

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Gestión de la operación en centrales termoeléctricas

Código: ENAL0108

Familia profesional: Energía y Agua

Área profesional: Energía eléctrica

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA359_3 Gestión de la operación en centrales termoeléctricas (RD 1698/2007 de 14 de diciembre de 2007)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1198_3: Supervisar los procesos de la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable

UC1199_3: Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento

UC1200_3: Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas

UC1201_2: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas

Competencia general:

Gestionar, coordinar y controlar las tareas de operación, apoyar la supervisión del proceso de producción y realizar el mantenimiento de primer nivel en las centrales termoeléctricas garantizando el óptimo funcionamiento de la planta desde el punto de vista de la fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en el área o departamento de producción de empresas dedicadas a la generación termoeléctrica por medio de centrales térmicas de carbón, gas, diésel, biomasa y otros combustibles, incluyendo instalaciones de generación eléctrica termosolar y cogeneración.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector energético, subsector de producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente, tanto en empresas eléctricas productoras como en aquellas otras empresas industriales que posean sistemas propios de autoabastecimiento de energía.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

- 3023.019.2 Ayudante técnico de operación de centrales termoeléctricas.
- 8161.001.9 Operador de planta de central termoeléctrica.
- 8161.002.0 Operador de control de central termoeléctrica.
- Responsable de operación y mantenimiento de los sistemas de cogeneración.

Duración de la formación asociada: 750 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1198_3: Supervisión de procesos en centrales termoeléctricas. (200 horas)

- UF0555: Supervisión de los equipos y sistemas principales de una central termoeléctrica (90 horas)
- UF0556: Supervisión de los equipos y sistemas auxiliares de una central termoeléctrica (60 horas)
- UF0557: Supervisión del descargo de equipos y sistemas y de la realización del mantenimiento de primer nivel (50 horas)

MF1199_3: Control de maniobras de arranque, parada y situaciones anómalas en centrales termoeléctricas. (230 horas)

- UF0558: Maniobras correspondientes al arranque y parada de una central termoeléctrica. (80 horas)
- UF0559: Maniobras y comprobaciones correspondientes a anomalías comunes de funcionamiento de una central termoeléctrica. (80 horas)
- UF0560: Prevención de riesgos laborales y medioambientales en centrales termoeléctricas. (70 horas)

MF1200_3: (Transversal). Coordinación y apoyo a equipos humanos implicados en la operación de centrales eléctricas. (100 horas)

- UF0561: Funciones profesionales y formación del equipo de Operación de una central eléctrica. (50 horas)
- UF0562: Comunicaciones y transmisión de información en el equipo de operación de una central eléctrica. (50 horas)

MF1201_2: Operación en planta y mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas. (140 horas)

- UF0563: Operación en planta de una central termoeléctrica y tareas auxiliares de su mantenimiento. (60 horas)
- UF0564: Mantenimiento preventivo y correctivo de primer nivel en una central termoeléctrica. (80 horas)

MP0121: Módulo de prácticas profesionales no laborales de gestión de la operación en centrales termoeléctricas (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: SUPERVISAR LOS PROCESOS EN LA OPERACIÓN DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS EN RÉGIMEN ESTABLE.

Nivel: 3

Código: UC1198_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar la planta de una central termoeléctrica y los parámetros del proceso en general para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR1.1 La situación y comportamiento operativo de las turbinas, generadores, calderas, bombas, ventiladores, sistemas eléctricos, sistemas de control, instrumentación y demás equipos y sistemas se determinan a partir de la información obtenida en planta.

CR1.2 Los caudales, presiones, niveles, temperaturas, ruidos, vibraciones, posición de válvulas y finales de carrera, posibles fugas, derrames u olores extraños y demás parámetros del proceso se determinan a partir de las medidas que proporcionan los diversos instrumentos de campo y las observaciones realizadas en la planta.

CR1.3 Los valores aceptados como normales, los puntos de ajuste y los valores límite correspondientes a cada parámetro fundamental del proceso, se identifican e interpretan, siendo detectados con prontitud los desvíos o anomalías.

CR1.4 Los indicadores medioambientales, correspondientes a las emisiones e inmisiones se interpretan y supervisan, aplicando acciones correctoras inmediatas, a fin de evitar la degradación del medio ambiente.

CR1.5 El seguimiento, análisis y diagnóstico del funcionamiento de la planta se realizan utilizando las bases de datos históricos y protocolos establecidos.

CR1.6 Los cambios en los parámetros o procedimientos de operación que supongan mejoras en la instalación y puedan lograr avances en materia de eficiencia energética, fiabilidad, eficacia o seguridad de los procesos se analizan y se proponen para su consideración.

CR1.7 Los programas de supervisión de la planta, y la validación de la calidad de los datos y análisis de tendencias, se realizan para asegurar el correcto funcionamiento de la planta.

CR1.8 Los informes periódicos sobre producción, consumos, eficiencia y control medioambiental se elaboran según el procedimiento establecido.

RP2: Verificar que las pruebas periódicas en equipos y sistemas de la central termoeléctrica se realizan de acuerdo a los procedimientos establecidos con el objetivo de eliminar la posibilidad de fallos latentes.

CR2.1 Los procedimientos o protocolos de actuación en la realización de pruebas periódicas de equipos y sistemas se aplican rigurosamente.

CR2.2 Las pruebas de actuación de las protecciones tales como alarmas y disparos se efectúan siguiendo los procedimientos o protocolos establecidos.

CR2.3 La coordinación con la sala de control, así como la adopción de todas las medidas de seguridad previas a la prueba de equipos se garantiza en todos los casos utilizando los procedimientos de comunicación correspondientes.

CR2.4 Las modificaciones en los procedimientos de prueba, instrucciones de operación, procedimientos de descargo o instrucciones de seguridad, que de acuerdo con la experiencia adquirida se consideren apropiadas, se proponen para su incorporación.

CR2.5 Las maniobras, procedimientos y resultados de la rotación de equipos duplicados se organizan y supervisan para conseguir la menor interferencia posible en el proceso de producción.

RP3: Supervisar la inhabilitación temporal o descargo de equipos y sistemas por razones de seguridad para asegurar las condiciones óptimas de intervención con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR3.1 El alcance y entidad de la operación a realizar se analiza rigurosamente para asegurar que el resultado proporcione todas las garantías de seguridad necesarias para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso.

CR3.2 El adecuado aislamiento eléctrico, puesta a tierra, ventilación, posicionamiento y enclavamiento de válvulas de aislamiento, drenaje y venteo se comprueban para asegurar las condiciones óptimas de intervención, aplicando las cinco reglas de oro y los procedimientos y normas establecidos.

CR3.3 La certificación de que el equipo o sistema queda dispuesto, debidamente señalizado y en condición totalmente segura para que pueda ser intervenido se realiza en coordinación con el responsable del servicio de operación aplicando las cinco reglas de oro y los procedimientos y normas establecidos.

CR3.4 La recuperación de las condiciones iniciales y la disposición correcta del equipo o sistema para su puesta en servicio se asegura una vez solicitado el levantamiento del descargo y cumplidas todas las condiciones y protocolos establecidos.

RP4: Organizar y supervisar los procesos de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de centrales térmicas con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR4.1 La organización y supervisión del mantenimiento y la reparación de las instalaciones se realizan utilizando la documentación técnica y administrativa recibida y generada.

CR4.2 Los criterios para la comprobación del estado general de los equipos en lo que afecte a su eficiente funcionamiento nominal se establecen con el objetivo de conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR4.3 Las especificaciones de los distintos materiales y equipos empleados en el mantenimiento de instalaciones de centrales térmicas se elaboran para la gestión de su adquisición.

CR4.4 El stock de materiales del almacén y los sistemas para su distribución se organiza, gestiona y controla bajo premisas de eficiencia y calidad.

CR4.5 Las operaciones de limpieza y engrase de los equipos e instalaciones se organizan y supervisan con criterios de eficiencia, calidad y optimización de recursos.

CR4.6 La reposición de fungibles se organiza y supervisa con criterios de eficiencia, calidad y optimización de recursos para conseguir la menor interferencia en el proceso de producción de energía.

CR4.7 Los datos obtenidos, fruto de las revisiones o del mantenimiento de primer nivel, se recopilan y utilizan para la realización de las fichas de control e informes concernientes a las tareas realizadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos. Sala de control. Sistemas de protecciones y alarmas. Instrumentación de campo. Sistemas de gestión de la operación y el mantenimiento: adquisición, proceso y análisis de datos, gestión de órdenes de trabajo y gestión de descargos de equipos. Sistemas de gestión de la calidad. Sistema de gestión de la documentación. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas, y otros. Equipos y sistemas de comunicación. Elementos de señalización.

Productos y resultados

Desarrollo del proceso en centrales termoeléctricas en las mejores condiciones de calidad: fiabilidad, eficiencia energética, seguridad para personas, medio ambiente

y equipos de la instalación. Mantenimiento actualizado de la documentación técnica –especificaciones, planos, instrucciones, procedimientos– y de las bases de datos históricas que faciliten las tareas futuras de análisis, evaluación y diagnóstico. Mantenimiento de primer nivel supervisado.

Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Programas y manuales de mantenimiento, manuales de calidad, libros de instrucciones, procedimientos de operación, protocolos de pruebas, libros de alarmas. Planos y esquemas: planos y esquemas mecánicos, diagramas de flujo, esquemas eléctricos, diagramas de automatismos. Reglamentación oficial diversa. Archivos históricos: sistemas de información de la planta.

