DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	FABRICACIÓN DE ESMALTES CERÁMICOS EN GRANILLA, ENGOBES, PELLETS Y POLVOS MICRONIZADOS.	DURACIÓN	50
Código	MF0655_2		
Familia profesional	VIDRIO Y CERÁMICA		
Área Profesional	Fabricación cerámica		
Certificado de profesionalidad	OPERACIONES DE FABRICACIÓN DE FRITAS, ESMALTES Y PIGMENTOS CERÁMICOS	Nivel	2
Resto de formación para completar el certificado de profesionalidad	Fabricación de fritas cerámicas	Duración	80
	Fabricación de pigmentos cerámicos.		80
	Preparación de esmaltes y engobes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.		50
	Prácticas profesionales no laborales		40

Apartado A: **REFERENTE DE COMPETENCIA**

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia: UC0655_2 Fabricar esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados.

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

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los procesos de preparación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados, relacionando las operaciones básicas de fabricación, los productos de entrada y salida, las variables de proceso, los medios necesarios y los procedimientos empleados.

CE1.1 Describir los principales procesos de preparación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados, y relacionarlos con las características de los productos obtenidos y de sus principales aplicaciones.

CE1.2 Relacionar las características de los productos de entrada y salida, en los procesos de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.

CE1.3 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y aditivos utilizados en la fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados y clasificarlos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE1.4 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios, con los diferentes procesos de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.

CE1.5 Identificar las principales variables de proceso en las operaciones de molienda, atomización, granulación, secado y selección granulométrica, y su influencia en la calidad del producto obtenido.

CE1.6 En un supuesto práctico de preparación de un esmalte en granilla, pellets o polvo micronizado debidamente caracterizado por la información técnica del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Deducir las principales características de los medios de producción necesarios, como: capacidad, producción y tecnología utilizada.
- Determinar los principales puntos de control y los parámetros que hay que controlar.
- Identificar y describir las operaciones necesarias para el cumplimiento del programa de fabricación e identificar los puestos de trabajo concernidos.
- Elaborar las órdenes de trabajo necesarias.

CE1.7 Identificar y describir los principales defectos en esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados atribuibles a las materias primas, los aditivos, y las operaciones de preparación, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

CE1.8 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento y manipulación de los materiales empleados y productos obtenidos en la preparación de esmaltes en pellets y polvos micronizados.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la preparación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de esmaltes en granilla como: sistemas de dosificación, molinos, equipos de selección granulométrica y mezcladoras, explicar su objetivo y los aspectos esenciales de su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

CE2.2 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de esmaltes pelletizados como: sistemas de dosificación, atomizadores, granuladores, secadores, trituradores, equipos de selección granulométrica y mezcladoras, explicar su objetivo y los aspectos esenciales de su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

CE2.3 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de esmaltes micronizados como: secadores, molinos, «secadores-micronizadores», equipos de selección granulométrica y mezcladoras, explicar su objetivo y los aspectos esenciales de su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

CE2.4 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

C3: Poner a punto y operar con equipos de preparación de esmaltes en granillas y polvos micronizados, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de fabricación de un esmalte en granilla, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, alimentar la frita y controlar las máquinas y equipos de molienda, selección granulométrica, aspiración de polvos, y ensacado.
- Regular y operar, en su caso, la mezcladora de granillas dosificando los componentes de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: grado de molienda, rango granulométrico o el tiempo de mezcla.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas y equipos de protección individual que se deben emplear.

CE3.2 A partir de un caso práctico de fabricación de un esmalte micronizado a partir de una suspensión previamente preparada, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, alimentar la mezcla y controlar las máquinas y equipos de secado, molienda, «secado-micronizado», aspiración y separación de polvos, y ensacado.
- Regular y operar, en su caso, la mezcladora de polvos dosificando los componentes de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como temperatura de secado y producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la granulometría del producto.
- Realizar los ensayos de control de granulometría y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual que se deben emplear.

CE3.3 Ante un caso práctico de modificación de los parámetros de operación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar, y en su caso seguir, la secuencia lógica de actuaciones.

C4: Poner a punto y operar con equipos de preparación de esmaltes en pellets, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de fabricación de un esmalte atomizado, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, alimentar el esmalte y controlar las máquinas y equipos de bombeo del esmalte, generador de gases calientes, aspiración y separación de polvos, atomizador, selección granulométrica, trituración, y ensacado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como: caudal de bombeo, diámetro de boquillas, caudal o temperatura de gases calientes o producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la humedad o la granulometría del producto.
- Realizar los ensayos de control de granulometría y humedad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual que se deben emplear.

CE4.2 A partir de un caso práctico de fabricación de un esmalte granulado, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Regular y operar con los equipos de dosificación de materias primas y aditivos de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, alimentar la mezcla y controlar las máquinas y equipos de granulado, secado, selección granulométrica, trituración, aspiración y separación de polvos, y ensacado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como: velocidad de giro, temperatura, producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la humedad o la granulometría del producto.
- Realizar los ensayos de control de granulometría y humedad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual que se deben emplear.

