

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	DESARROLLO DE FRITAS CERÁMICAS.	DURACIÓN	90
		Específica	
Código	UF1959		
Familia profesional	VIDRIO Y CERÁMICA		
Área Profesional	Fabricación Mecánica		
Certificado de profesionalidad	DESARROLLO DE COMPOSICIONES CERÁMICAS	Nivel	3
Módulo formativo	Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos	Duración	250
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Desarrollo de esmaltes cerámicos.		90
	Desarrollo de pigmentos cerámicos.		70

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3, RP4 y RP5 en lo referente al desarrollo de fritas cerámicas.

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar información técnica de materias primas para la formulación de fritas cerámicas, relacionando sus características químicas y físicas con las propiedades que aportan a la frita, y los riesgos derivados de su empleo.

CE1.1 Identificar materias primas a partir de su análisis químico y, si procede, mineralógico, y clasificarlas de acuerdo con su papel en las composiciones de fritas cerámicas.

CE1.2 Señalar las impurezas relevantes, los parámetros a controlar y los riesgos para la salud y medioambientales, de materias primas para la preparación de fritas.

CE1.3 Relacionar las características físico-químicas de las materias primas, con las propiedades que aportan a las de fritas cerámicas.

CE1.4 Indicar los criterios para la selección de materias primas en la fabricación industrial de fritas.

CE1.5 Interpretar la composición química y mineralógica, y las características físicas de las materias primas aplicando criterios de idoneidad para su empleo en composiciones de fritas cerámicas.

C2: Analizar composiciones de fritas relacionando sus propiedades con los materiales empleados y sus proporciones.

CE2.1 Describir los principales tipos de fritas empleadas en la fabricación de productos cerámicos, justificando su composición en base a: el papel y disponibilidad de cada una de las materias primas empleadas, a las características técnicas del producto fabricado y los procesos de fabricación.

CE2.2 Ante un supuesto práctico de una composición dada de una frita cerámica, expresada en fórmula de carga:

- Realizar los cálculos necesarios para expresar la composición en formulación Seger y en análisis químico.
- Realizar los cálculos necesarios para determinar las propiedades teóricas que puedan determinarse mediante la regla de la aditividad.
- Describir la función de cada componente en la composición.
- Relacionar los materiales empleados con el comportamiento en el proceso, identificando las condiciones idóneas de fabricación.
- Interpretar las propiedades del producto sobre la base de la composición y las condiciones de fabricación.
- Identificar el tipo de frita de acuerdo con criterios de clasificación establecidos.

C3: Proponer y elaborar composiciones de fritas, a escala de laboratorio, a partir de información técnica del proceso, del producto y de las materias primas disponibles.

CE3.1 A partir de información técnica que caracterice adecuadamente una frita por sus propiedades de uso, y el sistema de preparación a utilizar:

- Identificar los requisitos de la frita que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).
- Identificar los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de preparación de la frita.

- Proponer una composición de la fórmula de carga de la frita, que se adapte a los procesos de fabricación descritos y presente las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición de la frita, especificando:
  - Composición a ensayar.
  - Secuencia de operaciones.
  - Procedimientos de preparación de materiales.
  - Ensayos de comprobación de propiedades y técnicas de aplicación.
  - Condiciones de ensayo.
  - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos.
  - Criterios de evaluación a aplicar.
- Preparar la frita mediante fusión, siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.
- Realizar los ensayos establecidos de caracterización de la frita.
- Evaluar los resultados obtenidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener, y obtener conclusiones útiles para el progreso de la investigación.
- Proponer y justificar modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas, con objeto de progresar en el desarrollo de la frita.

CE3.2 A partir de la información técnica de una frita cerámica, convenientemente caracterizada por sus propiedades, e información técnica sobre su proceso de fabricación: proponer modificaciones en su composición con objeto de reducir los costes de fabricación o mejorar las características de calidad del producto.