Unidad de competencia 2

Denominación: Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento.

Nivel: 3

Código: UC1199_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar la alineación y preparación de los equipos y sistemas para que los procesos de arranque y parada en centrales termoeléctricas se realicen con criterios de eficiencia, fiabilidad, y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR1.1 Los descargos o peticiones de inhabilitación temporal de equipos se solicitan según el protocolo y procedimientos establecidos, y posteriormente se comprueba que se han retirado en su totalidad, habiéndose cumplido todos los requisitos establecidos.

CR1.2 La alimentación eléctrica disponible se asegura que es la adecuada y que la instrumentación está operativa.

CR1.3 Las pruebas de estanqueidad, a efectuar en circuitos o equipos, se supervisan según los procedimientos establecidos.

CR1.4 Los equipos o sistemas se comprueba que son debidamente alineados y que cumplen con todas las condiciones o permisos necesarios para el arranque en condición segura.

CR1.5 La situación y posición de drenajes, válvulas, bombas, compuertas y otros componentes se comprueba que es la adecuada.

CR1.6 Los niveles de combustible, agua, productos químicos, lubricante y otros líquidos se comprueban para garantizar el arranque en condición segura.

CR1.7 El funcionamiento de los sistemas de lubricación, refrigeración, sellado y otros sistemas análogos se comprueba antes de proseguir con la secuencia de arranque de cada sistema, asegurando que los parámetros de funcionamiento son los correctos.

CR1.8 El cumplimiento de las condiciones de arranque requeridas y la validez de los parámetros de funcionamiento de cualquiera de los equipos fundamentales operados desde la sala de control, se asegura localmente a pie de máquina.

CR1.9 Las condiciones de operación de la central se comprueban para garantizar la parada en condición segura.

RP2: Supervisar las maniobras de operación en los procesos de arranque y parada en centrales termoeléctricas para que se realicen con criterios de fiabilidad y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

CR2.1 Las maniobras en interruptores eléctricos, válvulas, bombas y otros elementos de maniobra se comprueba que se ejecutan según la secuencia establecida en los procedimientos, con las medidas de seguridad requeridas y en coordinación con los responsables de operación en la sala de control.

CR2.2 Las purgas y encendidos de caldera y la preparación de las condiciones adecuadas de vapor se comprueba que se realizan según los procedimientos establecidos.

CR2.3 Los rodajes de turbina, maniobras de sincronización, acoplamiento, desacoplamiento y variaciones de carga se comprueba que se realizan según procedimientos establecidos.

CR2.4 Los tiempos o ritmos, ajustes, limitaciones y las condiciones de arranque en frío, templado o caliente de caldera, turbinas y otros equipos fundamentales se observan rigurosamente, prestando especial atención a los gradientes de variación de temperaturas, expansiones diferenciales y demás parámetros relevantes.

CR2.5 Los tiempos o ritmos, ajustes, limitaciones y las condiciones de parada de caldera, turbinas y otros equipos fundamentales se observan rigurosamente, prestando especial atención a los gradientes de variación de temperaturas, expansiones diferenciales y demás parámetros relevantes.

CR2.6 La vigilancia de presiones, temperaturas, niveles, caudales, consumos y demás parámetros del proceso se efectúa de modo continuo, comprobando que están en consonancia con los valores de referencia.

CR2.7 Las situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas o para la estabilidad del proceso y la instalación se detectan, adoptando las medidas adecuadas para recuperar la condición segura, a la vez que la información relevante se transmite a los responsables de operación.

RP3: Colaborar en las maniobras de operación realizadas desde la sala de control de la central, bajo la supervisión del responsable de operación o jefe de turno.

CR3.1 Los actuadores e instrumentos de los paneles o terminales de supervisión y mando de la sala de control se operan según los procedimientos en vigor, bajo supervisión del responsable de la sala de control, interpretando los planos, esquemas, símbolos y demás documentación y elementos de ayuda en la operación de una central termoeléctrica.

CR3.2 La información relevante proporcionada por los indicadores y registros de variables se transmite al responsable de la sala de control.

CR3.3 Los posibles problemas o disfunciones se identifican y, en su caso, se transmiten de forma inmediata al responsable de la sala de control.

RP4: Actuar según protocolos establecidos frente a situaciones imprevistas o anómalas para restituir la condición de funcionamiento estable o asegurar la puesta en servicio de los dispositivos contra emergencias.

CR4.1 Las anomalías cuya resolución no sea factible de inmediato, y las medidas correctoras posibles, se estudian para determinar el nivel de riesgo, activando la alerta en su caso y coordinando las actuaciones inmediatas y subsiguientes a fin de prevenir riesgos.

CR4.2 Las roturas o fugas en tuberías de caldera o ciclo, disparos del grupo, rechazos de carga, ceros de tensión, emisiones contaminantes y otras posibles situaciones anómalas se identifican con prontitud y precisión, valorando su entidad o alcance y trascendencia.

CR4.3 La correcta entrada en servicio de los dispositivos de protección, lubricación o refrigeración de emergencia, estanqueidad o sellado, extracción de gases, rotura de vacío, giro lento y demás equipos que debieran activarse de

manera automática, se asegura en todos los casos, procediendo a su arranque manual si es preciso.

CR4.4 La comunicación inmediata, permanente y rigurosa con la sala de control se asegura en todos los casos.

CR4.5 La correcta ejecución de todas las operaciones y comprobaciones ordenadas desde la sala de control o las que él decida urgentemente realizar se asegura en todos los casos.

CR4.6 La correcta ejecución de todas las operaciones y comprobaciones contempladas en los procedimientos de actuación ante contingencias se asegura en todos los casos.

CR4.7 Las experiencias adquiridas en las situaciones imprevistas y anómalas se utilizan para proponer mejoras en los procedimientos de actuación en estos casos.

RP5: Adoptar y hacer cumplir las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones en centrales termoeléctricas y durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento, según los planes de seguridad, garantizando la integridad de las personas, de los medios y de su entorno.

CR5.1 Las normas y documentación sobre evaluación de riesgos y planificación preventiva de los procesos en la central termoeléctrica se conocen y su contenido se aplica con rigor.

CR5.2 Los riesgos profesionales de carácter general y los relacionados con cada uno de los subsistemas de la central se detectan y se comunican con arreglo a los procedimientos establecidos.

CR5.3 Las medidas de protección y seguridad y de prevención de riesgos en las operaciones en los sistemas de caldera y sus sistemas auxiliares relacionados con manejo de combustibles, gases inflamables, incendios, equipos y circuitos bajo condiciones extremas de presión y temperatura y emisiones contaminantes, se supervisan y coordinan con arreglo a los procedimientos establecidos.

CR5.4 Las medidas de prevención de riesgos en las operaciones relacionadas con el aparellaje eléctrico de baja, media y alta tensión se supervisan y coordinan con arreglo a los procedimientos establecidos.

CR 5.5 La supervisión y la coordinación de las operaciones de especial riesgo se realiza con arreglo a los procedimientos de maniobra y seguridad de la planta.

CR 5.6 El cometido de responsable del equipo de primera intervención se asume con garantía llegado el caso.

CR5.7 Los procedimientos de actuación ante accidentes causados por fenómenos de origen eléctrico, térmico, mecánico o derivados de incendios, derrames o fugas de productos inflamables, tóxicos o corrosivos se ponen en práctica con el rigor necesario.

CR5.8 Las fichas de riesgos y de actuación en emergencias correspondientes al incidente o accidente en cuestión, se seleccionan y utilizan con rigor.

CR5.9 Los procedimientos o instrucciones relacionados con las medidas de seguridad se revisan y actualizan en función de la experiencia adquirida y la proposición de mejoras en los planes de seguridad se realiza de manera habitual.

CR5.10 La colaboración con el responsable de seguridad de la planta en la realización de la formación, prácticas, simulacros y manejo de equipos de señalización, protección, confinamiento y extinción y en la difusión de las líneas maestras del plan de emergencia interior se efectúa con la periodicidad establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos. Sistemas de protecciones y alarmas. Instrumentación de campo. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas, detección de gases, medición de vibraciones, termografía óptica. Útiles y herramientas electromecánicas de uso corriente. Equipos y sistemas de comunicación. Simuladores para prácticas. Equipos o dispositivos de emergencia.

Productos y resultados

Puesta en marcha de la central y respuesta a las demandas de variación de carga o control de tensión cumpliendo con los requisitos de calidad del despacho de generación y, en su caso, parada de la central hasta lograr la condición segura; todo ello minimizando el riesgo para las personas, el medio ambiente o las instalaciones, logrando la mayor fiabilidad del proceso y la mejor eficiencia energética. Mantenimiento actualizado de la documentación técnica –instrucciones, procedimientos– y de las bases de datos históricas que faciliten las tareas futuras de análisis, evaluación y diagnóstico. Riesgos profesionales derivados de la explotación de la planta debidamente identificados, al igual que las medidas preventivas necesarias. Difusión de las líneas maestras del plan de emergencia interior de la central. Procedimientos de actuación frente a emergencias debidamente establecidos, difundidos, conocidos y practicados mediante simulacros y pruebas periódicas.

