

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACIÓN

**19360** *Real Decreto 1540/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Vidrio y cerámica que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Trabajo e Inmigración, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, entiende el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre, define la

estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

Por otro lado, en la nueva redacción del artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, introducida por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regula el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje en el que se establece que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta nueva figura contractual será objeto de acreditación a través de, entre otros medios, el certificado de profesionalidad o la certificación parcial acumulable.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Vidrio y cerámica de las áreas profesionales de Vidrio industrial y Fabricación cerámica y que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, anteriormente citado.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Trabajo e Inmigración y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de octubre de 2011,

DISPONGO:

#### Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación*

Este real decreto tiene por objeto establecer tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Vidrio y cerámica que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, modificado por el Real Decreto 1675/2010, de 10 de diciembre.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

#### Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Vidrio y cerámica y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: Vidrio y Cerámica.

Anexo I. Decoración y moldeado de vidrio. Nivel 1.

Anexo II. Operaciones de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos. Nivel 2.

Anexo III. Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados. Nivel 2.

#### Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad
- En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad

- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

1. Corresponderá a la Administración laboral competente la comprobación de que los alumnos poseen los requisitos formativos y profesionales para cursar con aprovechamiento la formación en los términos previstos en los apartados siguientes.

2. Para acceder a la formación de los módulos formativos de los certificados de profesionalidad de los niveles de cualificación profesional 2 y 3 los alumnos deberán cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- a) Estar en posesión del Título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria para el nivel 2 o título de Bachiller para nivel 3.
- b) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad del mismo nivel del módulo o módulos formativos y/o del certificado de profesionalidad al que desea acceder.
- c) Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional para el nivel 2 o de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional para el nivel 3.
- d) Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio para el nivel 2 o de grado superior para el nivel 3, o bien haber superado las correspondientes pruebas de acceso reguladas por las administraciones educativas.
- e) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años.
- f) Tener los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como a distancia.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador/a o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o formación equivalente en metodología didáctica de formación profesional para adultos.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

- a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.
- b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Master Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas.
- c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos siete años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los formadores que impartan formación a distancia deberán contar con formación y experiencia en esta modalidad, en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como reunir los requisitos específicos que se establecen para cada certificado de profesionalidad. A tal fin, las autoridades competentes desarrollarán programas y actuaciones específicas para la formación de estos formadores.

*Artículo 6. Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en el desarrollo reglamentario contemplado en el artículo 11.2 d) del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, según redacción dada por el Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo.

*Artículo 7. Formación a distancia.*

1. Cuando el módulo formativo incluya formación a distancia, ésta deberá realizarse con soportes didácticos autorizados por la administración laboral competente que permitan un proceso de aprendizaje sistematizado para el participante que deberá cumplir los requisitos de accesibilidad y diseño para todos y necesariamente será complementado con asistencia tutorial.

2. Los módulos formativos que, en su totalidad, se desarrollen a distancia requerirán la realización de, al menos, una prueba final de carácter presencial.

*Artículo 8. Centros autorizados para su impartición*

1. Los centros y entidades de formación que impartan formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir con las prescripciones de los formadores y los requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamiento establecidos en cada uno de los módulos formativos que constituyen el certificado de profesionalidad.

2. La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje realizada en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, se impartirá en los centros formativos de la red a la que se refiere la disposición adicional quinta de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, previamente reconocido para ello por el Sistema Nacional de Empleo.

*Artículo 9. Correspondencia con los títulos de formación profesional*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

*Disposición adicional única. Nivel de los certificados de profesionalidad en el marco europeo de cualificaciones.*

Una vez que se establezca la relación entre el marco nacional de cualificaciones y el marco europeo de cualificaciones, se determinará el nivel correspondiente de los certificados de profesionalidad establecidos en este real decreto dentro del marco europeo de cualificaciones.

Disposición transitoria única. *Contratos para la formación vigentes.*

La formación teórica de los contratos para la formación concertados con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, se regirá por la normativa legal o convencional vigente en la fecha en que se celebraron.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo e Inmigración para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 31 de octubre de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo e Inmigración,  
VALERIANO GÓMEZ SÁNCHEZ

## ANEXO I

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Decoración y moldeo de vidrio

**Código:** VICI0110

**Familia profesional:** Vidrio y Cerámica

**Área profesional:** Vidrio Industrial.

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Cualificación profesional de referencia:**

VIC053\_1 Decoración y moldeo de vidrio. (RD 295/2004, de 20 de febrero)

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

UC0144\_1 Realizar mecanizados manuales en productos de vidrio

UC0145\_1 Realizar decoraciones mediante aplicaciones superficiales en productos de vidrio

UC0146\_1 Elaborar productos de vidrio mediante termoformado y "fusing".

UC0147\_1 Elaborar vidrieras.

**Competencia general:**

Realizar operaciones de manufactura, decoración y moldeo de productos de vidrio, siguiendo las instrucciones técnicas dadas y garantizando la calidad y la seguridad de las operaciones.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en empresas y talleres de decoración de productos de vidrio, siguiendo instrucciones técnicas específicas.

Sectores productivos:

Esta cualificación se ubica en empresas de transformación y decoración de vidrio plano ornamental, envases, artículos del hogar y objetos de adorno.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

7616.1052 Decorador de vidrio

7616.1052 Pintores-decoradores de vidrio

7616.1089 Tallador de vidrio

7616.1089 Tallistas de vidrio y cristal

Moldeador de vidrio plano ornamental (termoformado)

Operador de "fusing"

Cristalero

7293.1024 Cristalero de vidrieras  
7615.1022 Sopladores, modeladores, laminadores cortadores y pulidores de vidrio  
7615.1022 Trabajadores de la fabricación de vidrio artístico en general  
7615.1013 Sopladores de vidrio  
7616.1025 Grabadores de vidrio  
7616.1070 Serigrafistas de vidrio  
Pintores decoradores en vidrio, cerámica y otros materiales.

**Duración de la formación asociada:** 480 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0144\_1: Mecanizados manuales en productos de vidrio (110 horas)  
· UF1267: Instalación de artículos de vidrio plano (50 horas)  
· UF1268: Decoraciones mecánicas en productos de vidrio (60 horas)  
MF0145\_1: Aplicaciones superficiales (110 horas)  
· UF1269: Aplicaciones superficiales vitrificables (60 horas)  
· UF1270: Aplicaciones superficiales no vitrificables (50 horas)  
MF0146\_1: Termoformado y "fusing" (90 horas)  
MF0147\_1: Vidrieras (90 horas)

MP0266: Módulo de prácticas profesionales no laborales de decoración y moldeado de vidrio (80 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** REALIZAR MECANIZADOS MANUALES EN PRODUCTOS DE VIDRIO.

**Nivel:** 1

**Código:** UC0144\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Ordenar, etiquetar y almacenar productos de vidrio.

CR1.1 Las hojas de vidrio plano, objetos de vidrio y los productos obtenidos se transportan sin que sufran ningún deterioro ni alteraciones inadmisibles en sus características, en condiciones de seguridad.

CR1.2 El marcado y etiquetado de los productos de vidrio permite su identificación inequívoca y su correcta ubicación en el almacén correspondiente.

CR1.3 Los productos identificados como «no conformes» se señalan correctamente y se les asigna el destino previsto en las instrucciones técnicas.

CR1.4 El embalado y empaquetado de los productos permite su almacenamiento y transporte sin que sufran daños.

RP2: Instalar artículos de vidrio plano.

CR2.1 Las hojas de vidrio plano para acristalamientos se transportan sin que sufran ningún deterioro ni alteraciones inadmisibles en sus características, en condiciones de seguridad.

CR2.2 El tipo de vidrio, su espesor, color, forma y tamaño se corresponde con las especificaciones técnicas.



CR2.3 El vidrio cortado, canteado y, en su caso, taladrado, se ajusta a las dimensiones y características de calidad especificadas en la orden de trabajo

CR2.4 Las características de los componentes y del vidrio se corresponden entre si y están de acuerdo con lo establecido en la orden de trabajo.

CR2.5 El sellado es continuo y se comprueba que está completamente adherido al vidrio.

CR2.6 Los calzos están colocados correctamente y su número y tipo son los especificados.

CR2.7 Las medidas de seguridad correspondiente se identifican y aplican.

RP3: Realizar decoraciones mecánicas en productos de vidrio.

CR3.1 La preparación de la superficie del vidrio se realiza utilizando las técnicas establecidas en los procedimientos y permite su tratamiento.

CR3.2 El reglaje, ajuste y manejo de las máquinas canteadoras, pulidoras y biseladoras se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas y permite la realización de las operaciones de biselado, canto pulido y pecho paloma en condiciones de calidad y seguridad.

CR3.3 La muela empleada se corresponde con la especificada en la orden de trabajo

CR3.4 El ajuste y manejo del torno de tallado y la correcta utilización de la fresa de tallado o rotalín y de las herramientas adecuadas permite la obtención de superficies talladas en condiciones de calidad y seguridad.

CR3.5 Los elementos abrasivos sujetos a desgaste se identifican y sustituyen en el tiempo y modo especificado.

CR3.6 Las plantillas y áridos para la decoración mediante chorro de áridos son los especificados en las instrucciones técnicas.

CR3.7 El ajuste y manejo de la máquina de chorro de áridos permite la obtención de superficies mateadas en condiciones de calidad y seguridad.

CR3.8 La limpieza, engrase y reglaje de las máquinas, útiles y herramientas permiten mantener sus condiciones idóneas de funcionamiento y conservación.

CR3.9 La zona de trabajo bajo su responsabilidad se mantiene limpia y ordenada.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Canteadoras y biseladoras rectilíneas, de formas y bilaterales. Máquinas de ventosas para el movimiento de hojas de vidrio. Máquina para el almacenamiento de vidrio plano, puentes-grúa y utillaje específico para la carga y almacenamiento. Lijadoras y pulidoras. Pistola y cabina de chorro de áridos, materiales abrasivos (corindón, arena, abrasivos sintéticos), plantillas. Herramientas para el tallado manual. Torno de tallado. Muelas de carburundum, corindón y diamantadas. Útiles y herramientas para instalación de acristalamientos.

#### Productos y resultados

Lunas de vidrio plano, espejos, envases de vidrio (botellas, tarros y frascos), vidrio de mesa y vidrio ornamental con decoraciones de tallado, biselado, canto pulido, pecho paloma y grabado al chorro de áridos.

Lunas de vidrio y vidrio ornamental modelado con o sin decoraciones mecánicas.

Hojas de vidrio plano instaladas.

#### Información utilizada o generada

Programas de fabricación, manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Ordenes de trabajo del encargado de la sección y hojas de control (impresos y partes de incidencias).



## Unidad de competencia 2

**Denominación:** REALIZAR DECORACIONES MEDIANTE APLICACIONES SUPERFICIALES EN PRODUCTOS DE VIDRIO.

**Nivel:** 1

**Código:** UC0145\_1

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar decoraciones mediante aplicaciones superficiales vitrificables.

CR1.1 La preparación de la superficie del vidrio se realiza utilizando las técnicas establecidas en los procedimientos y permite la aplicación de suspensiones vitrificables.