C4: Programar y realizar pruebas de desarrollo de fritas, a escala de planta piloto o semi-industrial, y evaluar los resultados obtenidos.

CE4.1 Ante un caso práctico de prueba a escala de planta piloto de una frita caracterizada por su composición, propiedades de uso e información técnica sobre sus componentes:

- Establecer los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.
- Indicar la secuencia de operaciones necesaria para la preparación y puesta a punto de los materiales y equipos necesarios.
- Elaborar instrucciones de procedimiento para la realización de las pruebas.
- Establecer los parámetros de operación y el método para su control.
- Establecer criterios para la supervisión de las pruebas.
- Realizar el ajuste y puesta a punto de los materiales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Obtener prototipos.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en la realización de un ensayo a escala de planta piloto de una frita, caracterizada por su composición, características de uso exigidas e información técnica sobre sus componentes, evaluar la importancia de la contingencia acaecida, sus causas y posibles soluciones.

CE4.3 Ante un supuesto práctico de resultados de pruebas de desarrollo de una frita concretado en muestras y datos de control:

- Evaluar los resultados obtenidos de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener.
- Proponer y justificar correcciones en la composición o en los parámetros de la prueba, con objeto de progresar en el desarrollo de la frita.
- Evaluar la viabilidad del empleo de la composición ensayada en la fabricación industrial del producto, de acuerdo con el proceso caracterizado, a partir de los datos obtenidos en las pruebas de desarrollo, e indicar los parámetros de proceso que deben guiar la fabricación industrial.

C5: Analizar y evaluar las posibilidades de utilización de composiciones de fritas en la fabricación de productos cerámicos considerando los sistemas, procesos, fases, procedimientos y medios necesarios.

CE5.1 Dado un producto cerámico conformado, convenientemente caracterizado, por la composición de la pasta, del/os esmalte/s y del/os pigmentos, y por información técnica sobre sus características (planos, volumetría, propiedades y requerimientos de uso, etc.), y dado un supuesto práctico de una empresa cerámica de la que conocemos los medios de fabricación y las instalaciones:

- Identificar, si existen, los condicionantes para viabilidad de fabricación del producto con las fritas que intervienen en los esmaltes considerados en el supuesto práctico y, en su caso, determinar qué elementos o etapas del proceso de fabricación no se pueden realizar con los equipos disponibles.
- Proponer, a su nivel, modificaciones en el proceso de fabricación, o en la composición de las fritas, que permitan o simplifiquen la fabricación del producto caracterizado.

CE5.2 Dada la composición de una frita y sus requisitos de uso:

- Determinar, a su nivel, las características tecnológicas que deben tener las máquinas y equipos necesarios para su preparación.
- Identificar los medios auxiliares necesarios y sus principales características.

C6: Definir, organizar y elaborar la información necesaria para la fabricación de la frita y para su empleo en la fabricación de productos cerámicos.

CE6.1 Ante una nueva frita cerámica debidamente caracterizada por la composición, sus principales propiedades, aplicación y proceso de fabricación:

- Identificar y describir la documentación necesaria para su empleo en la fabricación de la frita.
- Redactar los documentos que se precisan para el empleo en la fabricación del producto cerámico conformado, incorporando los datos de fabricación y control necesarios.
- Reunir y organizar los documentos consiguiendo una adecuada presentación.

## Contenidos

### 1. Materias primas para fritas y esmaltes.

- Clasificación de materias primas para la fabricación de fritas y esmaltes de acuerdo con su naturaleza química y con el papel estructural y funcional que desempeñan en el esmalte.
  - Materias primas que introducen formadores de red.
  - Materias primas que introducen estabilizadores de red.
  - Materias primas que introducen modificadores de red.
  - Materias primas que introducen opacificantes.
- Caracterización de materias primas:
  - Análisis químico parcial.
  - Solubilidad.
  - Distribución granulométrica.
  - Superficie específica.
  - Determinación de fundencia en feldespatos.
  - Ensayos específicos.
  - Ensayos de caracterización de arcillas y caolines para esmaltes y engobes.