Información utilizada o generada

Documentación específica: manuales de seguridad y procedimientos para actuación frente a emergencias. Manuales de instrucciones, procedimientos de operación, libros de alarmas, planos y esquemas: planos y esquemas mecánicos, diagramas de flujo, esquemas eléctricos, diagramas de automatismos. Documentación sobre evaluación de riesgos y planificación preventiva. Documentación del plan de emergencia interior. Fichas técnicas sobre riesgos y actuación en función de las sustancias involucradas.

Unidad de competencia 3

Denominación: Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas.

Nivel: 3

Código: UC1200_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Colaborar en el proceso continuo de formación y preparación del equipo humano, que bajo su responsabilidad, opera en una central eléctrica.

CR1.1 Las competencias y responsabilidades de los miembros del equipo se identifican con claridad, estableciendo las relaciones profesionales entre las mismas.

CR1.2 Los objetivos globales de la central eléctrica y los objetivos propios del equipo humano de operación se conocen e interpretan por todos sus miembros.

CR1.3 Los componentes del equipo reciben el estímulo necesario para participar activamente en la consecución de dichos objetivos y para proponer y adoptar las actividades de mejora convenientes.

CR1.4 El contenido de los procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante, se difunde para asegurar su comprensión y correcta utilización y, en su caso, se actualiza en función de las experiencias adquiridas.

CR1.5 La formación del personal nuevo o en periodo de instrucción se atiende con rigor, facilitándole los datos y orientaciones requeridos para el desempeño de sus funciones.

RP2: Asegurar la comunicación entre los componentes del equipo y entre los sucesivos equipos que cubren la jornada continua, en régimen de turnos, en la operación de una central eléctrica.

CR2.1 La coordinación y transmisión de información con los técnicos responsables de la operación y con los operarios de planta se realiza con puntualidad, eficacia y rigor.

CR2.2 Las incertidumbres detectadas o los incidentes significativos se identifican e investigan, asegurando que cualquier información relevante sea transmitida al equipo entrante.

CR2.3 El relevo entre sucesivos equipos de turno se lleva a cabo de forma presencial, en el lugar adecuado y empleando el tiempo necesario para que toda incidencia, anomalía o información relevante se transmita con claridad y rigor, según el protocolo establecido.

CR2.4 La difusión del contenido de los informes de fallo generados a través de los sistemas de gestión de la calidad se garantiza a fin de que las experiencias sean compartidas por el equipo de operación en su integridad.

RP3: Colaborar en la coordinación de las labores propias del servicio de operación con las tareas de los servicios de mantenimiento, medio ambiente, gestión de la calidad y química.

CR3.1 La colaboración en la coordinación de los trabajos a ejecutar por los servicios de mantenimiento, vigilancia y auscultación de presas, control de calidad, química y control medioambiental, se realiza para que su ejecución se adapte a las condiciones más adecuadas de la central, marcha, carga reducida, parada corta o parada larga, a fin de evitar retrasos o interferencias perjudiciales.

CR3.2 El avance de los trabajos realizados se supervisa, comprobando las incidencias y el cumplimiento de los plazos previstos e informando de cualquier eventualidad que pueda alterar la previsión de disponibilidad que el despacho de gestión de la energía necesita conocer puntualmente.

CR3.3 Las pruebas finales de aceptación y conformidad con los trabajos realizados se ejecutan de acuerdo con el plan de calidad establecido de las centrales, y los equipos o circuitos quedan debidamente preparados para su puesta en servicio.

CR3.4 Las medidas correctoras o preventivas a aplicar cuando se detecten desajustes de coordinación entre las áreas de operación y resto de servicios implicados se determinan actuando según establezcan los procedimientos de empresa o el sistema de gestión de la calidad empleado.

CR3.5 La colaboración en el control de los trabajos adjudicados a empresas externas se realiza velando por el cumplimiento de plazos, criterios de calidad y presupuesto programado.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistema integrado de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención. Sistema de gestión de mantenimiento. Planes de formación y de desarrollo de competencias. Sistema de gestión de la documentación.

Productos y resultados

Equipo humano preparado, comprometido, confiable y seguro. Trabajos de empresas subcontratadas supervisados.

Información utilizada o generada

Documentación del sistema integrado de gestión de la calidad, medio ambiente y prevención. Manuales de formación. Manuales de instrucciones y archivo documental propio del área de operación. Programas formativos a desarrollar en el centro de trabajo. Especificaciones de obra a empresas.

Unidad de competencia 4

Denominación: Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas.

Nivel: 2

Código: UC1201_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar los sistemas, equipos e instrumentos de centrales termoeléctricas durante su funcionamiento estable y en los procesos de arranque y parada.

CR1.1 Los equipos e instrumentos relacionados con el sistema de recepción, almacenamiento, suministro, tratamiento y control de combustibles se operan según procedimientos establecidos.

CR1.2 Los equipos e instrumentos relacionados con el sistema de caldera y sus sistemas auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.3 Los equipos e instrumentos relacionados con el circuito de vapor y servicios auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.4 Los equipos e instrumentos relacionados con las turbinas y sus sistemas de lubricación, control y protecciones se operan según procedimientos establecidos.

CR1.5 Los equipos e instrumentos relacionados con el alternador, su excitación, sistema de refrigeración y demás equipos auxiliares se operan según procedimientos establecidos.

CR1.6 Los equipos e instrumentos relacionados con los sistemas eléctricos de AT –subestación–, MT, BT, corriente continua y tensión segura se operan según procedimientos establecidos.

CR1.7 Los equipos e instrumentos relacionados con los servicios de aire comprimido, aire de instrumentación, sistemas para control y demás equipos y sistemas auxiliares implicados en la operación se operan según procedimientos establecidos.

CR1.8 Los equipos y sistemas relacionados con las plantas de desulfuración, tratamiento de agua, tratamiento de combustible y efluentes y otros sistemas químicos de la central se operan según los procedimientos establecidos.

CR1.9 La recogida de datos por medio de listas de comprobación, así como las posibles disfunciones detectadas y el trasvase de información a los sistemas de gestión, se realizan y comunican con la prontitud necesaria para asegurar el correcto funcionamiento de la planta.

RP2: Preparar y organizar el trabajo de mantenimiento de primer nivel de instalaciones de centrales termoeléctricas con arreglo a las directrices y especificaciones establecidas.

CR2.1 Los diferentes componentes de la instalación se identifican y se localiza su emplazamiento a partir de las instrucciones recibidas o de los planos y especificaciones técnicas.

CR2.2 Los planos y especificaciones técnicas de los equipos e instalaciones a mantener se identifican e interpretan para conocer con claridad y precisión la actuación que se debe realizar y establecer la secuencia de intervención del mantenimiento, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.3 La secuencia de las tareas de mantenimiento se establece a partir de instrucciones, planos y documentación técnica, optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

CR2.4 Los materiales, herramientas, equipos y otros recursos técnicos necesarios se seleccionan según el tipo de tarea a realizar.

CR2.5 El área de trabajo se prepara de acuerdo con los requerimientos de la propia central y según procedimientos de trabajo establecidos.

RP3: Actuar según los planes de seguridad de la empresa, llevando a cabo las labores preventivas, correctivas y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas y legislación vigente en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CR3.1 Los riesgos profesionales, térmicos, mecánicos, eléctricos o de otro tipo, se identifican con arreglo al plan de seguridad correspondiente, antes de iniciar el mantenimiento de los equipos de la central.

CR3.2 Los medios de protección, ante los riesgos derivados del mantenimiento, se seleccionan de forma apropiada para evitar accidentes.

CR3.3 Las zonas de trabajo de su responsabilidad se mantienen en condiciones de orden y limpieza con el fin de evitar accidentes.

CR3.4 En casos de emergencia se actúa de manera rápida, eficaz y segura siguiendo el protocolo de actuación adaptado a la situación correspondiente.

RP4: Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel, relacionado con la gestión de la operación, de las instalaciones de centrales termoeléctricas a partir de planos, normas y especificaciones técnicas, para el correcto funcionamiento, cumpliendo con los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

CR4.1 El engrase y cambio de aceite se efectúan según los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad exigidas.

CR4.2 Las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones se realizan con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.

CR4.3 La correcta estanqueidad y la ausencia de corrosión de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.4 El estado de aislamiento térmico y eléctrico de los equipos e instalaciones se comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.5 El nivel de ruido y vibraciones de equipos mecánicos se inspecciona y comprueba con la periodicidad correspondiente.

CR4.6 Los equipos e instalaciones relacionados con el control medioambiental se mantienen cumpliendo con los requisitos reglamentados, en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas.

CR4.7 Los equipos y herramientas empleados se revisan y mantienen en perfecto estado de operación.

CR4.8 Los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Realizar operaciones básicas de mantenimiento correctivo en las instalaciones de centrales termoeléctricas, determinando el proceso de actuación, utilizando manuales de instrucciones y planos y restableciendo las condiciones funcionales con la calidad y seguridad requeridas.

CR5.1 Las diferentes averías se detectan, interpretan y se aporta información para colaborar en la valoración inicial de sus causas.

CR5.2 La secuencia de actuaciones para la reparación se establece optimizando el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo, seleccionando los equipos, herramientas, materiales, útiles y medios auxiliares necesarios.

CR5.3 La reparación o sustitución de consumibles y de otros elementos básicos deteriorados se efectúa siguiendo la secuencia del proceso de desmontaje y montaje establecido, dentro del tiempo previsto y con la calidad exigida, comprobando su funcionamiento.