CR1.2 La dosificación de tinta a la máquina de impresión serigráfica permite su funcionamiento regular.

CR1.3 La preparación y aplicación de esmaltes y tintas vitrificables se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas.

CR1.4 La aplicación a pincel de fileteados y coloreados vitrificables se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas y con ausencia de defectos e imperfecciones en la aplicación.

CR1.5 La aplicación manual de calcomanías vitrificables se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas.

CR1.6 El control de esmaltes y tintas vitrificables permite comprobar que cumplen las características técnicas especificadas en los procedimientos.

CR1.7 El ciclo de cocción del horno permite la obtención de decoraciones vitrificadas con las características técnicas y estéticas establecidas.

RP2: Realizar decoraciones mediante aplicaciones superficiales no vitrificables.

CR2.1 La preparación de la superficie del vidrio se realiza utilizando las técnicas establecidas en los procedimientos y permite la aplicación de decoraciones no vitrificables.

CR2.2 El vidrio cortado y canteado se ajusta a las dimensiones y características de calidad especificadas en la orden de trabajo.

CR2.3 El tipo de vidrio, espesor, forma, color y tamaño, se corresponde con el establecido en las instrucciones técnicas.

CR2.4 Los reactivos y materiales auxiliares se identifican, etiquetan y almacenan siguiendo los procedimientos establecidos y respetando la seguridad de las operaciones.

CR2.5 La aplicación de pinturas y recubrimientos se realiza respetando los parámetros de peso de aplicación, presión y condiciones reológicas de la pintura establecidas en los procedimientos.

CR2.6 La limpieza, engrase y reglaje de las máquinas, útiles y herramientas permiten mantener sus condiciones idóneas de funcionamiento y conservación.

CR2.7 La zona de trabajo bajo su responsabilidad se mantiene limpia y ordenada.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Pantallas serigráficas, equipos de aplicación serigráfica automática y cabezales de aplicación serigráfica manual, bandejas de polivinilo, pistolas y cabinas de aplicación aerográfica manual y automática, torno y pinceles. Horno.

**Productos y resultados**

Lunas de vidrio plano, espejos, envases de vidrio (botellas, tarros y frascos) vidrio de mesa y vidrio ornamental con inscripciones y/o decoraciones serigráficas, coloreados, fileteados.

**Información utilizada o generada**

Programas de fabricación, manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Órdenes de trabajo del encargado de la sección y hojas de control (impresos y partes de incidencias).

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** ELABORAR PRODUCTOS DE VIDRIO MEDIANTE TERMOFORMADO Y «FUSING»

**Nivel:** 1

**Código:** UC0146\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Preparar el vidrio base.

CR1.1 Las hojas de vidrio plano se transportan sin que sufran ningún deterioro ni alteraciones inadmisibles en sus características, en condiciones de seguridad.

CR1.2 El vidrio base se corta mediante el útil adecuado de acuerdo con las dimensiones especificadas.

CR1.3 La cara inerte del vidrio base se identifica de forma inequívoca.

CR1.4 La limpieza de las dos caras del vidrio permite la realización de las operaciones de decoración.

RP2: Realizar la decoración del vidrio base.

CR2.1 Los vidrios empleados en la decoración permiten la obtención de los efectos decorativos especificados.

CR2.2 La decoración realizada con pasta de vidrio se ajusta a las características decorativas especificadas.

CR2.3 La decoración realizada con hojas de vidrio coloreadas se ajusta a las características decorativas especificadas.

CR2.4 La aplicación de pintura a pincel o mediante aerografía permite la obtención de los efectos decorativos especificados.

CR2.5 La generación de burbujas entre vidrios se realiza correctamente de forma que permite la obtención de los efectos decorativos especificados.

RP3: Realizar el tratamiento térmico.

CR3.1 La preparación de la base del horno permite la obtención de piezas con las características de calidad exigidas

CR3.2 La preparación y colocación en el horno de la pieza de vidrio permite el tratamiento térmico de la misma en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

CR3.3 La curva de temperatura de calentamiento y de enfriamiento elegida tiene en cuenta el tamaño, y el espesor del vidrio, y el efecto final que se desea obtener.

CR3.4 La descarga, transporte y embalado del producto acabado se realiza, sin que sufran ningún deterioro y en condiciones de seguridad.

**RP4: Moldear placas de vidrio plano**

CR4.1 Las hojas de vidrio plano se transportan sin que sufran ningún deterioro ni alteraciones inadmisibles en sus características, en condiciones de seguridad.

CR4.2 El vidrio cortado y canteado se ajusta a las dimensiones y características de calidad especificadas en la orden de trabajo

CR4.3 El molde empleado se ajusta a las características dimensionales de la pieza que se pretende obtener y a las exigencias del ciclo térmico.

CR4.4 El ciclo de cocción del horno permite la obtención de láminas con las características dimensionales, técnicas y estéticas establecidas.

**Contexto profesional****Medios de producción**

Diseños de decoraciones, vidrios base, herramientas de corte (rulina, cortador de pelo, cortador de disco, etc.) y herramientas de separación, placas de vidrio coloreado, esmaltes, hilos de vidrio, pasta de vidrio, polvo separador. Horno de "fusing". Horno para modelado de placas. Moldes.

**Productos y resultados**

Lunas de vidrio plano y vidrio ornamental decorado mediante "fusing".

**Información utilizada o generada**

Programas de fabricación, manuales de procedimientos e instrucciones técnicas. Ordenes de trabajo del encargado de la sección y hojas de control (impresos y partes de incidencias).

**Unidad de competencia 4**

**Denominación:** ELABORAR VIDRIERAS

**Nivel:** 1

**Código:** UC0147\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

**RP1: Preparar los vidrios necesarios para la elaboración de la vidriera.**

CR1.1 Las dimensiones y numeración de las plantillas se corresponden con el diseño de cada uno de los componentes de la vidriera.

CR1.2 El vidrio base se corta mediante la rulina de corte y las herramientas de separación de acuerdo con las dimensiones especificadas.

CR1.3 Las piezas de formas complejas, circulares o curvas se obtienen mediante el correcto empleo de máquinas de corte.

CR1.4 El canteado de los bordes de corte se realiza mediante el correcto empleo de la máquina canteadora.

CR1.5 La numeración de las piezas cortadas se corresponde con la de sus correspondientes plantillas.

CR1.6 La zona de trabajo, máquinas y herramientas, se mantienen limpias y ordenadas.

**RP2: Montar y enmarcar vidrieras emplomadas.**

CR2.1 El marco exterior y el perfil de plomo de la vidriera se realizan con las dimensiones especificadas en la orden de trabajo.

CR2.2 El humectado con cera y la soldadura de las puntas de los plomos, en el montaje de las vidrieras emplomadas se realiza respetando el procedimiento establecido.

CR2.3 La masilla se elabora respetando los procedimientos establecidos en las órdenes de trabajo.

CR2.4 El enmasillado y doblado de los perfiles de plomo en las vidrieras emplomadas garantiza la impermeabilidad y rigidez exigida a la vidriera.

CR2.5 La limpieza de la vidriera acabada se realiza con los materiales y procedimientos establecidos.

CR2.6 El armazón de la vidriera queda integrado sin destacar más que la decoración de ésta.

CR2.7 El enmarcado de la vidriera se realiza respetando las instrucciones técnicas de montaje.

RP3: Montar y enmarcar vidrieras con encintado de cobre.

CR3.1 La aplicación de pátinas de acabado o de lubricante a las soldaduras se realiza de acuerdo con los procedimientos establecidos y permite protegerlas de la oxidación.

CR3.2 La cinta de cobre empleada para el encintado es del ancho adecuado al grosor del vidrio.

CR3.3 La cinta de cobre empleada para el encintado se aplica evitando arrugas e imperfecciones.

CR3.4 El decapante aplicado en los puntos de unión y al encintado y la soldadura con estaño, garantiza la correcta sujeción de los vidrios.

CR3.5 La soldadura de acabado permite la obtención de una junta abombada, suave y continua.

CR3.6 El armazón de la vidriera queda integrado sin destacar más que la decoración de ésta.

CR3.7 La colocación de la vidriera se realiza respetando las instrucciones técnicas de montaje.

RP4: Montar y enmarcar vidrieras con perfil de hormigón.

CR4.1 El marco exterior de pletina de hierro se elabora con las dimensiones especificadas en la orden de trabajo.

CR4.2 Las "dallas" de vidrio se cortan con el disco de diamante adaptándolas a las formas del diseño establecido.

CR4.3 El decantado de las "dallas" permite crear los efectos especiales y de variaciones de luminosidad especificados en el diseño.

CR4.4 La masa de hormigón se prepara teniendo en cuenta las características requeridas para la elaboración de las juntas de la vidriera.

CR4.5 Las varillas de sujeción se sueldan al marco respetando el diseño establecido.

CR4.6 El relleno de hormigón de las juntas garantiza la rigidez e impermeabilidad exigida a la vidriera.

RP5: Montar y enmarcar vidrieras con perfil de aluminio.

CR5.1 Las varillas interiores de sujeción de los vidrios se cortan y doblan de acuerdo con el diseño de la vidriera.

CR5.2 La silicona aplicada a las juntas de las vidrieras con perfil de aluminio garantiza la impermeabilidad y rigidez exigida a la vidriera.

CR5.3 El armazón de la vidriera queda integrado sin destacar más que la decoración de ésta.

CR5.4 La colocación de la vidriera se realiza respetando las instrucciones técnicas de montaje.

CR5.5 La vidriera montada se limpia con disolventes y con agua y jabón siguiendo los procedimientos establecidos.

#### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Rulina de corte y herramientas de separación, disco de diamante, "dallas" de vidrio, placas de vidrio transparente, mateado y coloreado. Junquillos de soporte, silicona

#### **Productos y resultados**

Vidrieras emplomadas, mediante encintado de cobre ("tiffany"), vidrieras obtenidas mediante "fusing", vidrieras con perfil de hormigón y vidrieras con perfil de aluminio.

#### **Información utilizada o generada**

Diseños de vidrieras, órdenes de trabajo, instrucciones técnicas y hojas de registro y control (impresos y partes de incidencias).

### **III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

#### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** MECANIZADOS MANUALES EN PRODUCTOS DE VIDRIO

**Código:** MF0144\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0144\_1 Realizar mecanizados manuales en productos de vidrio.

**Duración:** 110 horas

#### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** INSTALACIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO PLANO

**Código:** UF1267

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 en lo referido a artículos de vidrio plano y con la RP2

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y describir las técnicas y procedimientos de instalación de artículos de vidrio plano.

CE1.1 Identificar y describir las principales características de los vidrios planos empleados en acristalamientos y en decoración interior.

CE1.2 Identificar las principales técnicas de embalado y transporte de hojas de vidrio plano y relacionarlas con los equipos y los medios necesarios.

CE1.3 Identificar y nombrar, empleando la terminología adecuada, los elementos auxiliares empleados en la instalación de artículos de vidrio plano.

CE1.4 Describir todos los trabajos necesarios para la preparación y el montaje en obra de un determinado elemento prefabricado de vidrio plano, citar los útiles y herramientas necesarios y explicar la secuencia lógica de operaciones.

