

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	PREPARACIÓN DE EQUIPOS Y CONTROL DE PROCESOS EN TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y TERMOQUÍMICOS.	Duración	90
		Condicionada	
Código	UF1836		
Familia profesional	FABRICACIÓN MECÁNICA		
Área Profesional	Operaciones Mecánicas		
Certificado de profesionalidad	TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN FABRICACIÓN MECÁNICA.	Nivel	2
Módulo formativo	Operaciones de tratamientos térmicos en metales.	Duración	210
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Planificación de tratamientos térmicos en productos metálicos.	Duración	40
	Preparación de piezas metálicas en tratamientos térmicos.		50
	Prevención de riesgos laborales y medioambientales en tratamientos térmicos en fabricación mecánica.		30

Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP3, la RP4 y la RP5.

Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar los equipos e instalaciones, identificando los requerimientos indicados para el tipo de tratamiento, determinando la puesta en marcha y realización la regulación y verificación de los parámetros de control, cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE1.1 Describir las partes fundamentales de un horno de tratamiento térmico y termoquímico.

CE1.2 Analizar los pirómetros ópticos y termoelectrónicos identificando sus características.

CE1.3 Identificar el sistema de apagado de un horno realizando la lectura y análisis de los parámetros del proceso.

CE1.4 Describir las características de los distintos tipos de atmósfera para tratamiento térmico (nitrógeno, amoníaco, aire, argón, entre otras) y su influencia en las características mecánicas de las piezas tratadas.

CE1.5 Describir el proceso de generación de atmósfera controlada.

CE1.6 Clasificar los diferentes baños de enfriamiento en función del tipo de tratamiento.

CE1.7 Describir los elementos auxiliares en una instalación de tratamientos térmicos y termoquímicos.

CE1.8 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, limpieza, asistencia general, entre otras) y los elementos que las requieren (electroválvulas, detectores, válvulas, entre otros).

CE1.9 Describir las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento de los equipos e instalaciones de tratamientos

CE1.10 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos y/o instalaciones de tratamiento térmico, a partir de la documentación técnica, fichas de mantenimiento y cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente:

- Regenerar los baños: vaciar los productos químicos, eliminar las materias primas y contaminantes, desmontar y limpiar las partes relevantes, entre otros.
- Comprobar que los equipos e instrumental (termómetros, pirómetros, reguladores automáticos) para el control de los parámetros están calibrados.
- Comprobar los elementos de la instalación y sustituir en caso de deterioro (el desplazamiento de los empujadores automáticos de las bandejas y cestas, la sujeción de los electrodos los elementos de la instalación (detectores, electroválvulas, válvulas),.....).
- Supervisar que los termopares están situados en la zona de trabajo, evitando el contacto con los bastidores, carros o cestas que soportan las piezas.
- Controlar que los elementos calefactores de los hornos están aislados de la zona de trabajo (doble cámara u otra protección), para impedir la radiación directa sobre cualquier punto de la carga.
- Comprobar el funcionamiento correcto de los equipos de apagado (enfriamiento)
- Detectar las averías o defectos de funcionamiento.
- Identificar y aplicar las medidas que se deben tomar de seguridad y para la prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

CE1.11 Realizar la preparación de los equipos y/o instalaciones de tratamiento térmico y/o termoquímico, a partir del plano de la pieza, la normativa aplicable, las especificaciones técnicas, y cumpliendo con las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente:

- Verificar el estado de los equipos e instalaciones para realizar tratamientos térmicos.
- Seleccionar y ajustar los parámetros de regulación y control en función del tratamiento.
- Comprobar el estado de los hornos, ajustando los parámetros en función del tratamiento.
- Comprobar la atmósfera del horno, según las especificaciones.
- Preparar los baños para el enfriamiento en función del tratamiento y de la composición del material.
- Preparar los generadores de atmósfera controlada según las especificaciones técnicas.
- Seleccionar los útiles y soportes adecuados para el tratamiento y comprobar que están en buen estado de conservación.
- Realizar el croquis de los elementos auxiliares a emplear.
- Determinar las cantidades, el posicionamiento, la manipulación y otras características de los elementos auxiliares, teniendo en cuenta la documentación técnica de las piezas a tratar.
- Comprobar que la disposición de los soportes y útiles es la adecuada para garantizar la uniformidad del tratamiento.
- Verificar que el espacio entre las piezas es el estipulado en la documentación técnica para asegurar la libre circulación de los medios de calentamiento y enfriamiento en toda la superficie.
- Verificar que las piezas de grandes dimensiones, sobre todo de chapa fría, están separadas, suspendidas o alambradas.
- Comprobar que las chapas y bandas en forma de rollos están liberadas de sus zunchos y separadas sus espiras por adecuados distanciadores, disponiendo las generatrices de los rollos paralelos a la dirección de entrada en el medio de apagado.
- Programar el ciclo automático completo del tratamiento en la cabina de mando de horno, según las especificaciones técnicas.
- Identificar y aplicar las medidas que se deben tomar de seguridad y para la prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