CR5.4 La funcionalidad de la instalación se restituye con la prontitud, calidad y seguridad requeridas.

CR5.5 Los partes e informes de la reparación realizada se cumplimentan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos para movimientos de materiales. Equipos y aparatos de medida: polímetro eléctrico, termómetro de contacto, pirómetro óptico, herramientas portátiles para detección de fugas y otros. Útiles y herramientas electromecánicas de uso corriente. Equipos y sistemas de comunicación. Elementos de señalización. Equipos de seguridad personal.

Productos y resultados

Instalaciones de centrales termoeléctricas operadas y mantenidas a primer nivel.

Información utilizada o generada

Manuales de instrucciones proporcionados por el fabricante o suministrador. Proyectos, planos de conjunto y despiece; planos isométricos; esquemas y diagramas de principio; listado de piezas y componentes; programas de mantenimiento y partes de trabajo; especificaciones técnicas; catálogos; manuales de servicio y utilización; instrucciones de montaje y de funcionamiento; bases de datos; programas informáticos; normas UNE, reglamentación térmica, reglamentación eléctrica, reglamentación medioambiental y reglamentación de seguridad. Informes.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: SUPERVISIÓN DE PROCESOS EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: MF1198_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1198_3 Supervisar los procesos en la operación de centrales termoeléctricas en régimen estable.

Duración: 200 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS PRINCIPALES DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0555

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a los equipos principales de una central termoeléctrica.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de producción de electricidad en función de los tipos de transformaciones energéticas involucradas.

CE1.1 Reseñar los diferentes sistemas de producción de electricidad.

CE1.2 Razonar los tipos de transformaciones energéticas involucradas, caracterizando los equipos empleados en las mismas.

CE1.3 Describir los diferentes sistemas de generación de energía eléctrica.

C2: Analizar un generador de vapor, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE2.1 Explicar el circuito agua-vapor de un generador de vapor por combustión o recuperación de calor: atemperaciones, economizador, evaporador, sobrecalentadores y recalentadores.

CE2.2 Describir los sistemas de combustibles de un generador de vapor por combustión: quemadores, sistemas de monitorización y regulación de la combustión.

CE2.3 Describir los circuitos de aire y gases de un generador de vapor: ventiladores, precalentadores y sistemas de soplado.

C3: Analizar la planta de turbina de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE3.1 Describir el ciclo de vapor y sus servicios auxiliares: el foco frío, calentadores de agua, intercambiadores de calor, bombas de condensado, bombas de alimentación de caldera.

CE3.2 Describir una turbina de vapor y sus sistemas de lubricación y control.

CE3.3 Describir una turbina de gas y sus sistemas de lubricación y control.

CE3.4 Describir el sistema principal de un generador eléctrico.

C4: Analizar los principales controles de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE4.1 Describir los sistemas de supervisión y mando.

CE4.2 Describir los principales lazos de control de una central termoeléctrica: control de agua de alimentación, control de presiones y temperaturas de vapor, control de carga y control de tensión.

Contenidos**1. Termotecnia aplicada a centrales termoeléctricas**

- Estática y dinámica de fluidos.
- Termodinámica.

- Estados de la materia, cambios de estado, calor latente y calor sensible, presiones y temperaturas.
- Calor específico, vapor saturado, vapor sobrecalentado.
- Entalpía, entropía, unidades de medida, tablas de vapor, diagramas elementales.
- Ciclo ideal de Carnot y los ciclos reales de Rankine y Hirn con condensación, recalentamiento y extracciones aplicados a las centrales termoeléctricas.
- Ciclo de Brayton para las turbinas de gas.
- Ciclo combinado con turbina de gas, generador de vapor y turbina de vapor.

2. Características generales de una central termoeléctrica

- Tipos de centrales termoeléctricas:
 - Convencionales de carbón.
 - Fueloil o gasoil.
 - De ciclo combinado.
 - Termosolares.
 - Sistemas de cogeneración.
- Procesos de una central termoeléctrica en régimen de funcionamiento estable y parámetros fundamentales que controla el servicio de operación.
- Planos y manuales de operación.
- Normas de UNE de obligado cumplimiento.

3. Fundamentos de componentes principales de centrales termoeléctricas

- Componentes mecánicos:
 - Bombas.
 - Válvulas y tuberías.
 - Cojinetes y lubricación.
 - Ventiladores.
- Naturaleza de la electricidad:
 - Magnetismo y electromagnetismo.
 - Circuitos eléctricos.
 - Sistemas eléctricos trifásicos.
- Máquinas eléctricas:
 - Generadores.
 - Transformadores.
 - Motores.

4. Sistemas funcionales y equipos principales de una central termoeléctrica

- Caldera:
 - Circuito de agua-vapor: agua de alimentación, economizador, calderín, separadores agua-vapor, paredes de agua, sobrecalentadores, atemperaciones, vapor principal y recalentado.
 - Circuito aire-gases: ventiladores de tiro forzado, precalentadores (tipos: cestas fijas y campanas móviles y cestas móviles y campanas fijas), caja de vientos, circuitos de gases en hogar y zona de recuperación de calor, ventiladores de tiro inducido, chimenea.
 - Circuitos de vapor auxiliares de la caldera: vapor auxiliar y de caldeo, sopladores.
- Sistemas de condensado y agua de alimentación, bombas de condensado, calentadores de agua, bombas de agua de alimentación.
- Turbina principal: válvulas de control y de parada, escalones de acción y reacción, cuerpos de la turbina, cojinetes, aceites de lubricación y de control, protecciones de la turbina.
- Turbina de gas: compresor, cámara de combustión, toberas, turbina. Diferentes combustibles.
- Alternador y sistemas de excitación.

5. Sistemas de control principales de una central termoeléctrica

- Sistemas de supervisión y control: DCS, sistemas de adquisición de datos, ordenador de supervisión.
- Alarmas y disparos.
- Lazos fundamentales: control de agua de alimentación, control de presiones y temperaturas de vapor, control de carga y control de tensión.

6. Comprobaciones en tareas de supervisión

- Criterios de comprobación en tareas de supervisión.
- Instrumentos de medida.
- Comprobaciones visuales y auditivas: vibraciones, fugas, otros parámetros anómalos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS AUXILIARES DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0556

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referente a los equipos auxiliares de una central termoeléctrica.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de combustibles de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE1.1 Detallar la configuración general de la estación de regulación y medida de gas en una central de ciclo combinado o cogeneración.

CE1.2 Describir el sistema de alimentación de combustible líquido –gasóleo, fuel.

CE1.3 Describir la disposición, funciones y operación del parque de combustibles líquidos y sólidos en una central termoeléctrica convencional: básculas, toma de muestras, cintas transportadoras, máquina rotopala, tolvas, alimentadores y molinos.

C2: Analizar los sistemas de tratamiento de aguas, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE2.1 Especificar la disposición general y funciones de una planta de tratamiento de agua: agua bruta, sistemas para desmineralización del agua.

CE2.2 Describir los sistemas para monitorización de la calidad y tratamiento del agua del ciclo.

CE2.3 Describir los sistemas para control y tratamiento de efluentes.

C3: Analizar los sistemas eléctricos de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE3.1 Especificar en líneas generales un esquema eléctrico típico de una central termoeléctrica incluyendo los sistemas de alta, media y baja tensión.

CE3.2 Describir asimismo los sistemas de corriente continua, tensión segura y sus utilidades.

C4: Analizar los sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE4.1 Describir los sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica.

CE4.2 Describir las tecnologías disponibles para la reducción de las emisiones contaminantes, principalmente de partículas, NOX, SOX y COX.

C5: Analizar los sistemas de refrigeración, aire y gases de una central termoeléctrica, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE5.1 Describir un sistema de agua de circulación.

CE5.2 Describir los diferentes tipos de torres de refrigeración.

CE5.3 Describir un sistema de agua de servicios.

CE5.4 Describir el sistema de aire comprimido de servicios generales de una central termoeléctrica.

CE5.5 Describir el sistema de aire de instrumentos de una central termoeléctrica.

CE5.6 Describir el sistema de gases del alternador de una central termoeléctrica y las maniobras asociadas.

Contenidos

1. Fundamentos de sistemas auxiliares de centrales termoeléctricas

- Bombas, compresores y ventiladores.
- Naturaleza de la electricidad: circuitos eléctricos y sistemas eléctricos trifásicos.
- Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.
- Máquinas eléctricas: transformadores y motores.

2. Sistemas de combustibles

- Estación de regulación y medida de gas natural en una central termoeléctrica de ciclo combinado.
- Parque de carbones y sistemas de manejo de carbón.
- Sistemas de almacenamiento y trasiego de combustibles líquidos.

3. Sistemas de control medioambiental de una central termoeléctrica

- Impacto ambiental asociado al funcionamiento de una central termoeléctrica: cambio climático, lluvia ácida y agotamiento de recursos.
- Tecnologías disponibles para reducción de emisiones:
 - Precipitador electrostático y sistemas de inyección de trióxido de azufre.
 - Planta de desulfuración.
 - Sistemas para control y reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno.
- Sistemas de vigilancia y monitorización de emisiones y vertidos de una central termoeléctrica.
- Normativa medioambiental.

4. Sistemas eléctricos de una central termoeléctrica

- Sistemas de alta, media y baja tensión.
- Sistema de corriente continua.
- Sistema de tensión segura.