CE1.5. Describir los principales riesgos laborales y las medidas y los equipos de seguridad que deben emplearse en el transporte, preparación e instalación de artículos de vidrio plano.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se describen las principales características de un artículo de vidrio plano y se muestran bocetos y esquemas de su instalación:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para la instalación del producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas especificadas.
- Identificar los elementos auxiliares necesarios para el proceso de instalación.
- Identificar las máquinas útiles y herramientas necesarias para la instalación de producto especificado.

C2: Montar y sellar hojas de vidrio para cerramientos exteriores.

CE2.1 En un caso práctico de montaje de acristalamientos o paneles prefabricados de vidrio para cerramientos exteriores, debidamente caracterizado por instrucciones técnicas de montaje:

- Indicar la secuencia lógica de operaciones.
- Seleccionar las piezas de vidrio, las herramientas los útiles y los materiales necesarios para el montaje.
- Operar diestramente útiles y herramientas para acondicionar los elementos de vidrio a su montaje y fijación.
- Operar diestramente útiles y herramientas para el montaje y fijación de acristalamientos y/o paneles prefabricados de vidrio.
- Sellar o, en su caso, colocar junquillos.
- Identificar y respetar el tiempo de curado del sellante antes de la colocación del panel.

CE2.2 Identificar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios

CE2.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan y proponer posibles soluciones.

C3: Montar y sellar hojas de vidrio para decoración interior.

CE3.1 En un caso práctico de montaje de acristalamientos o paneles prefabricados de vidrio para decoración interior (tabiques de vidrio, puertas correderas, divisiones, murales, mamparas de duchas, etc.), debidamente caracterizado por instrucciones técnicas de montaje:

- Indicar la secuencia lógica de operaciones.
- Seleccionar las piezas de vidrio, las herramientas los útiles y los materiales necesarios para el montaje.
- Operar diestramente útiles y herramientas para acondicionar los elementos de vidrio a su montaje y fijación.
- Emplear los procedimientos establecidos para el montaje de hojas de vidrio curvado.
- Sellar o, en su caso, colocar junquillos.

CE3.2 Identificar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios

CE3.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan y proponer posibles soluciones.

## Contenidos

### 1. Hojas de vidrio plano

- Identificación de las principales características de las hojas de vidrio plano:
  - Espesor
  - Color
  - Dimensiones
- Criterios de clasificación de las hojas de vidrio plano según su empleo.

### 2. Manipulación, transporte y almacenamiento de productos de vidrio

- Equipos y procedimientos de manipulación y transporte de hojas de vidrio plano.
  - Sistemas de embalado
  - Sistemas de almacenamiento.
- Equipos y procedimientos de transporte de productos de vidrio.
  - Sistemas de embalado
  - Sistemas de manipulación
  - Sistemas de almacenamiento.

### 3. Acristalamientos

- Principales características técnicas de los acristalamientos
- Criterios de clasificación de los acristalamientos.
- Tipos de acristalamientos aislantes:
  - Acristalamientos montados en marco
  - Acristalamientos con sellado expuesto.
  - Acristalamientos con sellado secundario sujetado mecánicamente
- Acristalamientos especiales: cubiertas y claraboyas.
  - Moldeados.

### 4. Montaje e instalación de acristalamientos.

- Principios de colocación:
  - Fijación/independencia
  - Estanqueidad
  - Compatibilidad de materiales.
- Medios auxiliares necesarios:
  - Bastidores
  - Galces
  - Junquillos
  - Calzos
  - Anclajes
  - Sellantes.
- Preparación y manejo de utillaje y herramientas.
  - Procedimientos operativos de montaje y sellado.
- Preparación de juntas y aplicación del sellante:
  - Procedimientos de limpieza de los substratos
  - Imprimación de los substratos
  - Aplicación del sellante
  - Curado del sellante: tiempos de curado.
  - Sellantes: conceptos básicos. Tipos, profundidad y espesor de sellante.
  - Sellantes monocomponentes
  - Sellantes bicomponentes
  - Limpiadores
- Perfiles espaciadores:
  - Perfiles de zinc
  - Perfiles de aluminio
  - Perfiles de acero galvanizado
  - Perfiles de acero inoxidable
  - Perfiles orgánicos



**5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de instalación de productos de vidrio**

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos
- Medidas de prevención, protección y medioambientales.

**UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** DECORACIONES MECÁNICAS EN PRODUCTOS DE VIDRIO

**Código:** UF1268

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 excepto en lo referido a artículos de vidrio plano y con la RP3.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y describir los principales procesos de manufactura y decoraciones mecánicas de productos de vidrio

CE1.1 Identificar las principales técnicas de corte, canteado y taladrado de hojas de vidrio plano y relacionarlas con los equipos y medios necesarios.

CE1.2 Relacionar las diferentes operaciones de manufactura en productos de vidrio con los medios necesarios y con los productos obtenidos.

CE1.3 Relacionar las diferentes técnicas de decoración mecánica de productos de vidrio con los medios necesarios y con los productos obtenidos

CE1.4 Describir los principales riesgos laborales y las medidas y los equipos de seguridad que deben emplearse en el transporte, manufactura y decoración de productos de vidrio.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se describen las principales características de un artículo de vidrio y se muestran bocetos y esquemas de su manufactura y decoración:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para la manufactura y decoración del producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas especificadas.
- Identificar los elementos auxiliares necesarios para los procesos de manufactura y decoración.
- Identificar las máquinas útiles y herramientas necesarias para la manufactura y decoración del producto especificado.

C2: Realizar manufacturas mecánicas en hojas de vidrio para acristalamientos.

CE2.1 En un caso práctico de manufactura de hojas de vidrio debidamente caracterizada por las correspondientes órdenes de trabajo escritas:

- Seleccionar el tipo de vidrio especificado en la orden de trabajo
- Identificar los medios y materiales que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de mecanizado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Transportar mediante ventosas manuales hojas de vidrio plano
- Poner a punto las máquinas de corte, biselado, canteado, mateado, lijado y taladrado.
- Realizar las operaciones mecánicas de corte, biselado, canteado, mateado, lijado y taladrado necesarias para la obtención del producto descrito en

las órdenes de trabajo con las características técnicas y dimensionales establecidas.

- Transportar y almacenar los productos obtenidos

CE2.2 Identificar, y en su caso, relacionar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios

CE2.3 Identificar, y en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

C3: Realizar decoraciones mecánicas en productos de vidrio

CE3.1 En un caso práctico de decoraciones mecánicas en productos de vidrio debidamente caracterizada por las correspondientes órdenes de trabajo escritas:

- Seleccionar el producto especificado en la orden de trabajo
- Identificar los medios y materiales que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de mecanizado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Poner a punto las máquinas de grabado al chorro de áridos y tallado.
- Realizar las decoraciones mecánicas de grabado al chorro de áridos y tallado necesarias para la obtención del producto descrito en las órdenes de trabajo.
- Etiquetar, transportar y almacenar los productos obtenidos

CE3.2 Identificar y en su caso relacionar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios

CE3.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

## Contenidos

### 1. Operaciones mecánicas en productos de vidrio plano.

- Operaciones de manufactura de láminas de vidrio plano:
  - Corte
  - Separación
  - Taladrado
  - Canteado
- Operaciones de acabado de láminas de vidrio plano:
  - Pulido
  - Biselado
  - Lijado
  - Achaflanado
- Preparación y manejo de maquinaria, utillaje y herramientas para las operaciones de transporte, manufactura y acabado de hojas de vidrio plano:
  - Operaciones con pinzas elevadoras.
  - Operaciones con mesas de corte.
  - Operaciones con taladradora, canteadora, arenadora, lijadora y biseladora
- Especificaciones para vidrios con acabados especiales.

### 2. Decoraciones mecánicas en productos de vidrio plano.

- Operaciones de grabado al chorro de áridos:
  - Mateado superficial
  - Mateado en relieve.
- Características del vidrio:
  - Tipo de vidrio
  - Medidas
  - Espesor

- Equipos e instalaciones empleados:
  - Procedimientos de empleo de las arenadoras para láminas de vidrio plano.
  - Procedimientos de empleo de las cabinas de arenado para productos de vidrio.
  - Filtros.
- Abrasivos empleados.
- Plantillas y protectores autoadhesivos para mateados decorativos.
- Operaciones con pistolas de arenado, automáticas y manuales.
- Operaciones de tallado:
  - Facetado
  - Hilos
  - Puntos.

### 3. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones manuales de manufactura y decoración mecánica de productos de vidrio.

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos
- Medidas de prevención, protección, y medioambientales.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1267.	50	10
Unidad formativa 2 – UF1268.	60	10

Secuencia:

Para acceder a la Unidad Formativa 2 debe haberse superado la Unidad Formativa 1

#### MÓDULO FORMATIVO 2

**Denominación:** APLICACIONES SUPERFICIALES

**Código:** MF0145\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0145\_1 Realizar decoraciones mediante aplicaciones superficiales en productos de vidrio

**Duración:** 110 horas

#### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** APLICACIONES SUPERFICIALES VITRIFICABLES

**Código:** UF1269

**Duración:** 60 horas

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

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y describir los principales procesos de decoración mediante aplicaciones superficiales vitrificables en productos de vidrio

CE1.1 Identificar las principales técnicas de aplicación de esmaltes y tintas vitrificables en productos de vidrio y relacionarlas con los equipos y medios necesarios.

CE1.2 En un supuesto práctico de decoración manual de un producto de vidrio mediante decoración vitrificable debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:

- Indicar los materiales que deben ser empleados (esmaltes, tintas serigráficas, calcas) y citar sus principales características.
- Describir los procedimientos empleados para la preparación y aplicación de esmaltes y tintas vitrificables.
- Indicar los procedimientos y materiales empleados para la preparación de las superficies de los materiales a decorar.
- Identificar y citar las máquinas y equipos necesarios para la aplicación de esmaltes y tintas vitrificables y explicar sus principales características tecnológicas y su funcionamiento.

CE1.3 Relacionar las diferentes técnicas de decoración mediante aplicaciones superficiales vitrificables en productos de vidrio con los medios necesarios y con los productos obtenidos.

C2: Aplicar rótulos o decoraciones mediante impresión serigráfica en superficies de vidrio.

CE2.1 En un caso práctico de decoraciones mediante impresión serigráfica en superficies de vidrio debidamente caracterizada por las correspondientes órdenes de trabajo escritas

- Seleccionar el tipo de vidrio especificado en la orden de trabajo
- Identificar los medios y materiales que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de preparación y aplicación de la tinta.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Transportar, en su caso, mediante ventosas manuales las hojas de vidrio plano
- Preparar la superficie del vidrio
- Homogeneizar y dosificar la tinta
- Realizar la aplicación serigráfica manual de acuerdo con el procedimiento establecido en la orden de trabajo.
- Realizar el tratamiento térmico de los productos de vidrio decorados de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Realizar el control de aspecto del producto
- Transportar y almacenar los productos obtenidos

CE2.2 Describir los principales riesgos laborales y las medidas y los equipos de seguridad que deben emplearse en las operaciones de decoración mediante aplicaciones serigráficas en productos de vidrio.