C2: Describir los diferentes tipos de tratamientos térmicos sin modificación química (temple, revenido, recocado, normalizado,) y explicar las variaciones de las propiedades y características mecánicas que se producen en los mismos.

CE2.1 Enumerar las propiedades y características que proporcionan los tratamientos térmicos sin modificación química

CE2.2 Determinar las curvas de tiempo, temperatura y transformación de los temple, revenidos y recocidos.

CE2.3 Explicar los cambios estructurales de un material sometido a los diferentes tipos de temple, revenido y recocado.

CE2.4 Determinar la templabilidad o penetración de temple mediante las curvas de dureza.

CE2.5 Relacionar los tratamientos térmicos subcríticos y el tipo de transformación que se lleva a cabo.

CE2.6 Identificar el tipo de transformación martensítica, los factores que afectan al temple, los tipos de temple, la austenización completa, la austenización incompleta, el temple interrumpido y el temple isotérmico.

C3: Realizar diferentes tratamientos térmicos sin modificación química (temple, revenido, recocado), consiguiendo las variaciones de propiedades y características mecánicas especificadas, aplicando las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE3.1 Clasificar y describir el tipo de tratamiento térmico en las piezas de acero y otros materiales férricos.

CE3.2 Identificar los riesgos más comunes en la ejecución de los diferentes tipos de tratamientos.

CE3.3 Determinar las aplicaciones industriales de los diferentes tratamientos térmicos sin modificación química.

CE3.4 Relacionar la geometría de la pieza con el tipo de tratamiento térmico más adecuado y sus posibles limitaciones.

CE3.5 Describir los defectos típicos más usuales que se producen en las piezas sometidas a tratamientos térmicos.

CE3.6 Realizar diferentes tratamientos térmicos (temple, revenido, recocado), a partir del plano de la pieza, la normativa aplicable, las especificaciones técnicas y la pieza que se debe tratar, cumpliendo las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

- Identificar y determinar los factores que intervienen en el proceso del tratamiento (composición de la aleación de la pieza, el diámetro crítico en piezas (cilíndricas, chapones), temperatura de precalentamiento, temperatura de calentamiento, velocidad de enfriamiento, tiempo de precalentamiento, tiempo de calentamiento y medio de enfriamiento).
- Determinar las zonas que deben ser tratadas, la temperatura que debe alcanzarse y su ciclo térmico, cumpliendo las especificaciones técnicas.
- Realizar la alimentación y extracción de las piezas a la instalación, con el máximo aprovechamiento.
- Controlar la marcha del ciclo térmico del tratamiento, manteniendo las variables (temperatura, tiempo, velocidad) del proceso dentro de los rangos establecidos, vigilando durante el ciclo los movimientos mecánicos de la instalación y los indicadores (temperatura, engrases).
- Controlar que la velocidad de calentamiento de la pieza es la adecuada para producir la misma diferencia entre la periferia y el núcleo, con el fin de evitar elevadas tensiones.
- Utilizar los instrumentos para el control de la temperatura (termómetros, lápices de contacto, pirámides de SEGER, pirómetros de radiación, termopares, pirómetros ópticos, reguladores automáticos) en función de las características del

tratamiento que tiene que realizarse.

- Verificar que los tiempos de permanencia, de transferencia, de recuperación del horno, de régimen o equilibrio son los especificados.
- Verificar que el medio empleado para el enfriamiento permite que la velocidad de caída de la temperatura sea la requerida por el tratamiento.
- Comprobar la ausencia de defectos en la pieza tratada (falta de penetración, exceso de fragilidad, falta y exceso de dureza, deformación, grietas, roturas...)
- Identificar y aplicar las medidas que se deben tomar de seguridad y para la prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

C4. Describir los tratamientos termoquímicos (cementación, nitruración, cianuración, carbonitruración y sulfinitización), reconocer las variables del proceso y determinar las propiedades y características mecánicas según exigencias.