5. Sistemas auxiliares de una central termoeléctrica

- Sistema de refrigeración del alternador, sellado y operaciones para reemplazamiento del aire por hidrógeno y viceversa.
- Sistema de agua de servicios.
- Aire comprimido y aire de instrumentación.
- Planta de tratamiento de aguas. Sistemas de tratamiento de agua. Sistemas para control y tratamiento de efluentes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SUPERVISIÓN DEL DESCARGO DE EQUIPOS Y SISTEMAS Y DE LA REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL.

Código: UF0557

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el descargo de equipos de una central termoeléctrica

CE1.1 Detallar la organización general de las centrales termoeléctricas y las funciones básicas que competen a las diferentes áreas de responsabilidad: operación, mantenimiento, control de calidad, servicios químicos, control medioambiental, combustibles y prevención de riesgos.

CE1.2 Reseñar posibles interferencias en el desempeño de la responsabilidad en las distintas áreas y definir las líneas generales para coordinar la actuación de dichas áreas en función de la prioridad de los trabajos y la condición de la planta.

CE1.3 Determinar el procedimiento de descargo o inhabilitación de un equipo o sistema para garantizar la seguridad necesaria para las personas, el medio ambiente, los equipos y el proceso.

CE1.4 Definir las comprobaciones y pruebas a realizar en un equipo o sistema inhabilitado y la señalización necesaria.

CE1.5 Determinar las comprobaciones y protocolos a seguir antes de la puesta en servicio de un equipo cuyo descargo o inhabilitación temporal han sido anulados.

C2: Analizar las necesidades de mantenimiento de primer nivel y pruebas de equipos en una central termoeléctrica.

CE2.1 Determinar las herramientas, documentación y equipo necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y supervisar su estado.

CE2.2 Describir los criterios de comprobación del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a su funcionamiento nominal.

CE2.3 Establecer criterios de comprobación del estado general de los equipos e instalaciones en cuanto a la estanqueidad y corrosión.

CE2.4 Establecer criterios de comprobación en los equipos duplicados y las maniobras a realizar para su rotación.

CE2.5 Gestionar las operaciones de reposición de fungibles con los medios adecuados y según procedimientos establecidos.

CE2.6 Establecer criterios de ejecución y supervisión de las operaciones de limpieza y engrase de equipos e instalaciones.

CE2.7 Determinar las medidas de seguridad necesarias en la realización de operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE2.8 Redactar el informe correspondiente a los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas según el plan de mantenimiento y procedimientos habitualmente establecidos en las empresas.

Contenidos

1. Fundamentos electromecánicos de centrales termoeléctricas

- Componentes mecánicos:
- Cierres, cojinetes y lubricación.

- Tuberías y válvulas.
- Bombas, filtros y desmineralizadores.
- Compresores y ventiladores.
- Naturaleza de la electricidad:
 - Corriente eléctrica, magnitudes eléctricas.
 - Magnetismo y electromagnetismo.
 - Circuitos eléctricos.
- Sistemas eléctricos trifásicos.
- Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.
- Máquinas eléctricas:
 - Generadores.
 - Transformadores.
 - Motores.
- Medidas de magnitudes eléctricas. Instrumentos de medida.
- Aparatura eléctrica.

2. Descargo de equipos

- Organigrama de una central termoeléctrica.
- Departamentos de operación y mantenimiento.
- Interferencias en trabajos.
- Criterios para el aislamiento o descargo de equipos.
- Proceso de solicitud, ejecución y levantamiento de un descargo.
- Señalización de un descargo y bloqueos.
- Comprobaciones para el levantamiento de un descargo.

3. Organización del mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas

- Mantenimiento, definición y objetivos.
- Planificación y programación del mantenimiento.
- Planes de mantenimiento.
- Tareas del mantenimiento preventivo.
- Cálculo de necesidades:
 - Planificación de cargas.
 - Determinación de tiempos.
- La orden de trabajo.
- Optimización del mantenimiento.
- Calidad en la prestación del servicio.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0555	90	70
Unidad formativa 2 – UF0556	60	50
Unidad formativa 3 – UF0557	50	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 ha de haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 ha de haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: CONTROL DE MANIOBRAS DE ARRANQUE, PARADA Y SITUACIONES ANÓMALAS EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: MF1199_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1199_3 Controlar las maniobras de operación en centrales termoeléctricas durante los procesos de arranque, parada y en situaciones anómalas de funcionamiento

Duración: 230 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: MANIOBRAS CORRESPONDIENTES AL ARRANQUE Y PARADA DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0558

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar, mediante supuestos o casos prácticos en un sistema de simulación, los procesos de arranque, parada y cambios de carga en las centrales termoeléctricas, identificando la secuencia y comportamiento esperado de los diferentes sistemas y equipos.

CE1.1 Definir las operaciones habituales a efectuar en el sistema de recepción, almacenamiento y control de alimentación de combustibles.

CE1.2 Describir las operaciones a efectuar y el comportamiento esperado en la planta de tratamiento de agua.

CE1.3 Describir las operaciones a efectuar para las pruebas hidráulicas o de estanqueidad de la caldera o tuberías a presión así como las operaciones para llenado, venteo o drenaje de caldera.

CE1.4 Especificar las operaciones a realizar para asegurar la estabilidad de la combustión, calidad de llamas y limpieza interior de caldera.

CE1.5 Describir las operaciones a efectuar, parámetros a vigilar y resultado esperado en el ciclo de agua y vapor.

CE1.6 Definir los requisitos y operaciones a realizar para sincronizar los parámetros del sistema eléctrico de la central a la red de evacuación.

CE1.7 Describir las operaciones y comprobaciones habituales a efectuar en los sistemas de alta, media, baja tensión y corriente continua.

CE1.8 Justificar y relacionar las operaciones a efectuar y el comportamiento esperado en los sistemas de control medioambiental.

C2: Describir los procedimientos para alinear correctamente los circuitos durante un arranque y una parada de la caldera, turbina o equipo fundamental de la central termoeléctrica, considerando la evolución de los parámetros principales.

CE2.1 Especificar los procedimientos para alinear correctamente los equipos o sistemas, cumpliendo todas las condiciones necesarias para su arranque o parada en condición segura: no hay ningún descargo en vigor –inhabilitación del equipo por razones de seguridad–, es adecuada la posición de drenajes y compuertas, los niveles son correctos, lubricación y refrigeración se encuentran en servicio, la instrumentación está operativa y la alimentación eléctrica disponible.

CE2.2 Detallar las maniobras en interruptores eléctricos, válvulas y otros componentes según la secuencia establecida en los procedimientos, con las medidas de seguridad requeridas y en coordinación con los responsables de operación en la sala de control.

CE2.3 Describir las eventuales tareas de operación o supervisión, desde los paneles de la sala de control, a requerimiento de los responsables de dicha sala según las instrucciones recibidas.

CE2.4 Describir el procedimiento de comprobación a pie de máquina del cumplimiento de las condiciones y la validez de los parámetros de funcionamiento previos y posteriores al arranque o parada de cualquiera de los equipos fundamentales operados desde la sala de control.

CE2.5 Valorar y relacionar los requisitos de tiempos a emplear, ritmos, ajustes y limitaciones de las condiciones de arranque de caldera –frío, templado o caliente–, turbinas y otros equipos fundamentales, determinando los valores admisibles de las temperaturas, de las expansiones diferenciales y de otros parámetros relevantes.

CE2.6 Definir las posibles situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas o para la estabilidad del proceso y la instalación durante las maniobras transitorias, describiendo las medidas a adoptar para recuperar la condición segura.

CE2.7 Detallar los procesos de activación de la alerta y las tareas de coordinación de las actuaciones inmediatas para prevenir riesgos.

Contenidos

1. Proceso de arranque de la caldera y circuitos auxiliares de una central termoeléctrica

- Alineación y puesta en marcha de los circuitos de agua de servicios y aire de instrumentos.
- Llenado y venteo de caldera.
- Alineación y puesta en servicio del sistema de combustible de encendido.
- Alineación y puesta en servicio de los sistemas de aire y gases de caldera: alineación y puesta en servicio.
- Purga y encendido de Caldera.
- Proceso de preparación del vapor: purgas y venteos.
- Puesta en marcha del sistema de vapor auxiliar.
- Encendido del combustible líquido auxiliar.
- Alineación, llenado y puesta en servicio de los circuitos de condensado y agua de alimentación, calentadores de agua y desgasificador.
- Llenado y puesta en marcha de los circuitos de agua de circulación o refrigeración del condensador.

2. Proceso de arranque del turbogenerador y circuitos auxiliares de una central termoeléctrica

- Alineación y puesta en servicio de los circuitos de vapor de cierres y eyectores.
- Alineación y puesta en servicio del sistema de cierres de la turbina.
- Proceso realización de vacío en el condensador.

- Alineación, comprobación y puesta en servicio del sistema de by-pass de turbina.
- Obtención de las condiciones de vapor requeridas para el rodaje de la turbina en función de las condiciones de partida.
- Rodaje del turbogruppo.
- Sincronización y acoplamiento a red.
- Calentamiento del turbogenerador.
- Subida de carga, puesta en servicio de calentadores.

3. Proceso de parada de una central termoeléctrica

- Bajada de carga.
- Desacople.
- Rotura de cierres y vacío de la turbina de vapor.
- Apagado y enfriamiento de caldera.
- Drenaje y vaciado de circuitos de agua y vapor.