CE2.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

C3: Realizar aplicaciones superficiales vitrificables mediante pincelado, coloreado o calcomanías en productos de vidrio.

CE3.1 En un caso práctico de decoración mediante calcomanías, pincelado o coloreado en productos de vidrio debidamente caracterizada por las correspondientes órdenes de trabajo escritas:

- Identificar los medios y materiales que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de preparación y aplicación del esmalte.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Preparar la superficie del vidrio.
- Homogeneizar, en su caso, la tinta.
- Preparar, en su caso, la calcomanía.
- Realizar la aplicación manual de acuerdo con el procedimiento establecido en la orden de trabajo.
- Realizar el tratamiento térmico del producto de vidrio decorado de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Realizar el control de aspecto del producto.

CE3.2 Describir los principales riesgos laborales y las medidas y los equipos de seguridad que deben emplearse en las operaciones de decoración mediante aplicaciones serigráficas en productos de vidrio.

CE3.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre decoraciones vitrificables en productos de vidrio.

- Principales tipos de decoraciones vitrificables.
  - Características tras la cocción.
- Características de las tintas y esmaltes.
- Procesos de aplicación y tratamiento térmico de las decoraciones vitrificables.
- Transporte y almacenamiento de productos de vidrio:
  - Equipos
  - Instalaciones
  - Herramientas

### 2. Serigrafía.

- Identificación de productos obtenidos mediante serigrafía y sus principales características.
- Pantallas serigráficas:
  - Nociones sobre el proceso de elaboración de las pantallas serigráficas
  - Principales características.
  - Relación entre las propiedades de las pantallas y el tipo de decoración obtenida.
- Acondicionamiento de tintas serigráficas.
- Preparación, puesta a punto y manejo de cabezales de aplicación serigráfica sobre vidrio.
- Descripción e identificación de defectos.
  - Causas y posibles soluciones.

### 3. Aplicación de calcomanías:

- Identificación de productos obtenidos y sus principales características.
- Calcomanías para aplicación sobre vidrio:
  - Conceptos sobre su preparación
  - Composición
  - Manejo.

- Preparación de la superficie del vidrio.
- Preparación, puesta a punto y manejo de maquinaria, útiles y herramientas para la aplicación de calcomanías
- Descripción e identificación de defectos.
  - Causas y posibles soluciones

#### 4. Coloreado de productos de vidrio

- Identificación de productos obtenidos y sus principales características.
- Técnicas de coloreado superficial de vidrios.
- Preparación de la superficie del vidrio.
- Preparación, puesta a punto y manejo de maquinaria, útiles y herramientas para la aplicación de esmaltes colorantes
- Descripción e identificación de defectos.
  - Causas y posibles soluciones

#### 5. Esmaltado de productos de vidrio

- Identificación de productos obtenidos y sus principales características.
- Técnicas de decoración de vidrios mediante pincelado.
- Técnicas de aplicación de esmaltes.
- Técnicas especiales:
  - Tabicado o "cloissonné"
  - Excavado o "champlevé"
- Preparación de la superficie del vidrio.
- Preparación, puesta a punto y manejo de maquinaria, útiles y herramientas para la aplicación de esmaltes colorantes
- Descripción e identificación de defectos.
  - Causas y posibles soluciones

#### 6. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de decoración mediante aplicaciones vitrificables sobre productos de vidrio.

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos
- Medidas de prevención, protección, y medioambientales.

### UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** APLICACIONES SUPERFICIALES NO VITRIFICABLES

**Código:** UF1270

**Duración:** 50 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y describir los principales procesos de decoración mediante aplicaciones superficiales no vitrificables en productos de vidrio

CE1.1 Identificar y describir las principales técnicas de decoración de objetos de vidrio mediante la aplicaciones no vitrificables

CE1.2 Identificar las principales técnicas de preparación de la superficie del vidrio y de aplicación de reactivos y materiales auxiliares en productos de vidrio y relacionarlas con los equipos y medios necesarios.

CE1.3 En un supuesto práctico de decoración manual de un producto de vidrio mediante decoración no vitrificable debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:

- Indicar los materiales que deben ser empleados (reactivos, pinturas y recubrimientos) y citar sus principales características.
- Describir los procedimientos empleados para la preparación y aplicación de reactivos, pinturas y recubrimientos.
- Indicar los procedimientos y materiales empleados para la preparación de las superficies de los materiales a decorar.
- Identificar y citar las máquinas y equipos necesarios para la aplicación de reactivos, pinturas y recubrimientos y explicar sus principales características tecnológicas y su funcionamiento.

CE1.4 Relacionar las diferentes técnicas de decoración mediante aplicaciones superficiales no vitrificables en productos de vidrio con los medios necesarios y con los productos obtenidos.

C2: Realizar decoraciones mediante aplicaciones superficiales no vitrificables

CE2.1 En un caso práctico de decoraciones mediante aplicación de reactivos y materiales no vitrificables en superficies de vidrio debidamente caracterizada por las correspondientes órdenes de trabajo escritas

- Seleccionar el tipo de vidrio especificado en la orden de trabajo
- Identificar los reactivos y materiales necesarios y dosificar la cantidad necesaria.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Realizar la aplicación manual de reactivos de acuerdo con el procedimiento establecido en la orden de trabajo.
- Transportar y almacenar los productos obtenidos

CE2.2 Describir los principales riesgos laborales y las medidas y los equipos de seguridad que deben emplearse en las operaciones de decoración mediante aplicaciones superficiales no vitrificables en productos de vidrio.

CE2.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

## Contenidos

### 1. Conceptos básicos sobre decoraciones no vitrificables en productos de vidrio.

- Principales tipos de decoraciones no vitrificables.
- Características de los reactivos, pinturas y recubrimientos empleados en las decoraciones no vitrificables.
- Procesos de aplicación de reactivos, pinturas y recubrimientos empleados en las decoraciones no vitrificables.

### 2. Grabado, mateado y pulido al ácido

- Reactivos y materiales auxiliares empleados en las decoraciones al ácido.
  - Plantillas.
- Realización de decoraciones al ácido.
  - Técnicas de aplicación.
  - Control de tiempos de aplicación
- Etiquetado y condiciones de manipulación y almacenamiento de los reactivos y materiales utilizados.
- Identificación de productos obtenidos en decoraciones al ácido y sus principales características.



**3. Pintado de productos de vidrio**

- Reactivos y materiales auxiliares empleados en el pintado de productos de vidrio
- Realización de decoraciones mediante pintado
- Etiquetado y condiciones de manipulación y almacenamiento de las pinturas empleadas.
- Identificación de productos obtenidos en el pintado de productos de vidrio y sus principales características.

**4. Plastificado de productos de vidrio**

- Reactivos y materiales auxiliares empleados en el plastificado de productos de vidrio
- Aplicación de agentes plastificantes.
  - Tratamientos de consolidación
- Etiquetado y condiciones de manipulación y almacenamiento de los agentes plastificantes

**5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de decoración mediante aplicaciones no vitrificables sobre productos de vidrio.**

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos
- Medidas de prevención, protección, y medioambientales.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1269	60	--
Unidad formativa 2 – UF1270	50	--

Secuencia:

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

**MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** TERMOFORMADO Y “FUSING”

**Código:** MF0146\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0146\_1 Elaborar productos de vidrio mediante termoformado y “fusing”.

**Duración:** 90 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Identificar y describir los principales procesos de termoformado y “fusing”
- CE1.1 Identificar las principales técnicas de moldeado, y en su caso decorado, de placas mediante termoformado y “fusing” y relacionarlas con los medios necesarios y con los productos obtenidos.
- CE1.2 En un supuesto práctico de termoformado de un producto de vidrio debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:
- Indicar los materiales que deben ser empleados y citar sus principales características.
  - Describir los procedimientos empleados, citar las máquinas y equipos necesarios y explicar sus principales características tecnológicas y su funcionamiento.
- CE1.3 En un supuesto práctico de “fusing” de un producto de vidrio debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:
- Indicar los materiales que deben ser empleados y citar sus principales características.
  - Describir los procedimientos empleados, citar las máquinas y equipos necesarios y explicar sus principales características tecnológicas y su funcionamiento.
- C2: Modelar placas de vidrio mediante termoformado.
- CE2.1 En un caso práctico de modelado de placas de vidrio mediante termoformado debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:
- Seleccionar el tipo de vidrio especificado en la orden de trabajo
  - Comprobar que las dimensiones y color del vidrio especificado se ajustan a las indicadas en la orden de trabajo.
  - Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
  - Transportar mediante ventosas manuales hojas de vidrio plano
  - Seleccionar el molde y las herramientas y justificar su elección.
  - Montar y ajustar los moldes.
  - Realizar el tratamiento térmico de las hojas de vidrio de acuerdo con los procedimientos establecidos.
  - Transportar y almacenar los productos obtenidos
- CE2.2 Identificar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios.
- CE2.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.
- C3: Realizar decoraciones mediante “fusing”.
- CE3.1 En un caso práctico de decoración de productos de vidrio mediante “fusing” debidamente caracterizado por la correspondiente orden de trabajo escrita:
- Identificar el vidrio base, las hojas de vidrio coloreadas, la pasta de vidrio, hilos de vidrio, vidrio granulado y los materiales necesarios
  - Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
  - Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
  - Preparar la base del horno
  - Realizar la carga del horno
  - Realizar el tratamiento térmico de las hojas de vidrio decoradas de acuerdo con los procedimientos establecidos.
  - Transportar y almacenar los productos obtenidos.
- CE3.2 Identificar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios.

CE3.3 Identificar y, en su caso, relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

## Contenidos

### 1. Termoformado

- Identificación de productos obtenidos y sus principales características.
- Moldes para termoformado.
- Preparación, puesta a punto y manejo de maquinaria e instalaciones.
- Descripción e identificación de defectos.
  - Causas
  - Posibles soluciones.

### 2. Decoración de productos de vidrio mediante “fusing”

- Identificación de productos obtenidos y sus principales características.
- Conceptos elementales de compatibilidad entre vidrios.
  - Defectos asociados a la incompatibilidad.
- Técnicas de “fusing”
- Decoración con pasta de vidrio
- Decoración con vidrios coloreados
- Decoración mediante aplicaciones vitrificables y “fusing”
- Decoración mediante generación de burbujas.

### 3. Transporte y almacenamiento de productos de vidrio

- Equipos
- Instalaciones
- Herramientas.

### 4. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de termoformado y “fusing”

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos
- Medidas de seguridad, higiene y medioambientales.

## Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0146_1	90	10

## MÓDULO FORMATIVO 4

**Denominación:** VIDRIERAS

**Código:** MF0147\_1

**Nivel de cualificación profesional:** 1

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0147\_1 Elaborar vidrieras

**Duración:** 90 horas

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y describir los diferentes tipos de vidrieras y los procesos para su elaboración.

CE1.1 Relacionar los diferentes tipos de vidrieras con los materiales empleados en su elaboración y con sus técnicas de elaboración.

CE1.2 Describir todos los trabajos necesarios para el montaje de una vidriera emplomada, con perfil de hormigón o de aluminio o mediante encintado de cobre, citar los útiles y herramientas necesarios y explicar la secuencia lógica de operaciones.