CE4.1 Analizar los diferentes medios utilizados para enfriar las piezas sometidas a tratamientos termoquímicos.

CE4.2 Identificar la composición de un acero a tratar y determinar el tipo de cementante a emplear.

CE4.3 Enumerar las propiedades y características que proporcionan los diferentes tratamientos termoquímicos a una pieza de un material determinado.

CE4.4 Identificar los cambios estructurales superficiales que sufre un material al someterlo a un tratamiento termoquímico.

CE4.5 Seleccionar el tipo de tratamiento termoquímico más adecuado en función de la profundidad del tratamiento, calidad, economía y producción.

CE4.6 Determinar los tiempos de permanencia en el horno y las velocidades de enfriamiento.

C5: Realizar diferentes tratamientos termoquímicos, a partir del plano de la pieza, la normativa aplicable, las especificaciones técnicas y la pieza que se debe tratar, cumpliendo las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE5.1 Clasificar y describir el tipo de tratamiento termoquímico en las piezas de acero y otros materiales férricos.

CE5.2 Identificar los riesgos más comunes en la ejecución de los diferentes tipos de tratamientos termoquímico.

CE5.3 Determinar las aplicaciones industriales de los diferentes tratamientos termoquímicos.

CE5.4 Relacionar la geometría de la pieza con el tipo de tratamiento termoquímico más adecuado y sus posibles limitaciones.

CE5.5 Realizar un tratamiento térmico termoquímico (nitruración, cementación, carbonitruración, sulfocianuración, cianuración, ...), a partir del plano de la pieza, la normativa aplicable, las especificaciones técnicas y la pieza que se debe tratar, cumpliendo las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

- Identificar y determinar los factores que intervienen en el proceso del tratamiento termoquímico (composición de la aleación de la pieza, agente cementante u otros, atmósfera y presión del horno, temperatura de precalentamiento, temperatura de calentamiento, velocidad de enfriamiento, tiempo de precalentamiento, tiempo de calentamiento y medio de enfriamiento).
- Determinar las zonas que deben ser tratadas, la temperatura que debe alcanzarse y su ciclo térmico, cumpliendo las especificaciones técnicas.
- Realizar la alimentación y extracción de las piezas a la instalación, con el máximo aprovechamiento.
- Controlar la marcha del ciclo térmico del tratamiento, manteniendo las variables (temperatura, tiempo, velocidad) del proceso dentro de los rangos establecidos, vigilando durante el ciclo los movimientos mecánicos de la instalación y los indicadores (temperatura, engrases).
- Seleccionar la atmósfera inerte (helio, neón) según la especificada técnica establecida para el tratamiento que se va a realizar, controlando sus características en el horno, con el fin de evitar oxidación, descarburación, rebaja de las características mecánicas.
- Utilizar los instrumentos para el control de la temperatura (termómetros, lápices de contacto, pirámides de SEGER, pirómetros de radiación, termopares, pirómetros ópticos, reguladores automáticos) en función de las características del tratamiento que tiene que realizarse.
- Verificar que los tiempos de permanencia, de transferencia, de recuperación del horno, de régimen o equilibrio son los especificados.
- Verificar que el medio empleado para el enfriamiento permite que la velocidad de caída de la temperatura sea la requerida por el tratamiento.
- Comprobar que la salida de gases cumple con las normas de seguridad y medioambientales.
- Comprobar la ausencia de defectos en la pieza tratada (dureza, deformación, oxidación, descarburación, grietas, roturas.....)
- Identificar y aplicar las medidas que se deben tomar de seguridad y para la prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

C6: Analizar los productos sometidos a tratamientos térmicos evaluando los resultados conforme a la documentación técnica, normativa y procedimientos establecidos, cumpliendo las especificaciones y normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CE6.1 Calibrar periódicamente los equipos de medición de su competencia, según manual de calibración y procedimientos escritos establecidos.

CE6.2 Determinar el tipo de ensayo END (Líquidos penetrantes, partículas magnéticas ultrasonidos, radiología), así como el método, más adecuado al tipo de defecto que se trata de detectar.

CE6.3 Realizar los ensayos ED adecuados para garantizar los valores de dureza y fragilidad según variables determinadas en la documentación técnica.

