de cubierta. • Equipos de protección: máscara de filtros, lentes

de seguridad, careta, trajes desechables, guantes, protección auditiva, botas de seguridad.

- Equipos de protección antiincendios homologados.
- Arnés integral con eslinga y sistema absorbedor.
- Cuerdas de seguridad con absorbedor de energía.
- Descensor automático bidireccional.
- Anticaídas.
- Descensor de emergencia.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Mosquetones.
- Bloqueador de puño.
- Bloqueador de sujeción.

Material específico reparación:

- Endurecedor rápido.
- Endurecedor estándar.
- Resina poliéster.
- Resina epoxy para laminación.
- Gel-coat poliéster.
- Estireno parafinado 10%.
- Núcleo PVC (e=10mm)
- Fibra de vidrio.
- Masilla de perfilado.
- Pintura PUR.
- Acetona.
- Alcohol isopropílico.
- Masilla de pegado viniéster.
- Pegamento de poliuretano.
- Relleno.
- Adhesivo no estructural tipo Araldite 2021
- Cera desmoldeante.
- Film perforado.
- Aireador.
- Plástico de vacío.
- Disco lija.
- Brocha de laminación.
- Rodillo de laminación.
- Brocha acabado poliéster.
- Rodillo de pintura.
- Espátula.
- Cinta de carrocero estrecha.
- Cinta selladora
- Buzo desechable.
- Guante nitrilo.
- Guantes de protección mecánica.
- Mangas desechables.
- Recipientes para mezclar.
- palos de mezcla.
- Plástico transparente.

	• Tejido transpirable. • Retal de vidrio translucido. • Cepillo. • Paño de limpieza. • Tijeras de corte fibra. • Marcadores. • Cinta adhesiva. • Recipientes para mezclar. • palos de mezcla.

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 31311142 TÉCNICOS DE SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS
- 73131063 CHAPISTAS-PINTORES DE VEHÍCULOS
- 75211101 INSTALADORES DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS Y EÓLICOS
- 7313 CHAPISTAS Y CALDEREROS
- 72321043 PINTORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y CASCOS DE BUQUES
- 31311012 JEFES DE EQUIPO EN INSTALACIONES PARA PRODUCIR Y DISTRIBUIR ENERGÍA
- 31311090 OPERADORES EN CENTRAL EÓLICA

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: LAS PALAS EÓLICAS Y SU MANTENIMIENTO.

OBJETIVO

Conocer la estructura y composición de las palas eólicas, así como las averías más características que se producen.

DURACIÓN: 30 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Estructura/generalidades de las palas eólicas.**
  - Estructura pala.
  - Generalidades palas.
  - Generalidades aerogenerador.

- **Utilización equipos de medida.**
  - Medida de la resistencia.

- **Tipos de daños. Criticidad de daños**.
  - Reparaciones de borde ataque de hasta 1,5 m.
  - Reparaciones de borde de salida de hasta 1,5 m.
  - Reparaciones laminadas hasta el material del núcleo.
  - Reemplazo del material del núcleo hasta 200 cm2.
  - Reparación de danos menores, Bergolin, Filler, Top Coat, Gelcoat.
  - Daños por erosiones en borde de ataque.
  - Sustitución de cintas de protección de borde ataque (3M).

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de las capacidades necesarias para realizar las operaciones de reparación y mantenimiento de palas eólicas.

- Desarrollo de la capacidad de analizar el estado y los daños de una pala eólica, para la posterior toma de decisiones.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2:	LOS MATERIALES Y SU USO PARA LA REPARACIÓN DE LAS PALAS EÓLICAS.

OBJETIVO

Conocer y utilizar adecuadamente los materiales empleados en la reparación de palas eólicas.

DURACIÓN: 40 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Materiales para reparación.**
  - Fibras.
  - Resinas.
  - Acabado.
  - Adhesivo.

- **Utilización de los materiales poliéster.**
  - Manejo.
  - Almacenamiento.
  - Mezclas.
  - Proporciones.
  - Tiempos de curado.

- **Utilización de los materiales epoxi.**
  - Manejo.
  - Almacenamiento.
  - Mezclas.
  - Proporciones.
  - Tiempos de curado.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de las capacidades necesarias para realizar las operaciones de reparación y mantenimiento de palas eólicas.

- Desarrollo de la capacidad de analizar el estado y los daños de una pala eólica, para la posterior toma de decisiones.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3:	MÉTODOS Y PROCESOS EN LA REPARACIÓN DE PALAS EÓLICAS

OBJETIVO

Aplicación de los distintos métodos y procesos necesarios en la reparación de palas eólicas.

DURACIÓN:

60 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Compactación por vacío.**
  - Auxiliares.
  - Aplicación.
- **Uso de mantas térmica.**
- **Proceso de saneado.** Generalidades.
- **Proceso de achaflanado**. Generalidades.
- **Proceso de laminado.** Generalidades.
- **Métodos de reparación.**
  - Grietas.
  - Arrugas.
  - Estructura Sandwich.
  - Grieta longitudinal en BA.
  - Erosión en BA.
  - Grieta transversal en BS.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Desarrollo de las capacidades necesarias para realizar las operaciones de reparación y mantenimiento de palas eólicas.
- Desarrollo de la capacidad de analizar el estado y los daños de una pala eólica, para la posterior toma de decisiones.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.

Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.

La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.

Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.

La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.