C2: Montar y enmarcar vidrieras.

CE2.1 En un caso práctico de montaje y colocación de vidrieras debidamente caracterizada por las correspondientes plantillas y especificaciones técnicas escritas:

- Preparar e identificar los vidrios necesarios.
- Identificar los medios y materiales que intervienen en la ejecución de las distintas operaciones de montaje y enmarcado de la vidriera.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas y máquinas necesarios y justificar su elección.
- Realizar las operaciones de montaje, sellado, limpieza y enmarcado de la vidriera.

CE2.2 Identificar los principales riesgos laborales de las operaciones y los medios de protección necesarios.

CE2.3 Identificar, y en su caso relacionar posibles defectos con las causas que los originan.

## Contenidos

### 1. Vidrieras

- Concepto de vidriera.
- Las vidrieras a través de la historia
- Empleo de vidrieras en la construcción y en la decoración de interiores.

### 2. Procedimientos de preparación de los vidrios.

- Interpretación de los bocetos y esquemas.
- Plantillas
- Selección del tipo de vidrio:
  - Características ópticas (brillo, transparencia, color)
  - Características dimensionales (formatos y espesor).
- Corte de plantillas y vidrios:
  - Empleo de las rutinas
  - Discos de corte.
- Realización de los perfiles.

### 3. Tipos de vidrieras

- Vidrieras emplomadas
- Vidrieras con encintado de cobre
- Vidrieras de hormigón
- Vidrieras con perfil de aluminio
- Vidrieras siliconadas.

- 4. Procedimientos de elaboración y enmarcado de vidrieras.**
- Soldadura de perfiles en vidrieras emplomadas y con encintado de cobre.
  - Procedimientos de refuerzo de vidrieras.
- 5. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de elaboración de vidrieras.**
- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos.
  - Medidas de seguridad, higiene y medioambientales.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo- MF0147_1.	90	10

#### MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE DECORACIÓN Y MOLDEADO DE VIDRIO

**Código:** MP0266

**Duración:** 80 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Participar en las operaciones de mecanizado manual de productos de vidrio.
- CE1.1 Participar en las operaciones de manipulación, transporte y preparación de placas de vidrio plano para su mecanizado siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- CE1.2 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de mecanizado de productos de vidrio, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.
- CE1.3 Realizar operaciones de corte, biselado, canteado, mateado, lijado y taladrado de placas de vidrio plano siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- CE1.4 Realizar operaciones de grabado al chorro de áridos y tallado para la decoración mecánica de placas de vidrio plano, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- CE1.5. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.
- CE1.6 Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- C2: Participar en las operaciones de montaje, sellado e instalación de acristalamientos.
- CE2.1 Participar en las operaciones de manipulación y transporte de placas de vidrio plano para el montaje, sellado e instalación de acristalamientos siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE2.2 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de montaje, sellado e instalación de acristalamientos identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE2.3 Realizar operaciones de montaje y sellado de hojas de vidrio plano para acristalamientos exteriores y decoración interior siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE2.4 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE2.5 Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C3: Participar en las operaciones de decoración mecánica de productos de vidrio.

CE3.1 Interpretar los bocetos y las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de decoración mecánica de productos de vidrio, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE3.2 Colaborar en las operaciones de preparación y ajuste de máquinas para la realización de operaciones automáticas de grabado al chorro de áridos, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE3.3 Realizar operaciones de tallado de productos de vidrio, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE3.4 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE3.5 Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C4: Participar en las operaciones de transformación de productos de vidrio mediante aplicaciones superficiales.

CE4.1 Interpretar los bocetos y las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de transformación de productos de vidrio mediante aplicaciones superficiales, identificando los procedimientos establecidos, los materiales, los equipos y las herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE4.2 Colaborar en el ajuste de sus características técnicas de reactivos, pinturas, recubrimientos, esmaltes y tintas vitrificables, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE4.3 Participar en las operaciones de preparación de la superficie del vidrio y de aplicación de tintas, esmaltes y calcas vitrificables, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE4.4 Participar en las operaciones de aplicación de reactivos y de materiales no vitrificables en superficies de vidrio, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE4.5. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE4.6. Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C5: Participar en las operaciones de elaboración de productos de vidrio mediante termoformado y "fusing"

CE5.1 Interpretar los bocetos y las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de elaboración de productos de vidrio mediante termoformado y "fusing", identificando los procedimientos establecidos, los materiales, los equipos y las herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE5.2 Identificar y describir los aspectos básicos de los ciclos de tratamiento térmico empleados en la empresa para las operaciones de termoformado y "fusing" y relacionarlos con los tipos de productos fabricados

CE5.3 Identificar y describir los elementos de regulación y control de los hornos empleados por la empresa para las operaciones de termoformado y "fusing" y relacionarlos con las etapas básicas del ciclo de cocción.

CE5.4 Participar en las operaciones de modelado de placas de vidrio mediante termoformado, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE5.5 Participar en las operaciones de decoración de placas o productos de vidrio mediante "fusing", siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE5.6 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE5.7 Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C6: Participar en las operaciones de montaje, enmarcado e instalación de vidrieras.

CE6.1 Interpretar los bocetos, los esquemas y las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones elaboración y montaje de vidrieras, identificando los procedimientos establecidos, los materiales, los equipos y las herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE6.2 Participar en las operaciones de corte de vidrio y de realización de perfiles siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.3 Participar en las operaciones de montaje y enmarcado de vidrieras, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.4 Participar en las operaciones de instalación de vidrieras, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.5. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas empleados, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE6.6. Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C7: Aplicar la normativa de seguridad, salud laboral y medioambiental en los procesos de decoración y modelado de productos de vidrio.

CE7.1 Aplicar la normativa de seguridad y salud laboral vigente en la empresa, relativa a los equipos, materiales y proceso realizado, utilizando adecuadamente los elementos de protección individuales requeridos y los elementos de seguridad en instalaciones y maquinaria.

CE7.2 Aplicar la normativa medioambiental vigente en la empresa relativa al proceso de decoración y modelado de productos de vidrio.

CE7.3 Participar en las operaciones de mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones, en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.



CE7.4 Participar en la puesta a punto de las máquinas y equipos en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

## Contenidos

### 1. Montaje e instalación de acristalamientos

- Reconocimiento de los productos elaborados por la empresa y relación con las técnicas de montaje e instalación empleados
- Identificación de las técnicas de montaje y sellado de acristalamientos para cerramientos exteriores, interiores y ornamental, equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Realización de operaciones de montaje e instalación de cerramientos exteriores y acristalamientos de interior.
- Interpretación de los bocetos y esquemas de acristalamientos.
- Identificación y cumplimentación de los registros y hojas de control relativos a las operaciones de montaje e instalación de acristalamientos.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

### 2. Mecanizado de productos de vidrio plano

- Reconocimiento de los productos mecanizados elaborados por la empresa y relación con las técnicas empleadas
- Identificación de las técnicas de manufactura y acabado de productos de vidrio plano, equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Realización de operaciones de corte, separación, taladrado, canteado, mateado, pulido, biselado, lijado y achaflanado de hojas de vidrio plano siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- Identificación y cumplimentación de los registros y hojas de control relativos a las operaciones de mecanizado de productos de vidrio plano
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

### 3. Decoración de productos de vidrio

- Reconocimiento de los productos decorados elaborados por la empresa y relación con las técnicas empleadas
- Identificación de las técnicas de decoración mecánica de productos de vidrio, equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Identificación de las técnicas de decoración mediante aplicaciones superficiales equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Realización de operaciones de tallado y mateado mediante chorro de áridos siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- Realización de operaciones de acondicionamiento a las características técnicas definidas por la empresa de los reactivos, pinturas, recubrimientos, esmaltes y tintas vitrificables empleadas en la decoración de productos de vidrio mediante aplicaciones superficiales.

- Realización de operaciones de aplicación de reactivos, pinturas y recubrimientos no vitrificables siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- Realización de operaciones de aplicación de esmaltes y tintas vitrificables siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- Identificación y cumplimentación de los registros y hojas de control relativos a las operaciones de decoración de productos de vidrio.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **4. Termoformado y "fusing"**

- Reconocimiento de los productos moldeados y/o decorados por la empresa mediante termoformado y "fusing" y relación con las técnicas empleadas
- Identificación de las técnicas de decoración mediante "fusing", equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Identificación de las técnicas de modelado de placas de vidrio mediante termoformado, equipos, materiales auxiliares e instalaciones empleados en la empresa.
- Realización de las operaciones de carga y descarga de hornos con los materiales y procedimientos elegidos.
- Realización de operaciones de regulación y control de hornos.
- Identificación y cumplimentación de los registros y hojas de control relativos a las operaciones de termoformado y "fusing".
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **5. Elaboración y montaje de vidrieras**

- Reconocimiento de los tipos de vidrieras elaboradas por la empresa.
- Descripción de los criterios básicos de interpretación de los bocetos, esquemas e información técnica utilizada por la empresa para la realización de vidrieras.
- Realización de las operaciones de corte de plantillas y vidrios y realización de perfiles.
- Realización de operaciones de elaboración y enmarcado de vidrieras
- Realización de operaciones de montaje de vidrieras
- Identificación y cumplimentación de los registros y hojas de control relativos a las operaciones de elaboración y montaje de vidrieras.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **6. Cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental.**

- Reconocimiento de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental vigentes en la empresa.
- Identificación y empleo de los elementos de protección individual necesarios en las operaciones de montaje, sellado e instalación de acristalamientos.
- Identificación y empleo de los elementos de protección individual necesarios en las operaciones de mecanizado, decoración y moldeo de productos de vidrio.
- Realización de las operaciones de tratamiento de residuos generados en las operaciones de montaje, sellado e instalación de acristalamientos.
- Realización de las operaciones de tratamiento efluentes, emisiones y residuos generados en las operaciones de mecanizado, decoración y moldeo de productos de vidrio

#### **7. 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 de 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.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0144_1: Mecanizados manuales en productos de vidrio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado en: Física, Química.</li> <li>· Ingeniero: Químico; Industrial; de Materiales; en Automática y Electrónica Industrial.</li> <li>· Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial</li> <li>· Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0145_1: Aplicaciones superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado en: Física, Química.</li> <li>· Ingeniero: Químico; Industrial; de Materiales; en Automática y Electrónica Industrial.</li> <li>· Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial.</li> <li>· Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0146_1: Termoformado y «fusing».	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado en: Física, Química.</li> <li>· Ingeniero: Químico; Industrial; de Materiales; en Automática y Electrónica Industrial.</li> <li>· Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial.</li> <li>· Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0147_1 Vidrieras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado en: Física, Química.</li> <li>· Ingeniero: Químico; Industrial; de Materiales; en Automática y Electrónica Industrial.</li> <li>· Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial.</li> <li>· Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Vidrio industrial de la familia profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Taller de transformación de productos de vidrio	120	175

