Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS

Diciembre 2024

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

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS
Familia Profesional:	VIDRIO Y CERÁMICA
Área Profesional:	FABRICACIÓN CERÁMICA
Código:	VICF0008
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Aplicar criterios técnicos básicos para el diseño de materiales y productos refractarios y cerámicos.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS	60 horas
Módulo 2	DISEÑO CON MATERIALES REFRACTARIOS O CERÁMICOS	30 horas
Módulo 3	CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTINTOS MATERIALES EMPLEADOS EN EL DISEÑO CON MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS.	40 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	130 horas
Teleformación	Duración total de las tutorías presenciales: 0 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Bachiller o equivalente -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior -Certificado de profesionalidad de nivel 3
Experiencia profesional	No se requiere
Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Justificación de los requisitos del alumnado
Título de estudios finalizados o resguardo de su solicitud.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciatura, Ingeniería o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente en las ramas de ingeniería química, ingeniería de los materiales.- Diplomatura, Ingeniería Técnica, Técnica o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes, preferiblemente en las ramas de ingeniería química e ingeniería de los materiales.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia profesional de, al menos, 1 año en el campo de las competencias relacionadas con esta especialidad formativa.
Competencia docente	Se requiere el cumplimiento de, al menos, uno de los siguientes requisitos:- Acreditación de experiencia docente contrastada de al menos 100 horas.- Formación metodológica de al menos 20 horas.- Estar en posesión del Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo (SSCE0110) y/o certificado equivalente.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30.0 m²	2.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador.

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

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

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

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

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

Para impartir la formación en **modalidad de teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura:**

  Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

  a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios

  b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs,

  Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el
- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

  Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de

  - Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.

- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y

- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la

- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.

- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.

- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades

- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma

- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.

- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los

- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 24661010 INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS
- 24611042 INGENIEROS TÉCNICOS DE PLANIFICACIÓN Y PRODUCCIÓN
- 24611024 INGENIEROS TÉCNICOS DE FABRICACIÓN O PLANTA
- 31271026 TÉCNICOS DE FABRICACIÓN QUÍMICA
- 24611033 INGENIEROS TÉCNICOS DE MATERIALES

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

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

Centro Móvil

Es posible impartir esta especialidad en centro móvil.

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: **PROPIEDADES DE LOS MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS**

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de las propiedades de los materiales refractarios y cerámicos

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 60 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Conceptualización de los materiales refractarios y cerámicos.
  - Materiales refractarios y otros materiales cerámicos.
  - Usos y aplicaciones de los materiales refractarios.
  - Clasificación de los materiales refractarios y demás compuestos cerámicos.
  - Composición de los materiales cerámicos.
- Caracterización de la estructura de los refractarios y cerámicos.
  - Estructura de los materiales refractarios.
  - Enlace químico y estructura.
  - Tamaño de grano.
- Descripción de las transformaciones de los materiales refractarios y los procesos enlace o aglomeración.
  - Formas polimórficas y sus transformaciones.
  - Transformaciones difusionales.

- Transformaciones por desplazamiento.
- Reforzamiento de cerámicas y su clasificación.
- Valor de la tenacidad en refractarios y cerámico.
- Aglomeración cerámica, hidráulica, orgánica y química.
- Sinterización cerámica.

- Identificación de las propiedades químico-físicas de los refractarios.

  - Composición química.
  - Temperatura de fusión y ablandamiento.
  - Densidad.
  - Porosidad y permeabilidad.
  - Dilatación lineal.
  - Calor específico.
  - Capacidad calorífica, conductividad térmica y conductividad eléctrica.

- Identificación de las propiedades mecánicas de los refractarios y los ensayos asociados.

  - Constantes elásticas.
  - Refractariedad o resistencia piroscópica.
  - Resistencia a (compresión) mecánica y ensayos asociados.
  - Resistencia mecánica en frío.
  - Tenacidad a la fractura y ensayos de tenacidad.
  - Resistencia mecánica en caliente.
  - Resistencia al ataque químico.
  - Resistencia al ataque por escorias.
  - Resistencia al choque térmico.
  - Resistencia a la oxidación y a la reducción y a la deformación bajo carga (creep).

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Comprensión de la importancia de aplicar de forma adecuada y precisa los procedimientos específicos de los ensayos adecuados para identificar las propiedades mecánicas.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: DISEÑO CON MATERIALES REFRACTARIOS O CERÁMICOS

OBJETIVO

Adquirir conocimientos para el diseño con materiales refractarios o cerámicos.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 30 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Empleo de criterios y herramientas para el diseño con materiales cerámicos.
  - Normas y criterios para la selección de los materiales cerámicos.
  - Paradoja del límite elástico.
  - Criterios de resistencia en frío y caliente.
  - Modelos de comportamiento viscoelástico de materiales.
  - Diagramas de equilibrio de fases.
  - Estadística de Weibull aplicada a la industria cerámica.
  - Criterios de sostenibilidad aplicados al ciclo de vida del producto. (esta ya estaba)
- Descripción de los procesos de corrosión de refractarios y cerámicos y los ensayos asociados.
  - Consideraciones termodinámicas.
  - Consideraciones cinéticas de corrosión.
  - Efectos de la transferencia de calor sobre la corrosión.
  - Mecanismos de corrosión. Modelo de desgaste nodal. Causas del desgaste.
  - Ensayos de corrosión.
- Identificación de los aspectos que contribuyen a la reducción de la huella ecológica en los procesos de diseño de los materiales refractarios.
  - Ahorro de energía y reducción de emisiones de CO_2.
  - Prevención de la contaminación y los residuos.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Asimilación de la importancia de aplicar las normas para la selección de los materiales cerámicos para el diseño con los mismos.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3:	CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTINTOS MATERIALES EMPLEADOS EN EL DISEÑO CON MATERIALES REFRACTARIOS Y CERÁMICOS.

OBJETIVO

Adquirir conocimientos sobre la caracterización de los distintos materiales empleados en el diseño con materiales refractarios o cerámicos.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 40 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Caracterización de los materiales del sistema sílice-alúmina.
    - Refractarios de sílice.
    - El estado vítreo.
    - Vidrios de sílice.
    - Refractarios sílico-aluminosos, propiedades y aplicaciones.
    - Reología de las arcillas.
    - Sialones.
    - Propiedades y aplicaciones de los refractarios aluminosos y de coridón.
- Caracterización de los refractarios básicos y espinelas.
    - Materiales refractarios básicos.
    - Refractarios de magnesita.
    - Refractarios de dolomía.
    - Propiedades y aplicaciones de las espinelas.
- Caracterización de los materiales carbonosos.
    - Materiales de carbono-grafito.
    - Materiales de carbono-diamante.
    - Materiales compuestos de matriz cerámica.
    - Nanomateriales.
- Caracterización de los materiales base silicio.
    - Materiales de carburo de silicio.
    - Materiales de nitruro de silicio.
- Caracterización de los materiales base circonio.
    - Materiales de silicato de circonio.
    - Materiales de óxido de circonio.
    - Barreras térmicas.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Toma de conciencia del uso adecuado del conocimiento científico de las materias primas para mejorar la tecnología de los productos cerámicos en general.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.