



E S C U E L A
ERGON

CURSO

**ESPECIALISTA EN MONTAJE Y CONTROL DE PARQUES
EÓLICOS**

ERG066

Escuela asociada a:



DESTINATARIOS

Este Curso está dirigido a empresarios, directivos, emprendedores, trabajadores, estudiantes y cualquier persona que pretenda adquirir los conocimientos necesarios sobre el Montaje y Control de Parques Eólicos. Permite conocer el montaje y mantenimiento mecánico de parque eólicos, la metodología, la mecánica específica, el mantenimiento y montaje eléctrico, las redes eléctricas y el centro de transformación, los generadores y motores eléctricos, los cuadros eléctricos en un aerogenerador, los equipos de instrumentación, los sistemas de control y regulación, y el montaje y mantenimiento del telemando del control de la subestación del parque.

MODALIDAD

Puedes elegir entre:

- **A DISTANCIA:** una vez recibida tu matrícula, enviaremos a tu domicilio el pack formativo que consta de los manuales de estudio y del cuaderno de ejercicios.
- **ONLINE:** una vez recibida tu matrícula, enviaremos a tu correo electrónico las claves de acceso a nuestro Campus Virtual donde encontrarás todo el material de estudio.

DURACIÓN

La duración del curso es de 300 horas.

IMPORTE

IMPORTE ORIGINAL: ~~1500€~~

IMPORTE ACTUAL: 375€

CERTIFICACIÓN OBTENIDA

Una vez finalizados los estudios y superadas las pruebas de evaluación, el alumno recibirá un diploma que certifica el “ESPECIALISTA EN MONTAJE Y CONTROL DE PARQUES EÓLICOS”, de la Escuela ERGON, avalada por nuestra condición de socios de la CECAP, AEC y AEEN, máximas instituciones españolas en formación y de calidad.

CONTENIDO FORMATIVO

UNIDAD FORMATIVA 1. MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE PARQUES EÓLICO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. METODOLOGÍA DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA.

1. Tipos de instalaciones:

- Obra civil: Caminos de acceso. Arquetas y zanjas de tendido eléctrico y comunicaciones. Cimentación aerogenerador.
- Máquina eólica. Aerogenerador.
- Subestación eléctrica.
- Torres meteorológicas.
- Otras instalaciones.

2. Montaje y mantenimiento mecánico de parques eólicos y de aerogeneradores:

- Metodología de trabajo en un parque eólico: Montaje, puesta en marcha, mantenimientos preventivos y correctivos, equipos de trabajo.
- Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
- Fases de montaje Organización y plan de seguridad.
- Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
- Procesos de documentación técnica del trabajo.
- Tipología de averías.
- Programa de mantenimiento.
- Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
- Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes de la instalación para realizar el mantenimiento correctivo.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes mecánicos de las instalaciones.
- Análisis económico de las actuaciones.
- Equipos y herramientas más usuales para realizar el montaje y mantenimiento mecánico de instalaciones eólicas.
- Sistemas de seguridad para el mantenimiento.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA.

1. Diseño de la estructura del montaje mecánico.

2. Diseño de la estructura del mantenimiento mecánico.

3. Técnicas y operaciones en el montaje y mantenimiento mecánico de aerogeneradores:

- Cimentación y torre.
- Proceso de construcción.
- Principales conceptos de uniones atornilladas:
 - * Unión torsionada, par.
 - * Unión tensionada, fuerza de tracción.
 - * Procedimientos de apriete de uniones entre tramos.
 - * Tensionado en base de la torre.
 - * Herramientas utilizadas de altos pares.
 - * Mantenimiento preventivo
- Nacelle y características técnicas-tecnológicas:

- * Buje y Cono: Principios de giro de rodamientos de pala y movimientos de cilindros. Ensamblaje y mantenimiento del buje.

4. Proceso de colocación. Funcionamiento.

- * Palas: Descripción de las diferentes partes. Conceptos principales de las palas. Montaje, manejo, colocación y proceso de apriete. Influencia del apriete en el asentamiento de rodamiento y las diferencias de pitch. Sistema de cambio de paso: Pitch positivo y negativo. Procedimientos de mantenimiento preventivo y detección de problemas. Mantenimiento correctivo.

- * Eje lento: descripción y funcionamiento. Importancia del elemento. Montaje y mantenimiento preventivo, aprietes, engrases y retenes. Mantenimiento correctivo y gran correctivo.

- * Sistemas de orientación, Yaw: Descripción y funcionamiento. Sistemas asociados (Control de dirección del viento y control de enrollamiento de cables). Montaje y mantenimientos preventivos y correctivos. Roturas de rodadura.

- * Multiplicadora: Descripción y funcionamiento. Diferentes modelos. Recirculación y refrigeración, descripción de componentes y funcionamiento. Montaje, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Inspecciones visuales, virutas, videoscopio, análisis de vibraciones y análisis de aceite. Cambio de la multiplicadora. Reparación de la multiplicadora.