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula polivalente.	X	X	X	X
Taller de transformación de productos de vidrio.	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Mesa de corte protegida con moqueta.</li> <li>- Sierra de diamante.</li> <li>- Máquina de chorro de arena.</li> <li>- Cubetas y depósitos para ácidos.</li> <li>- Máquina pulidora.</li> <li>- Máquina taladradora.</li> <li>- Canteadora.</li> <li>- Desbastadora.</li> <li>- Torno de tallado.</li> <li>- Pulidora.</li> <li>- Muelas de corindón (varios tamaños).</li> <li>- Muelas de diamante (varios tamaños).</li> <li>- Muelas de corcho (varios tamaños).</li> <li>- Máquina biseladora.</li> <li>- Horno de recocido.</li> <li>- Horno eléctrico (1 m<sup>3</sup>).</li> <li>- Cabina y equipo para la aplicación de chorro de áridos.</li> <li>- Cabina de aplicación manual de tintas por aerografía.</li> </ul>
Taller de transformación de productos de vidrio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo de aplicaciones serigráficas manuales.</li> <li>- Torneta.</li> <li>- Equipo y útiles para grabado al ácido, plateado, capeado y dorado.</li> <li>- Agitadores portátiles.</li> <li>- Depósitos de plástico de 20 litros de capacidad.</li> <li>- Lápices aerográficos.</li> <li>- Tornetas de sobremesa.</li> <li>- Pistolas aerográficas.</li> <li>- Agitadores de palas para laboratorio (hasta 2 litros).</li> <li>- Compresor (O acceso a instalación de aire comprimido).</li> <li>- Cabina para aplicación manual de esmaltes con grupo de extracción.</li> <li>- Rak de bandejas para secado de calcas serigráficas</li> <li>- Equipo para el empastado y refinado de tintas serigráficas.</li> <li>- Espátulas.</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (8000 g/0,1g).</li> <li>- Placas y soportes refractarios para carga.</li> <li>- Tanspallet manual.</li> <li>- Instalaciones para el almacenamiento de materiales.</li> <li>- Lavaojos sobre pié con ducha vertical.</li> <li>- Equipos de protección individual: guantes protectores, mascarillas, gafas y zapatos de seguridad, casco.</li> </ul>

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 II

### I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Denominación:** Operaciones de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos

**Código:** VICF0110

**Familia profesional:** Vidrio y Cerámica

**Área profesional:** Fabricación cerámica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

VIC206\_2 Operaciones de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos (RD 1228/2006, de 27 de octubre)

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

UC0653\_2: Fabricar fritas cerámicas.

UC0654\_2: Fabricar pigmentos cerámicos.

UC0655\_2: Fabricar esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados.

UC0656\_2: Preparar esmaltes y engobes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.

**Competencia general:**

Realizar la fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, ejecutando y coordinando la preparación y conducción de máquinas, equipos e instalaciones conforme a las instrucciones técnicas recibidas y garantizando la calidad y la seguridad de las operaciones.

**Entorno Profesional:**

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad en el área de ejecución de la producción de pequeñas, medianas y grandes empresas, siendo autónomo en el marco de las funciones y los objetivos asignados por técnicos de superior nivel al suyo, y coordinando pequeños grupos de trabajo.

Sectores Productivos

Esta cualificación se ubica en empresas de fabricación de fritas, esmaltes, pigmentos, colores y tintas vitrificables.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Encargado de sección de preparación de esmaltes.

Encargado de sección de preparación de fritas.

Conductor de instalaciones automáticas de dosificación, mezcla y fusión de fritas.

Encargado de sección de preparación de pigmentos.  
Encargado de sección de preparación de esmaltes y tintas cerámicas.  
3209.1072 Encargado de línea de esmaltación en industria cerámica

**Duración de la formación asociada:** 300 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0653\_2: Fabricación de fritas cerámicas. (80 horas)  
MF0654\_2: Fabricación de pigmentos cerámicos. (80 horas)  
MF0655\_2: Fabricación de esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados. (50 horas)  
MF0656\_2: Preparación de esmaltes y engobes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables. (50 horas)

MP0301 : Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos (40 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

**Unidad de competencia 1**

**Denominación:** FABRICAR FRITAS CERÁMICAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0653\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de fritas, asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

CR1.1 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material suministrado se corresponde con los albaranes de entrada y con las órdenes de compra.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control e identificándolas de forma clara e indeleble.
- Los materiales se descargan, según procedimientos establecidos, en los silos, o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.
- Las condiciones y procedimientos de almacenaje de las materias primas garantizan su conservación, acceso e inventario.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.2 El procedimiento de gestión de almacén establece el mantenimiento y la garantía del «stock de seguridad».

CR1.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías que



pueden ser subsanadas en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Preparar la mezcla de materias primas para la fabricación de fritas cerámicas, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, y asegurando la mezcla en las proporciones y homogeneidad establecidos y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR2.1 La regulación y control de los sistemas de dosificación, mezcla y transporte automáticos, permite obtener el producto con la calidad establecida.

CR2.2 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La dosificación de los materiales se corresponde con las proporciones y calidades indicadas en las fichas de composición e instrucciones técnicas.
- La mezcla preparada y transportada al horno posee el grado de homogeneidad establecido.
- La mezcla preparada se deposita en el silo que le corresponde.
- Las mezclas no conformes reciben el tratamiento establecido por la empresa.
- La mezcladora se limpia en los cambios de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- La cantidad de mezcla preparada se adecua a las especificaciones del programa de fabricación.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales adecuadas.

CR2.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Obtener fritas cerámicas a partir de la mezcla de materias primas, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR3.1 La regulación y control de los sistemas de combustión, refrigeración del horno, alimentación de la mezcla, y aspiración de gases, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.2 La regulación y control de las instalaciones de refrigeración del agua de frito, permite obtener el producto con la calidad establecida.

CR3.3 La regulación y control de las instalaciones de depuración de humos, permite la obtención de los valores especificados en los parámetros de proceso de las emisiones.

CR3.4 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La mezcla funde completamente y se homogeneiza antes de salir del horno.

- La masa fundida se enfría rápidamente produciendo fragmentos de pequeño tamaño.
- La frita preparada posee el grado de homogeneidad establecido.
- Las emisiones cumplen con los estándares de calidad medio ambiental establecidos.
- La cantidad de frita preparada se adecua a las especificaciones del programa de fabricación.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- La frita preparada se deposita en el silo, tolva o saca que le corresponde, identificados de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.
- La frita obtenida en los cambios de producto recibe el tratamiento establecido por la empresa.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación y en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales adecuadas.

CR3.5 El control visual ejercido sobre la frita preparada permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP4: Coordinar las operaciones de ensacado y «paletización» de fritas cerámicas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR4.1 La regulación de las máquinas y equipos de ensacado, etiquetado y «paletización» automáticos garantiza la obtención de un embalaje de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

CR4.2 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El embalaje se realiza siguiendo las instrucciones técnicas de la empresa, con los medios adecuados, asegurando una correcta identificación del producto y facilitando su transporte y almacenamiento.
- Las etiquetas contienen toda la información necesaria como: tipo de producto, calidad y fecha, quedando correctamente situadas en el lugar establecido.
- El producto se corresponde con la información de las etiquetas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR4.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR4.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Minerales y productos químicos sintéticos con diverso grado de elaboración: cuarzo, feldespato, alúmina, caolín, carbonatos, boratos, silicatos, nitratos, fluoruros y óxidos metálicos. Materiales de embalado. Máquinas e instalaciones: Instalaciones, máquinas y equipos para las operaciones de fabricación de fritas cerámicas. Silos y almacén de materiales, sistemas de dosificación y mezcla, sistemas de transporte de sólidos. Hornos de fusión. Desferrizadores. Embaladoras automáticas. Sistemas de protección ambiental. Sistemas de refrigeración de agua de fritado. Instalaciones de suministro de combustible. Instalaciones de tratamiento de residuos. Equipos de lavado de pigmentos.

### Productos y resultados

Fritas cerámicas en grano o escamas.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimiento. Partes de control y contingencias. Partes de inventario y almacén. Normas de seguridad y medio ambientales.

Generada: Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** FABRICAR PIGMENTOS CERÁMICOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0654\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de pigmentos cerámicos, asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

CR1.1 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material suministrado se corresponde con los albaranes de entrada y con los órdenes de compra.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control e identificándolas de forma clara e indeleble.
- Los materiales se descargan, según procedimientos establecidos, en los silos, o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.
- Las condiciones y procedimientos de almacenaje de las materias primas garantizan su conservación, acceso e inventario.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.

- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.2 El procedimiento de gestión de almacén establece el mantenimiento y la garantía del «stock de seguridad».

CR1.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías que pueden ser subsanadas en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Preparar la mezcla de materias primas para la fabricación de pigmentos cerámicos, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, y asegurando la mezcla en las proporciones y homogeneidad establecidos y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR2.1 La selección de la mezcladora y el valor de las cargas a realizar, se adecuan a la cantidad y tipo de producto y a las características de la máquina, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR2.2 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y conducción de los sistemas de dosificación y mezcla se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- La dosificación de los materiales se corresponde con las proporciones y calidades indicadas en las fichas de composición e instrucciones técnicas.
- El tiempo de mezclado se corresponde con lo especificado en la ficha de fabricación del producto.
- La mezcla preparada posee el grado de homogeneidad establecido.
- La mezcla preparada se descarga en tolvas o sacas debidamente identificadas.
- La mezcladora y el molino se limpian en los cambios de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.

CR2.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Calcinar pigmentos cerámicos a partir de la mezcla preparada, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR3.1 La regulación del horno de calcinación en: temperaturas, tiempos, caudales de gas y aire, circulación de gases y atmósfera, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.2 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- El estado y disponibilidad de los crisoles permite cumplir el programa de fabricación.
- Los crisoles se seleccionan, preparan y cargan con la mezcla y posteriormente se disponen en el carro del horno, siguiendo las instrucciones técnicas de la empresa.
- El ciclo de calcinación se corresponde con el previsto en la ficha de fabricación del producto.
- La descarga del carro del horno y el vaciado de los crisoles se realiza de acuerdo con el procedimiento establecido, evitando el deterioro de los crisoles y la contaminación del producto.
- El material calcinado se deposita en la tolva o saca que le corresponde, identificada de forma clara e indeleble, siguiendo las instrucciones de la empresa.
- Los crisoles quedan claramente identificados con el tipo de producto y almacenados en el lugar establecido.
- La conducción de las máquinas y equipos como: hornos, sistemas de transporte de carros, equipos para dosificación y llenado de crisoles, y otros, se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.

CR3.3 El control visual ejercido sobre el material calcinado, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP4: Realizar la molienda y lavado de pigmentos calcinados, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR4.1 La selección del molino y equipos auxiliares para el lavado se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR4.2 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales requeridas.
- La preparación y conducción del molino y de los equipos de descarga, selección granulométrica, centrifugas, depósitos y equipos auxiliares para el lavado, se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- Los molinos se limpian en los cambios de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- Las tortas de material calcinado se trituran antes de su introducción en los molinos.
- La carga del molino con el pigmento calcinado y agua se corresponde con las proporciones indicadas en las fichas de carga e instrucciones técnicas.