CE6.4 Realizar los ensayos adecuados para garantizar la ausencia de defectos superficiales (grietas, roturas).

CE6.5 Verificar y/o ensayar varias piezas tratadas térmicamente, garantizando la calidad y las especificaciones técnicas de cada una de ellas.

- Determinar las técnicas de control adecuadas a los parámetros que hay que comprobar.
- Seleccionar los instrumentos, máquinas y equipos.
- Calibrar los instrumentos, máquinas y equipos.
- Realizar la verificación y/o ensayos (ED o END), según la normativa y procedimiento establecido y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Comprobar la ausencia de defectos en la pieza tratada (dureza, deformación, oxidación, descarbonización, grietas, roturas ...)
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos.
- Determinar las causas, repercusiones y posibles medidas correctivas que debe adoptarse según el tipo de defecto.
- Identificar y aplicar las medidas que se deben tomar de seguridad y para la prevención de riesgos.

Contenidos

1. Equipos empleados en los tratamientos térmicos.

- Instalaciones y equipos.
 - Hornos. Clasificación. Efectos de la atmósfera.
 - Termometría: Termómetros, Pirómetros, Registradores. Procedimientos de calibración de equipos de termometría.
 - Generadores de atmósfera controlada.
 - Equipos de apagado.
- Operaciones de puesta a punto y preparación de los diferentes equipos e instalaciones.
 - Útiles empleados (cestas, soportes, bandejas y utillajes especiales). Representación mediante croquis de utillajes.
 - Preparación de las instalaciones. (Ajustes de presión, temperatura, velocidad de calentamiento y enfriamiento)
 - Sistemas de control de temperatura y de enfriamiento.
- Mantenimiento de primer nivel.
 - Instalaciones electromecánicas industriales.
 - Clasificación de los trabajos de mantenimiento.
 - Fichas de análisis de fallo y bonos de trabajo.
 - Herramientas básicas para las operaciones.
 - Detección de averías.

2. Tratamientos térmicos.

- Normativa y especificaciones técnicas
- Fundamento y objeto.
- Tipos de tratamientos térmicos.
 - Temple, revenido y recocido.
 - Normalizado y bonificado.
 - Austempering y martempering.
 - Procesos de los distintos tratamientos térmicos.
 - Tratamientos térmicos subcríticos.
 - Temple.
- Variables de control.
 - Velocidad de calentamiento y de enfriamiento.
 - Temperatura de mantenimiento y tiempo de permanencia.
- Sistemas de identificación de las piezas en los procesos.
- Detección y evaluación de defectos.
 - Tipos de defectos.
 - Sistemas de detección y evaluación de defectos.

3. Tratamientos termoquímicos.

- Normativa y especificaciones técnicas
- Fundamento y objeto.
- Tipos de tratamientos termoquímicos.
 - Cementación.

- Nitruración.
- Carbonitruración.
- Sulfinización.
- Cianuración
- Procesos de los distintos tratamientos termoquímicos.
- Variables de control.
- Composición del acero a tratar.
- Velocidad de calentamiento.
- Temperatura de mantenimiento.
- Tiempo de permanencia.
- Velocidad de enfriamiento.
- Sistemas de identificación de las piezas en los procesos.
- Detección y evaluación de defectos.
 - Tipos de defectos.
 - Sistemas de detección y evaluación de defectos.

4. Diagnóstico de elementos tratados.

- Fundamentos y objeto.
- Detección y evaluación de defectos en tratamientos térmicos.
 - Dureza insuficiente.
 - Fragilidad excesiva y deformaciones.
 - Grietas y roturas.
 - Recubrimientos.
- Técnicas de medición.
 - Dimensionales.
 - Geométricas (plenitud, rectitud, circularidad,...).
 - Especiales (espesores de capa, recubrimientos y temperaturas,...).
 - Acabado superficial.
 - Sistemas de detección y evaluación de defectos.
 - Técnicas de calibración.
- Técnicas operativas de ensayos destructivos (ED).
 - Ensayos mecánicos (dureza, tracción, resistencia, fatiga, desgaste y otros)
 - Ensayos tecnológicos (doblado, embutido, forja, corte, punzonado y otros)
 - Sistemas de detección y evaluación de defectos.
- Técnicas operativas de ensayos no destructivos (END) (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos, rayos X, rayos gamma)
 - Sistemas de detección y evaluación de defectos.

Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional.
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.