### 2. Propiedades de las fritas cerámicas.

- Solubilidad en agua.
- Propiedades en fundido.
  - Viscosidad en fundido.
  - Tensión superficial.
  - Separación de fases y desvitrificación.
- Propiedades térmicas del vidriado: Conductividad y dilatación térmica.
- Propiedades ópticas del vidriado:
  - Color.
  - Opacidad/transparencia.
  - Brillo, refracción.
- Propiedades químicas del vidriado:
  - Resistencia al ataque ácido.
  - Resistencia a los álcalis.
- Relación entre el análisis químico de la frita y sus propiedades.

### 3. Desarrollo de composiciones de fritas cerámicas.

- Formulación de fritas.
- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de fritas y composiciones tipo.
- Expresión de composiciones de fritas:
  - Fórmula de carga.
  - Análisis químico.
  - Fórmula Seger.
- Requisitos de uso de las fritas:
  - Comportamiento en proceso: solubilidad en agua, temperatura de sellado, rango de cocción.
  - Propiedades aportadas al vidriado: opacidad, brillo, textura superficial, color, comportamiento mecánico y resistencia química.
  - Cálculo teórico de propiedades.
- Propiedades de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección:
  - Fluidez.
  - Facilidad de segregación de la mezcla.
  - Formación de aglomerados.
  - Temperatura de fusión.
  - Factor de fritado.
  - Agresividad con el refractario.
  - Carácter oxidante.

- Pérdida de masa por chimenea.
- Impurezas coloreadas.
- Optimización de composiciones de fritas cerámicas.

#### **4. Planificación y realización de ensayos de fritas cerámicas**

- Ensayos para la determinación del comportamiento de la mezcla en las operaciones de homogeneización y fusión de fritas.
  - Determinación de infundidos.
- Ensayos para la determinación del comportamiento durante la cocción.
  - Fundencia.
  - Temperatura de sellado.
  - Rango de cocción.
  - Obtención de dilatometrías de fritas.
- Cálculo de coeficientes de dilatación. Temperatura de acoplamiento dilatométrico.
- Diagramas de sinterización–vitrificación. Análisis con el microscopio calefactor.
- Cálculo de puntos fijos de viscosidad y otras temperaturas características. Temperatura de sellado.
- Determinación de la solubilidad en agua.
- Ensayos para determinar las propiedades del vidriado obtenido.
- Planificación y realización de ensayos:
  - Flujo de operaciones
  - Cálculo de lotes y previsión de materiales.
  - Previsión de tiempos
- Defectos en los productos cerámicos atribuibles a la composición de las fritas: descripción y análisis de los principales defectos.

#### **5. Programación y realización de pruebas de desarrollo de fritas a escala de planta piloto.**

- Elaboración de la documentación para la realización de pruebas semi–industriales o fabricación de la frita.
  - Fórmula de carga con especificaciones de las materias primas.
  - Análisis químico de la frita.
  - Temperatura de fusión.
  - Tiempo de remojo.
- Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones para la realización de pruebas de fritas.
- Operaciones para la preparación de la composición:
  - Dosificación de componentes.
  - Homogeneización de la mezcla.
- Operaciones de fusión:
  - Proceso en continuo.
  - Proceso intermitente.
- Operaciones de enfriamiento y secado.
- Riesgos derivados de las operaciones de pruebas a escala de planta piloto.

#### **6. Cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio cerámico.**

- Riesgos derivados de las operaciones de desarrollo de materiales y productos cerámicos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.
  - Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.
  - Medidas de protección individual.
  - Medidas de protección colectiva.
- Precauciones que se deben adoptar para la utilización de equipos e instalaciones.
  - Medidas de protección individual.
  - Medidas de protección colectiva.
- Gestión de residuos en el laboratorio cerámico. Prevención del impacto ambiental.

### **Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional

- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior.
- 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.