- El tiempo de molienda se corresponde con lo establecido en la ficha de producto.
- La molienda finaliza tras la comprobación del control granulométrico, de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.
- El producto molido se descarga y almacena en el depósito correspondiente, y queda identificado de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.
- Los tiempos y el número de ciclos de lavado y decantación o de centrifugado, se corresponden con las especificaciones de la ficha de fabricación del producto.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.

CR4.3 El control ejercido sobre el producto molido y lavado, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR4.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR4.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP5: Realizar la micronización de pigmentos calcinados, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR5.1 La selección de máquinas y equipos se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR5.2 La regulación de las máquinas y equipos como: secadores, molinos, «secador-micronizador» y equipos de selección granulométrica, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR5.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.

CR5.4 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y conducción de las máquinas y equipos como: secadores, molinos, bombas de trasiego, se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- El producto preparado se descarga y almacena en el depósito correspondiente, y queda identificado de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.
- El producto obtenido posee la granulometría y humedad establecidas.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.



CR5.5 El control visual y granulométrico ejercido sobre el pigmento preparado permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR5.6 El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.

CR5.7 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR5.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP6: Preparar mezclas de pigmentos cerámicos y disoluciones de sales metálicas, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR6.1 La selección de la mezcladora se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR6.2 La regulación y control de las máquinas y equipos de dosificación y mezcla, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR6.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental requerida.
- La dosificación de los materiales se corresponde con las proporciones y calidades indicadas en las fichas de composición e instrucciones técnicas.
- El tiempo de mezclado y de disolución se corresponde con lo especificado en la ficha de fabricación del producto.
- La mezcla preparada posee el grado de homogeneidad establecido.
- La mezcla preparada se descarga sobre tolvas, sacas o, en su caso, depósitos para líquidos debidamente identificados.
- La mezcladora o los equipos de disolución, se limpian en los cambios de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.
- La preparación y conducción de las máquinas y equipos de mezclado se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control y identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.

CR6.4 El control visual ejercido sobre el producto preparado, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR6.5 El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.

CR6.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR6.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.



RP7: Coordinar las operaciones de ensacado y «paletización» de pigmentos cerámicos, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR7.1 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de ensacado, etiquetado y paletización automáticos garantiza la obtención de un embalado de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

CR7.2 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.

CR7.3 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El embalaje se realiza con los medios adecuados para asegurar una correcta identificación del producto y facilitar su transporte y almacenamiento, siguiendo instrucciones técnicas de la empresa.
- Las etiquetas contienen toda la información necesaria como: tipo de producto, calidad y fecha, y están correctamente situadas en el lugar establecido.
- El producto se corresponde con la información de las etiquetas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambiental adecuada.

CR7.4 El control ejercido sobre el producto ensacado y palatizado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR7.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR7.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Materiales: Materias primas para la preparación de pigmentos cerámicos: sílices, feldspatos, caolines, otros minerales naturales y productos químicos elaborados a base óxidos, sulfuros, halogenuros y sales de ácidos oxácidos. Máquinas e instalaciones: Instalaciones, máquinas y equipos para las operaciones de fabricación de pigmentos cerámicos. Silos y almacén de materiales, básculas, tolvas y depósitos para transporte de sólidos, mezcladoras. Crisoles. Hornos de calcinación. Molinos de vía seca y de vía húmeda. Depósitos de almacenamiento y decantación, bombas de trasiego de barbotinas, centrifugas, secadores, micronizadores, mezcladoras de micronizados. Ensacadoras y «paletizadoras» automáticas. Sistemas de protección ambiental. Instalaciones de tratamiento de residuos. Equipos de lavado de disolución y filtrado de sales.

#### Productos y resultados

Pigmentos cerámicos micronizados. Disoluciones de sales para decoración y coloración.

#### Información utilizada o generada

Utilizada: Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimiento. Partes de control y contingencias. Partes de inventario y almacén. Normas de seguridad y medio ambientales.

Generada: Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

**Unidad de competencia 3**

**Denominación:** FABRICAR ESMALTES CERÁMICOS EN GRANILLA, ENGOBES, PELLETS Y POLVOS MICRONIZADOS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0655\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Realizar la preparación de esmaltes en granillas, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR1.1 La selección de las máquinas y equipos se corresponde con la cantidad y el tipo de producto que debe ser fabricado, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR1.2 La regulación de: los molinos de granillas, equipos de selección granulométrica, instalaciones de aspiración y separación de polvos, equipos de coloración y mezcladoras, garantiza la obtención y el mantenimiento de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR1.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y conducción de los molinos y equipos de selección granulométrica producen una granilla con la granulometría especificada.
- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.
- Los componentes de las mezclas se dosifican en las proporciones indicadas en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- El producto preparado se ensaca siguiendo las instrucciones de la empresa quedando almacenado e identificado de forma clara e indeleble.
- Los procedimientos de control establecidos se cumplen, comprobándose la granulometría o, en su caso, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control que se identifican de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR1.4 El control ejercido sobre la granulometría y, en su caso, color de la granilla preparada permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR1.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Realizar la preparación de esmaltes en pellets, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, y asegurando

la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR2.1 La selección de las máquinas y equipos, se corresponde con la cantidad y el tipo de producto que debe ser fabricado, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR2.2 La regulación de: el atomizador, el granulador, el secador, el triturador, los equipos de selección granulométrica, las instalaciones de aspiración y separación de polvos, los equipos de coloración y mezcladoras, garantiza la obtención y el mantenimiento de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y conducción de: el atomizador, el granulador, el secador, el triturador, los equipos de selección granulométrica, los equipos de coloración y mezcladoras, producen un esmalte con la granulometría, la homogeneidad, el color, la humedad y la resistencia mecánica especificada.
- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.
- Los componentes de las mezclas se dosifican en las proporciones indicadas en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- El producto preparado se ensaca siguiendo las instrucciones de la empresa quedando almacenado e identificado de forma clara e indeleble.
- Los procedimientos de control establecidos se cumplen, comprobándose la granulometría, la humedad y la homogeneidad, y, en su caso, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control que se identifican de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR2.4 El control ejercido sobre la granulometría, la homogeneidad, la humedad y, en su caso, color del esmalte preparado permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR2.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Realizar la preparación de esmaltes micronizados, ejecutando y coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR3.1 La selección de las máquinas y equipos se corresponde con la cantidad y el tipo de producto que debe ser fabricado, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR3.2 La regulación del secador, el micronizador, el «secador-micronizador», los equipos de selección granulométrica, las instalaciones de aspiración y separación de polvos y las mezcladoras, garantiza la obtención y el mantenimiento de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- La preparación y conducción del secador, el micronizador, el «secador-micronizador» y los equipos de selección granulométrica producen un esmalte con la humedad y granulometría especificadas.
- La preparación y conducción de la mezcladora producen un esmalte con el grado de homogeneidad especificado.
- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales, requeridas.
- Los componentes de las mezclas se dosifican en las proporciones indicadas en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- El producto preparado se ensaca siguiendo las instrucciones de la empresa quedando almacenado e identificado de forma clara e indeleble.
- Los procedimientos de muestreo establecidos, se cumplen tomándose muestras para remitir al laboratorio de control que se identifican de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR3.4 El control ejercido sobre los esmaltes preparados permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Materiales: Fritas, esmaltes en barbotina, pigmentos cerámicos micronizados y materias primas para la elaboración de esmaltes. Compuestos orgánicos para la preparación de pellets. Materiales de embalado. Máquinas e instalaciones: Molinos de vía seca, secadores, micronizadores, «secadores-micronizadores», granuladores, atomizadores, clasificadores granulométricos de granillas y pellets, mezcladoras de micronizados y de granillas o pellets. Equipos e instalaciones de coloración. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Embaladoras automáticas. Sistemas de protección ambiental. Equipos y útiles de control: control de color, balanzas, tamices y estufas.

#### **Productos y resultados**

Esmaltes en granilla, pellets o polvos micronizadas.

#### **Información utilizada o generada**

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, Preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimiento. Partes de control y contingencias. Partes de inventario y almacén. Normas de seguridad y medio ambientales. Muestras de referencia para contrastar color. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

**Unidad de competencia 4**

**Denominación:** PREPARAR ESMALTES Y ENGOBES CERÁMICOS EN BARBOTINA Y TINTAS VITRIFICABLES.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0656\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de engobes y esmaltes cerámicos, asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

CR1.1 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material suministrado se corresponde con los albaranes de entrada y con las órdenes de compra.
- Los materiales se descargan, según procedimientos establecidos, en los silos, o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.
- Las condiciones y procedimientos de almacenaje de las materias primas garantizan su conservación, acceso e inventario.
- Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificándolas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.2 El control ejercido sobre las existencias de materias primas garantiza el stock de seguridad.

CR1.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías que pueden ser subsanadas en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Preparar engobes y esmaltes cerámicos mediante molienda o desleído en agua, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR2.1 La selección del molino o desleidor se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR2.2 La preparación y regulación de: los sistemas de dosificación, molinos, desleidores, tamices y sistemas de descarga, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las materias primas, agua y aditivos se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.

- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permiten el mantenimiento de las condiciones seguridad, salud laboral y medio ambientales requeridas.
- La preparación y conducción del molino o «desleidor» y de los equipos de descarga, «desferrización» y selección granulométrica, se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- La molienda, o desleído, finaliza tras la comprobación del control granulométrico, de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.
- La barbotina se descarga y almacena en el depósito correspondiente, que queda identificado de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.
- El acondicionamiento de la suspensión proporciona una mezcla homogénea, con unas características granulométricas y reológicas conforme a las especificaciones de calidad establecidas.
- Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y, en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales adecuadas.

CR2.4 El control ejercido sobre el producto preparado, como la granulometría, densidad y viscosidad, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR2.5 El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.

CR2.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Preparar tintas y colores cerámicos para la decoración de productos cerámicos, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR3.1 La preparación y regulación de la amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolas, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.2 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las materias primas, vehículos serigráficos y aditivos se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- La alimentación y conducción de la amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolas, producen una pasta con unas características granulométricas, reológicas y de homogeneidad conforme a las especificaciones de calidad establecidas.
- El almacenamiento de la tinta preparada se realiza en un recipiente identificado de forma clara e indeleble, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Los procedimientos de control establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.



- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo provecho de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.3 El control de densidad, viscosidad y granulometría ejercido sobre la pasta preparada permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: fritas, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, arcillas, caolines, y otros. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes, desfloculantes y aglomerantes orgánicos. Vehículos serigráficos. Máquinas y equipos: Molinos de bolas en discontinuo. Instalaciones de dosificación de sólidos. Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Sistemas de dosificación de agua. Vibrotamices. Depósitos de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Amasadoras, molinos coloidales, refinadoras tricilíndricas, molinos de microbolas, tamizadoras automáticas. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices.

### Productos y resultados

Engobes y esmaltes cerámicos en barbotina. Tintas cerámicas en pasta.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normas de seguridad. Generada: Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** FABRICACIÓN DE FRITAS CERÁMICAS.

**Código:** MF0653\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0653\_2 Fabricar fritas cerámicas.

**Duración:** 80 horas



## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los procesos de fabricación de fritas cerámicas 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 fabricación de fritas y relacionarlos con las características de los productos obtenidos y de sus principales aplicaciones.