4. Procesos de arranque y parada de una turbina de gas

- Purga de gases.
- Aceleración hasta velocidad de ignición.
- Ignición.
- Sincronización y acoplamiento.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANIOBRAS Y COMPROBACIONES CORRESPONDIENTES A ANOMALÍAS COMUNES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0559

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4 en lo referente a anomalías comunes de una central termoeléctrica.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las posibles situaciones anómalas de funcionamiento en las centrales termoeléctricas, definiendo aquellos equipos y parámetros de funcionamiento que deben ser vigilados de manera prioritaria y las actuaciones adecuadas para cada situación.

CE1.1 Determinar las comprobaciones y actuaciones inmediatas a realizar sobre el sistema de control y lubricación de la turbina principal y la turbina auxiliar en caso de un fallo total de tensión.

CE1.2 Determinar las comprobaciones y actuaciones inmediatas a realizar sobre el sistema de lubricación y sellado de hidrógeno del alternador en caso de fallo total de tensión.

CE1.3 Relacionar otros sistemas funcionales o equipos que deben recibir prioritariamente alimentación de emergencia en caso de fallo general de tensión alterna.

CE1.4 Describir el comportamiento adecuado a seguir en caso de rotura súbita en la tubería interna de caldera o en cualquier punto de las partes a presión.

CE1.5 Describir el comportamiento adecuado a seguir en caso de un disparo de caldera, un rechazo parcial de carga o un disparo de grupo.

CE1.6 Determinar el comportamiento adecuado a seguir en caso de derrame de combustibles líquidos, productos contaminantes o en caso de incendio.

CE1.7 Describir el comportamiento adecuado a seguir en los distintos tipos de casos en los que pudiera producirse un accidente personal.

C2: Diagnosticar disfunciones en supuestos o casos prácticos en un sistema de simulación, mediante el análisis de los parámetros de operación.

CE2.1 Recopilar los datos utilizando las listas de comprobación adecuadas.

CE2.2 Trasvasar al sistema de gestión los datos obtenidos según el procedimiento establecido.

CE2.3 Realizar la validación de la calidad de los datos obtenidos analizando posteriormente las tendencias.

CE2.4 Realizar un informe según el procedimiento establecido.

CE2.5 Determinar qué parámetros están fuera de rango indicando causas posibles y efectos probables de la situación actual.

CE2.6 Utilizar con destreza la documentación relacionada con la disfunción detectada.

CE2.7 Describir de forma clara y concisa el problema detectado y demás información a transmitir a los responsables de operación y al turno siguiente.

C3: Actuar según protocolos establecidos, en un supuesto o caso práctico basado en la simulación de rotura de partes a presión, disparo del grupo, cero de tensión, emisión contaminante, incendio u otras situaciones imprevistas o de emergencia.

CE3.1 Identificar con prontitud y precisión la entidad y alcance de la emergencia con el fin de prevenir riesgos.

CE3.2 Determinar el tipo de equipos de emergencia que deberían activarse de manera automática.

CE3.3 Realizar los procedimientos de activación de los equipos de arranque manual.

CE3.4 Describir los procedimientos para la activación de la alerta.

CE3.5 Definir las actuaciones inmediatas a realizar ante las distintas situaciones de emergencia, analizando las tareas de coordinación requeridas.

C4: Describir las salas de control de las centrales termoeléctricas, identificando las distintas zonas, los diferentes componentes y su función, para colaborar en las maniobras de operación.

CE4.1 Identificar y localizar las distintas zonas y los diferentes elementos de una sala de control.

CE4.2 Interpretar la información reflejada en los instrumentos de medida, aparatos indicadores y otros elementos de operación de la sala de control.

CE4.3 Justificar para cada tipo de maniobra las operaciones a efectuar desde una sala de control.

CE4.4 Identificar y diferenciar las funciones de las personas involucradas en las operaciones realizadas desde el control de la central.

Contenidos

1. Salas de control en centrales termoeléctricas

- Ubicación. Disposición de componentes.
- Monitorización del proceso.
- Simulación y operación sobre el sistema.
- Sistemas de alarmas.
- Sistemas de supervisión.
- Personal en sala de control. Funciones.
- Sistemas de comunicación. Protocolos.
- Actuaciones desde sala de control.

2. Sistemas de supervisión y seguridad ante regímenes transitorios de la central termoeléctrica

- Dispositivos para supervisión de turbina:
 - Posición del rotor.
 - Expansiones diferenciales.
 - Tensiones térmicas en turbina durante el rodaje o parada y en cambios de carga.
- Sistemas de monitorización continua para máquinas rotativas.
- Sistemas de registro de eventos.

3. Disparos y averías comunes

- Protecciones:
 - Disparos de caldera.
 - Válvulas de seguridad de caldera y otros equipos.
 - Disparos eléctricos y mecánicos de turbina.
 - Disparos de turbina de gas.
 - Disparos de Alternador.
 - Protecciones eléctricas de transformadores y barras de alta tensión.
- Fugas en calderas.
 - Causas.
 - Tipos de fugas.
 - Localización e identificación.
 - Consecuencias sobre la operación.
- Identificación de disparos y averías comunes a partir de datos de sala de control y de planta.
- Normativa de aplicación: reglamento de centrales, subestaciones y centros de transformación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: UF0560

Duración: 70 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4, en lo referente a anomalías extraordinarias, y con la RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Analizar las condiciones y los procedimientos que garantizan la seguridad en las labores de operación y en situaciones anómalas en centrales termoeléctricas.

CE3.1 Definir y evaluar los riesgos profesionales derivados de las maniobras de operación de centrales termoeléctricas.

CE3.2 Describir y caracterizar los diferentes equipos de seguridad y protección personal empleados en las diferentes labores de operación en centrales termoeléctricas.

CE3.3 Definir los puntos críticos de inspección y mantenimiento de los equipos de seguridad generales y personales, detectando las posibles anomalías y comunicando éstas al encargado de seguridad.

CE3.4 Describir los elementos de seguridad empleados en las maniobras en calderas y sistemas auxiliares.

CE3.5 Describir los elementos de seguridad empleados en las maniobras en el grupo turbogenerador y sistemas auxiliares.

CE3.6 Determinar las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos eléctricos en tareas de operación y en situaciones anómalas de funcionamiento.

CE3.7 Describir las operaciones necesarias para controlar y reducir los riesgos de origen térmico y en tareas de operación y en situaciones anómalas de funcionamiento.

CE3.8 Relacionar las sustancias y materiales peligrosos presentes en las instalaciones de la central, determinando las precauciones necesarias en cada caso.

CE3.9 Interpretar y aplicar la normativa y los planes de seguridad de la planta de energía en las maniobras de operación.

CE3.10 Desarrollar medidas para la información y difusión de la prevención de riesgos en las diferentes maniobras realizadas en la central.

C4: Razonar y valorar los dispositivos de emergencia frente a accidentes e incidentes medioambientales, describiendo cada uno de ellos y estableciendo las actuaciones a realizar en cada caso.

CE4.1 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.

CE4.2 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en una central termoeléctrica en cuanto a los recursos materiales requeridos.

CE4.3 Describir los elementos esenciales de un plan de emergencia interior de una central termoeléctrica en el marco del proceso de formación y difusión de esta materia a otros operarios

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
 - Accidente de trabajo.
 - Enfermedad profesional.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
 - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - La ley de prevención de riesgos laborales.
 - El reglamento de los servicios de prevención.
 - Alcance y fundamentos jurídicos.
 - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
 - Organismos nacionales.
 - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
 - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
 - La fatiga física.
 - La fatiga mental.
 - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
 - La protección colectiva.
 - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos profesionales en la operación de centrales termoeléctricas

- Procesos tecnológicos e identificación de riesgos en una central termoeléctrica.
 - Riesgos de origen térmico y mecánico.
 - Riesgos de tipo eléctrico.
 - Riesgos asociados a sustancias y materiales peligrosos.
- Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación de calderas y equipos auxiliares.
- Prevención y control de riesgos profesionales en las maniobras de operación del grupo turbogenerador y equipos auxiliares.

5. Equipos de seguridad

- Equipos y sistemas de seguridad automáticos.
- Equipos de protección individual.
- Equipos auxiliares de seguridad.
- Elevación de cargas.
- Sistemas de señalización.
- Mantenimiento de equipos.

6. Emergencias en una central termoeléctrica

- Plan de emergencias de una central térmica.
 - Inventario de riesgos y escenarios.
 - Emergencias convencionales.
 - Emergencias medioambientales.
 - Medios materiales y medidas de autoprotección.
 - Actuaciones en caso de emergencia.
 - Protocolos de actuación y de comunicaciones en caso de emergencia.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0558	80	40
Unidad formativa 2 – UF0559	80	10
Unidad formativa 3 – UF0560	70	40

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 es necesario haber superado la unidad formativa 1. La unidad formativa 3 se puede programar de modo independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: COORDINACIÓN Y APOYO A EQUIPOS HUMANOS IMPLICADOS EN LA OPERACIÓN DE CENTRALES ELÉCTRICAS.

Código: MF1200_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1200_3 Coordinar y preparar el equipo humano implicado en el área de operación de las centrales eléctricas

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: FUNCIONES PROFESIONALES Y FORMACIÓN DEL EQUIPO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL ELÉCTRICA.