- * Freno: Circuito de freno, pinzas, materiales de frenado y discos.

- * Eje de transmisión: cardan, alineado, juntas, engrase, rótulas, tornillos y par de apriete

- * Generador: Descripción y funcionamiento general. Montaje. Alineación. Mantenimiento preventivo, correctivo y gran correctivo.

- * Acoplamiento: Descripción de funciones e importancia de los pares de apriete para el deslizamiento. Modelos. Amortiguador. Montaje. Mantenimiento preventivo y correctivo.

- * Oleohidráulica (convencional y proporcional). Grupo Hidráulico. El sistema hidráulico dentro del aerogenerador. Esquema hidráulico de un aerogenerador. Esquema general. Esquemas de funcionamiento. Tanque y bastidor. Aceite. Filtrado. Bomba, Válvulas limitadoras de presión. Válvulas reductoras de presión. Acumuladores. Montaje. Mantenimiento preventivo y correctivo.

- * Sistema de refrigeración. Funcionamiento. Montaje y mantenimiento.

- * Sistema de giro: Motorreductoras del yaw, frenos hidráulicos, par de apriete de los tornillos de amarre.

- * Polipasto.

- * Veleta y Anemómetro: Ajuste y verificación de señales.

- Otros elementos del aerogenerador:

- * Circuitos eléctricos de potencia: Formas de funcionamiento, dimensionado, características, protecciones, elementos de corte y mando, pares de apriete de los tornillos de sujeción.

- * Elementos auxiliares: Relación y funcionamiento de los diferentes sensores (vibraciones, velocidad, temperatura, etc.). Ventiladores. Ascensor. Resistencias de calefacción, etc.

5. Procesos de documentación técnica del trabajo. Partes de trabajo.

6. Documentación y reportes a base de datos.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MECÁNICA ESPECÍFICA.

1. Uso de herramienta de control de pares y de engrase.

2. Ensamblaje de la máquina en el taller y proceso de colocación en campo. Mantenimiento preventivo.

3. Conocimiento de materiales.

4. Tecnología del mecanizado: Torno, fresa y herramientas de corte.
5. Soldadura: Tecnología de la soldadura. Tipos de soldadura, electrodos.

UNIDAD FORMATIVA 2. MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE PARQUES EÓLICO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ELECTROTECNIA Y ELECTROMAGNETISMO.

1. Electrotecnia: Fundamentos generales de electricidad y electromagnetismo.
 - Naturaleza de la electricidad:
 - * Conceptos y leyes básicas.
 - * Magnitudes eléctricas.
 - Magnetismo y electromagnetismo:
 - * Conceptos y leyes básicas.
 - * Magnitudes magnéticas.
2. Circuitos eléctricos:
 - Circuitos de CC y CA.
 - Simbología.
 - Representación gráfica.
3. Medida de magnitudes eléctricas:
 - Procedimiento.
 - Instrumentos de medida.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. METODOLOGÍA DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA EÓLICA.

1. Montaje y mantenimiento eléctrico de parques eólicos y de aerogeneradores.
 - Metodología de trabajo en un parque eólico: Montaje, puesta en marcha, mantenimientos preventivos y correctivos, equipos de trabajo.
 - Procedimientos y operaciones de preparación y replanteo de las instalaciones.
 - Fases de montaje Organización y plan de seguridad.
 - Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
 - Procesos de documentación técnica del trabajo.
 - Tipología de averías.
 - Programa de mantenimiento.
 - Diagnóstico de averías en instalaciones de energía eólica.
 - Procedimientos de aislamiento mecánico y eléctrico de los diferentes componentes de la instalación para realizar el mantenimiento correctivo.
 - Métodos para la reparación de los distintos componentes eléctricos de las instalaciones.
 - Análisis económico de las actuaciones.
 - Equipos y herramientas más usuales para realizar el montaje y mantenimiento eléctrico de instalaciones eólicas.
 - Redacción de informes y documentos. Partes de trabajo.
 - Sistemas de seguridad para el mantenimiento.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1. Redes eléctricas que componen el parque.
 - Constitución y características técnicas y de montaje.
 - Descripción de componentes fundamentales. (Circuitos de generación, circuitos de control y servicios auxiliares).
 - Circuitos de tierra.

- Tipología de averías en las redes eléctricas.
 - Montaje y mantenimiento preventivo y correctivo de redes eléctricas.
 - Centros de transformación:
 - Propiedades y aplicaciones.
 - Disposiciones habituales.
 - Esquemas eléctricos.
 - Tipología de averías en centro de transformación.
 - Montaje y mantenimiento preventivo y correctivo de centros de transformación.
2. Celdas de MT:
- Tipos y funciones.
 - Dispositivos de maniobra, corte y protección.
 - Esquemas eléctricos y normativa.
 - Montaje y mantenimiento preventivo y correctivo de celdas de media tensión.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE GENERADORES Y MOTORES ELÉCTRICOS.