CE4.3 A partir de un caso práctico de fabricación de una mezcla de esmaltes pelletizados, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Regular y operar con los equipos de dosificación de componentes de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Ajustar a las condiciones de trabajo, cargar, poner en marcha y controlar, la mezcladora y los equipos de ensacado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de velocidad del sistema de mezcla.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual que se deben emplear.

CE4.4 Ante un caso práctico de modificación de los parámetros de operación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar, y en su caso seguir, la secuencia lógica de actuaciones.

C5: Tomar muestras y calibrar y operar instrumentos y equipos, para la realización de los controles de recepción de materias primas y el control del proceso de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.

CE5.1 Interpretar las instrucciones contenidas en un plan de muestreo de materias primas propuesto y ordenar y describir las acciones encaminadas a su ejecución.

CE5.2 Preparar la muestra para la realización del ensayo según normas y especificaciones establecidas utilizando los útiles y herramientas adecuados.

CE5.3 Preparar los equipos de ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas de control.

CE5.4 Operar diestramente, ajustar a las condiciones patrón y verificar el correcto funcionamiento de:

- Equipos para la determinación de humedad en sólidos.

- Viscosímetro Copa Ford y/o rotacional.
- Densímetro.
- Serie de tamices y bastidor.
- Balanza de precisión, para obtener medidas de humedad, densidad, viscosidad y distribución granulométrica de las materias primas y esmaltes preparados.

CE5.5 Operar diestramente con equipos de aplicación manual de esmaltes en seco y mediante serigrafía para realizar los ensayos de comparación de los esmaltes preparados con muestras estándar.

CE5.6 Expresar los resultados del ensayo en las unidades correctas y con la precisión especificada.

CE5.7 Evaluar los resultados de los ensayos sobre materias primas y esmaltes preparados a partir de instrucciones técnicas fijadas.

C6: Realizar los cálculos relativos a operaciones de composición, etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE6.1 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de atomización, granulado y micronizado.

CE6.2 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE6.3 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control, y siguiendo instrucciones técnicas:

- Operar mediante fórmulas establecidas y expresar correctamente los resultados.
- Representar gráficamente los datos de ensayo que lo requieran e interpretarlos.
- Construir gráficos de control estadístico e interpretar la representación gráfica obtenida.

CE6.4 Dado un supuesto práctico de fabricación de un esmalte, caracterizado por la composición y la cantidad a obtener, calcular la carga de cada material sólido y de agua o ligante necesarios.

Contenidos:

1. Preparación de esmaltes cerámicos en granilla, pellets y micronizados.

- Criterios de clasificación de esmaltes en granilla. Aplicaciones.
- Criterios de clasificación de esmaltes en pellets. Aplicaciones.
- Materiales empleados en preparación de esmaltes de pellets. Aditivos
- Aplicaciones de los esmaltes micronizados.
- Operaciones de fabricación:
    - Diagramas de proceso.
    - Principales variables de proceso.
- Instalaciones y máquinas de esmaltes cerámicos en granilla:
    - Molinos, trituradores, equipos de selección granulométrica, mezcladoras, instalaciones de aspiración y separación de polvos y equipos de ensacado y etiquetado.
    - Regulación, manejo y control.
- Instalaciones y máquinas de esmaltes en pellests:
    - Atomizadores, granuladores, secadores, equipos de selección granulométrica, trituradores, mezcladoras, instalaciones de aspiración y separación de polvos y equipos de ensacado y etiquetado.
    - Regulación, manejo y control.
- Instalaciones y máquinas de esmaltes micronizados:
    - Secadores, micronizadores, «secadores-micronizadores», equipos de selección granulométrica, mezcladoras, instalaciones de aspiración y separación de polvos y equipos de ensacado y etiquetado.
    - Regulación, manejo y control.
- Almacenamiento y transporte de granillas.
- Almacenamiento y transporte de esmaltes en pellets.

2. Control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.
    - Establecimiento de los puntos de control.
- Identificación de defectos.
    - Causas más probables y posibles acciones correctivas.
- Controles de proceso:
    - Procedimientos operativos de los controles de granulometría, humedad, resistencia mecánica y comparación con muestras estándar.
    - Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.

- Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados:
    - Procedimientos de muestreo.
    - Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
    - Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Normas de etiquetado.
- Procedimientos de no conformidad.

3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados:
    - Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
    - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
    - Tratamiento de emisiones gaseosas.
    - Tratamiento de residuos sólidos.
- Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados:
    - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
    - Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos micronizados.
    - Medidas de protección y de salud laboral.

4. Organización de las operaciones de fabricación de esmaltes en granilla, pellets y polvos.

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos. Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo: técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

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.