Código: UF0561

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las funciones profesionales de las personas que intervienen en las maniobras de operación y mantenimiento de primer nivel en centrales eléctricas, identificando las secuencias de actuación y el comportamiento esperado de los diferentes miembros del equipo.

CE1.1 Definir las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo, analizando las relaciones profesionales entre los mismos.

CE1.2 Transmitir y facilitar información clara sobre los objetivos y las actuaciones a realizar por cada uno de los miembros del equipo a su cargo en el proceso de operación y mantenimiento de primer nivel de la central.

CE1.3 Canalizar y fomentar la participación de los miembros del equipo para mejorar las intervenciones y actualizar los manuales de operación, de seguridad o cualesquiera otros documentos técnicos relacionados con su campo de actuación.

C2: Desarrollar acciones de formación continua interna del grupo humano que, bajo su responsabilidad, opera en centrales eléctricas.

CE2.1 Concretar las necesidades de formación del personal de nueva incorporación, o en periodo de formación según las funciones a realizar.

CE2.2 Establecer un programa de formación continua adaptado al puesto de trabajo.

CE2.3 Colaborar en la formación directa del personal de nueva incorporación, o en periodo de formación en aspectos relacionados con los procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante.

CE2.4 Desarrollar planes de actuación para evaluar el resultado de las acciones formativas y corregir las carencias observadas.

CE2.5 En un caso práctico de una instalación de una central eléctrica, caracterizada por los planos de la instalación y manuales de operación y mantenimiento:

- Establecer el programa de formación adecuado a una determinada necesidad de formación.
- Recopilar procedimientos e instrucciones de operación, protocolos de ensayo, prueba de dispositivos de protección, listas de comprobación y demás información relevante para el apoyo en la acción formativa.
- Realizar acciones formativas según contenidos relacionados con la operación de centrales eléctricas.
- Evaluar la acción formativa.

Contenidos

1. **Sistema eléctrico e instalaciones generadoras e implicaciones en el equipo humano**
 - Tipología de centrales.

- Centrales termoeléctricas:
 - De combustible líquido.
 - De carbón.
 - Motores.
 - Turbinas de gas.
 - Ciclos combinados.
 - Centrales termosolares.
- Otras centrales:
 - Hidroeléctricas.
 - Nucleares.
 - Renovables
 - Cogeneradoras.
- Proceso de producción.
- Red eléctrica y despacho de energía.

2. Contratas y servicios de asistencia externa en centrales eléctricas

- Tareas habituales de las contratas y servicios de asistencia externa.
- Proceso de contratación.
- Marco del trabajo de personal externo a la central.
- Suministro de combustible.
- Sistemas de supervisión, chequeo y certificación. Pruebas y sistemas para la conformidad de tareas.

3. Funciones profesionales en centrales eléctricas

- Organigrama.
- Áreas y departamentos.
- Equipo de trabajo de operación.
- Formación de operarios.

4. Formación del personal de centrales eléctricas

- Diagnóstico del estado formativo de operarios de centrales eléctricas.
- Solicitud de acciones formativas.
- Realización de acciones formativas diarias.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: COMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL EQUIPO DE OPERACIÓN DE UNA CENTRAL ELÉCTRICA.

Código: UF0562

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2 y RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Sistematizar y formalizar información sobre incidencias e información relevante de operación en centrales eléctricas y coordinar su transmisión a los miembros de los equipos de relevo.

CE1.1 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las incidencias ocurridas en los procesos de supervisión y operación de centrales eléctricas.

CE1.2 Describir los protocolos para el relevo de equipos y detallar los diferentes documentos empleados para la transmisión de información.

CE1.3 Cumplimentar y gestionar los documentos administrativos, incorporando datos claros y detallados de cualquier contingencia surgida.

C2: Desarrollar y elaborar planes de coordinación de las actividades de operación, mantenimiento, seguridad, medioambientales y de calidad.

CE2.1 Analizar los aspectos de liderazgo, motivación y otros valores a considerar para un eficiente trabajo en equipo.

CE2.2 Analizar los aspectos de estrés, error humano y otros factores que puedan interferir para un eficiente trabajo en equipo.

CE2.3 Identificar, definir y recoger información relevante sobre las necesidades de coordinación entre los equipos que operan la central y aquellos otros que realizan tareas de mantenimiento, control químico, supervisión medioambiental o gestión de la calidad.

CE2.4 Identificar los equipos de telecomunicación necesarios para la permanente coordinación con los diferentes miembros del equipo.

CE2.5 Elaborar un plan de coordinación entre las tareas de diferentes equipos, diseñando los cronogramas necesarios y definiendo las maniobras de operación requeridas en cada momento.

CE2.6 Detallar modelos de conformidad de trabajos de mantenimiento incluidos requisitos de las pruebas finales, alineación de circuitos u otras tareas en la planta de la central, gestionando los mismos.

CE2.7 Partiendo de casos prácticos en los que se producen diferentes tipos de problemas de coordinación, proponer las mejoras necesarias y elaborar informes útiles para el área de gestión de la calidad.

Contenidos

1. Gestión de equipos humanos en las operaciones habituales en centrales eléctricas

- Operaciones y personal implicado.
- Trabajo en equipo.
- Trabajo a turnos.
- Liderazgo, motivación.
- Gestión del estrés y error humano.
- Técnicas de comunicación.
- Coordinación del servicio de operación con otros servicios:
 - Mantenimiento.
 - Calidad.
 - Servicio químico.
- Plan de coordinación.
- Cronogramas.

2. Gestión de equipos humanos en las revisiones programadas en centrales eléctricas

- Parada de la central y operaciones asociadas.
- Operaciones de mantenimiento correctivo y reparación de averías.
- Coordinación de la intervención en la caldera. Maniobras de prueba.
- Coordinación de la intervención en el turbogenerador.
- Maniobras de prueba.
- Coordinación de la intervención en los sistemas auxiliares de aire, vapor y combustible.
- Coordinación de la intervención en subestaciones.
- Planificación del trabajo.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0561	50	40
Unidad formativa 2 – UF0562	50	30

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: OPERACIÓN EN PLANTA Y MANTENIMIENTO DE PRIMER NIVEL DE CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.

Código: MF1201_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1201_2 Operar en planta y realizar el mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: OPERACIÓN EN PLANTA DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA Y TAREAS AUXILIARES DE SU MANTENIMIENTO.

Código: UF0563

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP1 y RP3

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Explicar el funcionamiento general de las instalaciones de centrales termoeléctricas con relación al plan de operación y mantenimiento de primer nivel.

CE1.1 Describir el funcionamiento de una central termoeléctrica a partir de la documentación técnica correspondiente, identificando sus partes, equipos y componentes desde el punto de vista de la operación y mantenimiento de primer nivel.

CE1.2 Identificar en planos de instalaciones de centrales termoeléctricas los diferentes elementos sobre los que se opera y sobre los que hay que realizar mantenimiento preventivo a partir de un determinado programa de mantenimiento.

CE1.3 Razonar las consecuencias, para una instalación determinada, de las averías en sus puntos críticos.

CE1.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Describir las operaciones habituales sobre cada uno de los componentes de la instalación.
- Explicar los tipos de operaciones de mantenimiento a realizar.
- Justificar la periodicidad de las operaciones de mantenimiento a realizar.
- Determinar los tiempos para cada intervención.
- Definir los recursos técnicos y humanos que intervienen en las operaciones.

C2: Analizar las medidas de prevención, seguridad y protección ambiental respecto al mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE2.1 Identificar y evaluar los riesgos profesionales presentes en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.2 Proponer medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados incluyendo selección y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.3 Identificar los requerimientos de protección ambiental derivados de las actuaciones de mantenimiento de los sistemas de recepción y proceso de combustible de centrales termoeléctricas.

CE2.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE2.5 Especificar los aspectos de la normativa de seguridad relacionados con el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.6 Detallar los protocolos de actuación ante posibles emergencias surgidas durante las actuaciones de mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.7 Describir los requerimientos de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes derivados del mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

Contenidos

1. Operación en planta en centrales termoeléctricas

- Funcionamiento general de los subsistemas de centrales termoeléctricas.
- Maniobras de operación en el sistema de combustibles:
 - Alineación.
 - Calentamiento.
 - Purgas.
- Maniobras de operación en la caldera y circuitos de vapor:
 - Purgas y venteos.
 - Vaciado y llenado de caldera.
 - Alineación para pruebas hidráulica y neumática.
- Maniobras de operación en la turbina y sus sistemas auxiliares.

- Calentamiento, purgas, comprobaciones de fugas de agua-vapor y pérdidas de vacío.
- Maniobras de operación en el alternador y sistemas eléctricos de AT.
- Sistemas de refrigeración.
- Barridos de gases.
- Maniobras de operación en los sistemas de depuración y medioambientales.

2. Tareas de operación auxiliares de mantenimiento

- Maniobras locales de aislamiento de equipos.
- Preparación de zonas para trabajos de mantenimiento.
- Comprobaciones locales previas a trabajos de mantenimiento
- Comprobaciones posteriores a trabajos de mantenimiento, para puesta en servicio de equipos o sistemas.