1. Generadores eléctricos

- Tipos de generadores:
 - * Alternadores síncronos y asíncronos.
 - * Principio de operación.
 - * Aspectos constructivos y tecnológicos.
- Máquina asíncrona de rotor bobinado:
 - * Descripción de la máquina
 - * Funcionamiento
- Conexión estrella-triángulo.
- Concepto de deslizamiento y balance energético (subsíncrono, síncrono, hipsíncrono).
- Protección de los generadores.
- Reglamento electrotécnico de baja y media tensión.
- Montaje, acoplamiento, alineación e interconexión del generador eléctrico.
- Mantenimiento preventivo y correctivo del aerogenerador. Verificación y método de sustitución de escobillas, rodamientos y conexiones. Comprobación de aislamiento.

2. Motores eléctricos:

- Motores de corriente alterna asíncronos de jaula de ardilla:
 - * Principio de operación
 - * Aspectos constructivos y tecnológicos.
- Motores de corriente alterna asíncronos de rotor bobinado:
 - * Principio de operación.
 - * Aspectos constructivos y tecnológicos.
- Tipos de arranque y protección eléctrica de los motores.

UNIDAD DIDÁCTICA 5. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE CUADROS ELÉCTRICOS EN UN AEROGENERADOR.

1. Cuadros: Ground, Top y Hub.
2. Diagramas eléctricos unificares.
3. Diagramas eléctricos trifilares.
4. Disposición de aparatos eléctricos/electrónicos en los cuadros. Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos de los mismos.
5. Protecciones, enclavamientos y seguridades.
6. Procedimiento de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.

UNIDAD DIDÁCTICA 6. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN.

1. Conceptos generales de magnitudes físicas.
2. Presión, caudal, temperatura, nivel, vibraciones, velocidad, etc.
3. Descripción técnica, características, selección, instalación y configuración de medidores de:
 - Velocidad (Encoder).
 - Vibraciones.
 - Caudal. Presión.
 - Temperatura. Etc.
4. Mantenimiento de equipos de instrumentación:
 - Verificación y diagnóstico.
 - Montaje y desmontaje. Reparación.

UNIDAD DIDÁCTICA 7. OPERACIÓN EN EL TELEMANDO DEL CONTROL DE LA SUBESTACIÓN DEL PARQUE.

1. Constitución del software y hardware, funcionamiento (Local y remoto).
2. Monitorización y ajuste de variables, bases de datos, averías, etc.

UNIDAD FORMATIVA 3. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN DE PARQUE EÓLICO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. ELECTRÓNICA.

1. Conocimiento y estudio de elementos activos y pasivos electrónicos:
 - Resistencias, condensadores, inductancias, diodos, transistores, etc.
2. Circuitos integrados:
 - Amplificadores operacionales, convertidores analógicos y digitales, etc.
3. Dispositivos semiconductores de potencia:
 - Tiristores, tiristores GTO, transistores MOSFET, transistores IGBT.
 - Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
4. Circuitos electrónicos:
 - Fuentes de alimentación.
 - Convertidores de potencia DC-AC y AC-DC con IGBT's (Inversores y Rectificadores activos).
 - El IGBT, interruptor rápido de potencia.
 - Los drivers de IGBT's.
 - Principio de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.

UNIDAD DIDÁCTICA 2. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE POTENCIA EN EL AEROGENERADOR.

1. El bus de condensadores (almacenamiento intermedio de energía).
 - Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
 - Los condensadores de polipropileno (snubbers).
2. Captadores de corriente (células de efecto Hall). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
3. El crowbar (protección contra sobretensiones). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
4. Inversor con control PWM (modulación de ancho de impulso). Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
5. El rectificador activo. Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
6. Procedimientos y operaciones para el montaje y mantenimiento.

7. Sistema de comprobación y procedimiento de puesta en funcionamiento.

UNIDAD DIDÁCTICA 3. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN EN EL AEROGENERADOR.

1. Unidad de control CCU (Converter Control Unit): Funcionamiento y constitución.
2. Interface con el sistema de control central del generador:
 - Comunicaciones.
3. Integración del generador eléctrico, rectificador activo, inversor, aparellaje y control (CCU).
4. Carga del Firmware a la CCU.
5. PLC (Control lógico programable):
 - Configuración y composición del Hardware, programación, cableado.
 - Análisis de averías.
6. Procedimiento y operaciones para el montaje.
7. Herramientas de monitorización y programación.
8. Funcionamiento local-remoto.
9. Monitorización de variables.
10. Cambio de parámetros.
11. Procedimiento y operaciones para el mantenimiento:
 - Mantenimiento preventivo y correctivo.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MONTAJE Y MANTENIMIENTO DEL TELEMANDO DEL CONTROL DE LA SUBESTACIÓN DEL PARQUE.

1. Principios de operación, aspectos constructivos y tecnológicos.
2. Procedimiento y operaciones para el montaje.
3. Procedimiento y operaciones para el mantenimiento: Mantenimiento preventivo y correctivo.