3. Maniobras de urgencia y seguridad

- Alineaciones de equipos en planta de caldera en caso de disparo.
- Alineaciones de equipos en turbina en planta de caso de disparo.
- Arranques de equipos de emergencia:
 - Sistemas de emergencia contraincendios.
 - Arranque local de sistemas de corriente continua en caso de fallo.
 - Arranque local de generadores de emergencia.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE PRIMER NIVEL EN UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA.

Código: UF0564

Duración: 80 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP4 y RP5

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de mantenimiento preventivo de instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE1.1 Organizar, preparar y utilizar los materiales, equipos y herramientas necesarios para realizar las labores de mantenimiento preventivo.

CE1.2 Razonar la necesidad de realizar operaciones de mantenimiento preventivo en los sistemas de recepción, tratamiento, molienda y suministro de combustible, sistemas de tratamiento de agua, sistemas de caldera, sistemas de turbogenerador, y demás equipos y componentes de las instalaciones de centrales termoeléctricas con arreglo a un método establecido.

CE1.3 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE1.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Comprobar el estado general de los diferentes sistemas de la central.
- Identificar los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.

- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Comprobar el estado general de soportes, protecciones y material aislante.
- Realizar las operaciones de limpieza, reapriete de bornes y comprobación del estado de la conexión a tierra.
- Comprobar el estado de aislamiento eléctrico, caída de tensión y actuación de los elementos de seguridad y protecciones.
- Comprobar las principales variables de la instalación y comparar las medidas obtenidas con las especificaciones técnicas.
- Actuar sobre los parámetros fuera de rango para ajustarlos a lo indicado en las especificaciones técnicas.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar el informe de actuación.

C2: Realizar operaciones básicas de mantenimiento correctivo de las instalaciones de centrales termoeléctricas.

CE2.1 Diagnosticar las averías habituales que se producen en las instalaciones de centrales termoeléctricas, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

CE2.2 Describir los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel que deben ser realizadas en los equipos y componentes de las instalaciones.

CE2.3 Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de mantenimiento correctivo de primer nivel, razonando la forma de utilización y conservación de los mismos.

CE2.4 En un caso práctico de una instalación de una central termoeléctrica que contenga al menos motores eléctricos, reductoras, ventiladores y componentes de molinos, alguno de ellos en estado defectuoso, y caracterizada por los planos de la instalación y manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Identificar las posibles averías y sus causas.
- Preparar el área de trabajo de acuerdo con los requerimientos de la operación según procedimientos de trabajo establecidos, identificando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.
- Describir el procedimiento de reparación, aislando el circuito o componente en el caso de ser necesario.
- Reparar y/o sustituir elementos averiados.
- Conectar el sistema.
- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- Revisar y mantener en estado de operación los propios equipos y herramientas empleados en el mantenimiento.
- Complimentar informe de actuación.

Contenidos

1. Mantenimiento de primer nivel en instalaciones de centrales termoeléctricas

- Programas de mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas. Manuales.
- Establecimiento y gestión de los planes de mantenimiento en centrales termoeléctricas.
- Normativa de aplicación en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.
- Calidad en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.
- Seguridad en el mantenimiento de instalaciones de centrales termoeléctricas.

2. Mantenimiento preventivo de instalaciones de centrales termoeléctricas

- Programa de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y operaciones para la toma de medidas.
- Comprobación y ajuste de los parámetros a los valores de consigna.
- Evaluación de rendimientos.
- Operaciones mecánicas en el mantenimiento de instalaciones.
- Operaciones eléctricas de mantenimiento de circuitos.
- Equipos y herramientas usuales.
- Amortiguación, vibraciones.
- Procedimientos de limpieza.
- Lubricación.
- Mantenimiento del calorifugado.

3. Mantenimiento correctivo de instalaciones de centrales termoeléctricas

- Diagnóstico de averías.
- Averías críticas.
- Procedimientos para aislar eléctricamente los diferentes componentes.
- Métodos para la reparación de los distintos componentes de las instalaciones.
- Desmontaje y reparación o reposición de elementos eléctricos y mecánicos.
- Mantenimiento de válvulas y actuadores.
- Bombas.
- Extracción y montaje de empaquetaduras.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º máximo de horas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0563	60	10
Unidad formativa 2 – UF0564	80	10

Secuencia:

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE GESTIÓN DE LA OPERACIÓN EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Código: MP0121

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Supervisar los procesos de una central termoeléctrica, identificando los distintos sistemas involucrados, sus características técnicas, funciones y parámetros de operación.

CE1.1 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de la planta de turbina de una central termoeléctrica.

CE1.2 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de la planta de caldera de una central termoeléctrica.

CE1.3 Comprender la importancia de los datos y equipos supervisados por el personal de planta en la disponibilidad de la central.

CE1.4 Definir una ronda de supervisión, seleccionando un recorrido.

CE1.5 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de refrigeración de una central termoeléctrica.

CE1.6 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de evacuación de subproductos de una central termoeléctrica.

CE1.7 Identificar mediante la realización de rondas de supervisión la distribución de los principales equipos de manejo y almacenamiento de combustibles de una central termoeléctrica.

C2: Analizar el sistema de descargos de una central termoeléctrica y la inhabilitación de equipos para realizar trabajos en ellos.

CE2.1 Comprender el proceso de solicitud de descargos, las comunicaciones y las autorizaciones necesarias para realizar un trabajo en una central termoeléctrica.

CE2.2 Razonar las maniobras necesarias para dejar un equipo sobre el que se trabaja en situación segura para las personas y el propio equipo.

CE2.3 Participar en la ejecución de descargos.

CE2.4 Comprender las posibles consecuencias de incumplir el procedimiento de descargos.

C3: Describir los pasos para realizar el arranque de una central termoeléctrica.

CE3.1 Identificar mediante comprobaciones en campo y maniobras la alineación de equipos previa al arranque de una central termoeléctrica.

CE3.2 Describir las maniobras necesarias para realizar el encendido de una caldera y obtener condiciones de vapor, así como los combustibles auxiliares necesarios.

CE3.3 Enumerar los pasos previos en la planta de turbina al rodaje: cierres, vacío y by-pass.

CE3.4 Describir las maniobras de rodaje de turbogrupos y acoplamiento a la red.

CE3.5 Describir la maniobra de subida de carga.

CE3.6 Comprender las necesidades de medios materiales y humanos de un arranque.

C4: Participar en las maniobras y comprobaciones rutinarias, en la realización de pruebas periódicas y en las tareas de mantenimiento primario.

CE4.1 Colaborar en la realización de maniobras rutinarias.

CE4.2 Revisar los protocolos de comprobación rutinarios.

CE4.3 Colaborar en la realización de pruebas periódicas programadas.

CE4.5 Realizar bajo supervisión tareas de mantenimiento primario.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Rondas de supervisión de planta

- Descripción de las rondas.
- Utilidad de las rondas: insuficiencia de los sistemas de supervisión.
- Organización de las rondas.
- Curso que siguen las anomalías detectadas.

2. Procedimiento de solicitud de descargos

- Necesidad del descargo de equipos para garantizar la seguridad de un trabajo.
- Proceso de solicitud de descargos.
- Elaboración de descargos: cómo un equipo queda en estado seguro.
- Comunicaciones y autorizaciones necesarias para realizar un trabajo.
- Comprobaciones posteriores al trabajo.
- Levantamiento de descargos y puesta en servicio del equipo.

3. Proceso de arranque

- Alineación previa.
- Purga y encendido de caldera.
- Subida de presión y generación de vapor de calentamiento.
- Realización de cierres en turbina.
- Realización de vacío en condensador.
- By-pass de turbina y preparación del rodaje.
- Rodaje y acoplamiento.
- Subida de carga.

4. Trabajos rutinarios

- Mantenimiento primario: engrases, limpiezas y sustitución de consumibles.
- Pruebas periódicas.
- Comprobaciones periódicas.
- Rotación de equipos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1198_3: Supervisión de procesos en centrales termoeléctricas	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	2 años
MF1199_3: Control de maniobras de arranque, parada y situaciones anómalas en centrales termoeléctricas	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	2 años
MF1200_3: Coordinación y apoyo a equipos humanos implicados en la operación de centrales eléctricas	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	2 años
MF1201_2: Operación en planta y mantenimiento de primer nivel de centrales termoeléctricas	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de mantenimiento	120	120

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula de gestión	X	X	X	X	X
Taller de mantenimiento	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Pizarras para escribir con rotulador - Equipos audiovisuales - Rotafolios - Material de aula - PC's instalados en red, cañón de proyección e Internet - Software específico - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos -

Espacio Formativo	Equipamiento
Taller de mantenimiento	- Manómetros - Termómetros de contacto - Terminales portátiles de toma de datos - Equipos de detección de fugas de vapor - Equipos de lubricación y engrase - Equipos de medida de vibraciones - Polímetros - Llaves - Aire comprimido

*Se aconseja utilizar las instalaciones de una central termoeléctrica o planta industrial similar

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 universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

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.

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.

Código: ENAC0108

Familia Profesional: Energía y agua

Área Profesional: Eficiencia Energética

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ENA358_3 Eficiencia energética de edificios (RD 1698/2007, de 14 de diciembre de 2007)

Relación de Unidades de Competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1194_3: Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios.

UC1195_3: Colaborar en el proceso de certificación energética de edificios.

UC1196_3: Gestionar el uso eficiente del agua en edificación.

UC0842_3: Determinar la viabilidad de proyectos de instalaciones solares.

UC1197_3: Promover el uso eficiente de la energía.