CE1.2 Diferenciar las técnicas de enfriamiento empleadas en la fabricación de fritas e identificar las principales características de las fritas obtenidas relacionadas con el enfriamiento.

CE1.3 Relacionar las características de los productos de entrada y salida en las operaciones básicas de los procesos de fabricación de fritas: mezcla y homogeneización, fusión y enfriamiento, y secado.

CE1.4 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios con los diferentes procesos de fabricación de fritas.

CE1.5 Identificar las principales variables de proceso de fusión y su influencia en las etapas de fabricación sucesivas y en la calidad del producto obtenido.

CE1.6 En un supuesto práctico de fabricación de una frita, 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, atribuibles a las operaciones de fabricación de fritas, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C2: Identificar las materias primas que se emplean en la fabricación de fritas.

CE2.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas utilizadas en la fabricación de fritas y clasificarlas de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE2.2 Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de fritas y su proporción entre ellos con el comportamiento de la mezcla en el proceso de fabricación.

CE2.3 Clasificar los diferentes tipos de fritas cerámicas en función de las características de los productos cerámicos fabricados.

CE2.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de fritas.

CE2.5 Identificar y describir los principales defectos en los productos finales atribuibles a las materias primas, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de fritas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de fabricación de fritas, como: silos e instalaciones de almacenamiento de materias primas, sistemas de dosificación, sistemas de transporte de sólidos, mezcladoras, sistemas de aspiración y depuración de polvos, y consolas de gestión y control de

instalaciones, 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.

CE3.2 A partir de información gráfica y técnica de hornos de fritado y sus instalaciones auxiliares de: alimentación de combustible y oxígeno, instalaciones de agua de refrigeración, instalaciones de extracción y depuración de humos, instalaciones de agua de enfriamiento de la frita, y consolas de gestión y control de instalaciones, 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.

CE3.3 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos para el ensacado y almacenamiento de producto preparado, 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.

CE3.4 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

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

CE4.1 A partir de un caso práctico de fabricación de fritas, 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 automática y de materias rimas y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Regular y operar con los equipos de alimentación al horno de fritado y de extracción de la frita enfriada de acuerdo con las necesidades del programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: tiempos, caudales, presiones y temperaturas.
- 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 ensacado de fritas, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, información técnica del producto y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Regular y operar con los equipos de ensacado automático de la frita.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, el peso, la rotulación o etiquetado del producto ensacado.
- 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 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 fritas cerámicas.

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 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: estufas y equipos para la determinación de humedad en sólidos, serie de tamices y bastidor, y balanza de precisión, para obtener medidas de humedad, fusibilidad y distribución granulométrica de las materias primas.

CE5.5 Expresar los resultados del ensayo en las unidades correctas y con la precisión especificada.

CE5.6 Evaluar los resultados de los ensayos sobre materias primas 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 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- Operar mediante fórmulas establecidas y expresar correctamente los resultados.
- Representar gráficamente los datos de control que lo requieran e interpretarlos.

CE6.2 Determinar mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados en silos e instalaciones de almacenamiento de materiales, a partir de información suministrada como: posición de medidores de nivel, caudales máxicos de entrada y salida, y consumos.

CE6.3 Dado un supuesto práctico de fabricación de una determinada frita, caracterizado por la composición de ésta y la cantidad de frita a obtener:

- Expresar la composición de la frita en análisis químico y en fórmula Seger.
- Calcular el factor de fritado de la frita.
- Calcular la carga o el caudal de alimentación de la composición, al horno de fritado.

## Contenidos

### 1. Fabricación de fritas

- Objetivos de la fabricación de fritas.
- Criterios de clasificación de fritas.
- Operaciones de fabricación:
  - Diagramas de proceso
  - Esquemas de planta de fabricación.
- Materias primas empleadas en la fabricación de fritas.
  - Ejemplos de composiciones y cálculos
  - Condiciones de transporte, almacenamiento y conservación de los materiales empleados.
  - Instalaciones de transporte y almacenamiento.
- Instalaciones de transporte, dosificación y mezcla de materias primas a granel.

- Hornos de fritado:
  - Tipos de hornos.
  - Combustibles.
  - Esquema general: zonas y elementos del horno.
- Elementos de regulación, seguridad y control.
- Instalaciones auxiliares de los hornos:
  - Carga y descarga de hornos.
  - Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
  - Instalaciones de extracción y depuración de humos.
  - Recuperación de calor en salidas de humos.
  - Instalaciones de agua de enfriamiento.
  - Recirculación y recuperación de agua
- Puesta en marcha, conducción y parada de un horno de fritas:
  - Establecimiento de un programa de cocción.
  - Conducción y control de la instalación.
  - Elementos de seguridad.
- Actuaciones en casos de averías o emergencias.
- Instalaciones de ensacado y paletización.

## 2. Control de calidad en procesos de fabricación de fritas

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de fritas.
  - Controles de proceso y controles de producto.
- Establecimiento de los puntos de control.
- Identificación de defectos originados en la composición y preparación de la frita.
  - Causas más probables y posibles acciones correctivas.
- Controles de proceso:
  - Temperatura de horno.
  - Caudal de aire y combustible.
  - Temperatura de recirculación de aire.
- Controles de producto:
  - Procedimientos operativos de los controles de infundidos, humedad, fundencia, cristalizaciones 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 fritas cerámicas:
  - 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 fritas cerámicas

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

**4. Organización de las operaciones de fabricación de fritas cerámicas**

- 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.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0653_2.	80	20

**Criterios de acceso de 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:** FABRICACIÓN DE PIGMENTOS CERÁMICOS.

**Código:** MF0654\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0654\_2 Fabricar pigmentos cerámicos.

**Duración:** 80 horas.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los procesos de fabricación de pigmentos calcinados 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 fabricación de pigmentos calcinados 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 las operaciones básicas de los procesos de fabricación de pigmentos calcinados: mezcla y homogeneización, calcinación, molienda, lavado, secado - micronización.

CE1.3 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios con los diferentes procesos de fabricación de pigmentos calcinados.

CE1.4 Identificar las principales variables de proceso de calcinación, lavado, molienda y secado y su influencia en las etapas de fabricación sucesivas y en la calidad del producto obtenido.

CE1.5 En un supuesto práctico de fabricación de un pigmento calcinado, 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.

CE1.6 Identificar y describir los principales defectos en esmaltes y pastas, atribuibles a las operaciones de fabricación de pigmentos calcinados, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C2: Analizar los procesos de preparación de sales solubles para la coloración de esmaltes y pastas, relacionando las operaciones básicas de fabricación, los productos de entrada y salida, las variables de proceso, los medios necesarios y los procedimientos empleados.

CE2.1 Describir los principales procesos de elaboración de sales solubles y relacionarlos con las características de los productos obtenidos y de sus principales aplicaciones.

CE2.2 Relacionar las características de los productos de entrada y salida en las operaciones básicas de los procesos de disolución de sales solubles.

CE2.3 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios con los diferentes procesos de elaboración de sales solubles.

CE2.4 En un supuesto práctico de fabricación de una disolución de sal soluble para la coloración de pastas cerámicas, 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.

CE2.5 Identificar y describir los principales defectos en pastas y esmaltes, atribuibles a las operaciones de fabricación de sales solubles, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Identificar los pigmentos calcinados, colorantes y sales solubles, y las materias primas y aditivos que se emplean en su fabricación.

CE3.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y aditivo, utilizados en la fabricación de pigmentos cerámicos y clasificarlos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE3.2 Clasificar los diferentes tipos de pigmentos cerámicos en función de las características de los productos fabricados.

CE3.3 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de pigmentos cerámicos.



CE3.4 Identificar y describir los principales defectos en los productos finales atribuibles a las materias primas y/o aditivos, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C4: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de pigmentos cerámicos, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE4.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de: recepción y almacenamiento de materias primas, dosificación, mezclado, molienda, aspiración y depuración de polvos y calcinación, 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.

CE4.2 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de: lavado, secado, micronizado, mezclado, almacenamiento y ensacado de producto preparado, 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.

CE4.3 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

C5: Poner a punto y operar con equipos de fabricación de pigmentos cerámicos, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE5.1 A partir de un caso práctico de fabricación de pigmentos calcinados, 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 automática y de materias primas y aditivos y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Regular y operar el horno de calcinación, de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas y el programa de fabricación.
- Regular y operar con los equipos de molienda, lavado, secado y ensacado y paletización, de acuerdo con las necesidades del programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: tiempos, caudales y temperaturas.
- 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 e indumentaria que se debe emplear.

CE5.2 A partir de un caso práctico de fabricación de sales solubles, 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 automática y de materias primas y aditivos y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Regular y operar con los equipos de disolución y filtrado de sales solubles de acuerdo con las necesidades del programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: caudales, temperaturas y pH.



- 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 e indumentaria que se debe emplear.

CE5.3 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.

C6: 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 pigmentos cerámicos.

CE6.1 Interpretar las instrucciones contenidas en un plan de muestreo de materias primas propuesto y ordenar y describir las acciones encaminadas a su ejecución.

CE6.2 Preparar la muestra para la realización del ensayo según normas y especificaciones utilizando los útiles y herramientas adecuados.

CE6.3 Operar diestramente, ajustar a las condiciones patrón y verificar el correcto funcionamiento de: viscosímetro Copa Ford y/o rotacional; densímetro; serie de tamices y bastidor; balanza de precisión; pHmetro; conductímetro; para obtener medidas de densidad, viscosidad, distribución granulométrica, pH de la disolución, presencia de iones tras el lavado.

CE6.4 Operar diestramente con equipos de aplicación manual de esmaltes mediante aerografía, serigrafía o patín de esmaltado, para realizar los ensayos de comparación de pigmentos cerámicos con muestras estándar.

CE6.5 Expresar los resultados del ensayo en las unidades correctas y con la precisión especificada.

CE6.6 Evaluar los resultados de los ensayos sobre materias primas y pigmentos cerámicos a partir de instrucciones técnicas fijadas.

## Contenidos

### 1. Pigmentos cerámicos.

- Pigmentos cerámicos calcinados:
  - Criterios de clasificación.
  - Operaciones de fabricación.
  - Diagramas de proceso y esquemas de planta de fabricación.
- Sales solubles:
  - Criterios de clasificación de sales solubles empleadas en la industria cerámica.
  - Operaciones de fabricación.
  - Diagramas de proceso y esquemas de planta de fabricación.
- Materias primas empleadas en la fabricación de pigmentos.
- Condiciones de transporte, almacenamiento y conservación de los materiales empleados.

### 2. Instalaciones y procedimientos operativos para la fabricación de pigmentos.

- Instalaciones de transporte y almacenamiento de materias primas:
  - Técnicas de transporte de sólidos pulverulentos.
- Instalaciones de dosificación y mezcla:
  - Silos y tolvas.
  - Problemas en la descarga de silos.
  - Mezcladoras de sólidos.
  - Gestión automatizada de plantas de dosificación y mezcla de sólidos.

- Hornos de calcinación:
  - Tipos de hornos.
  - Combustibles.
  - Esquema general: zonas y elementos del horno.
- Elementos de regulación, seguridad y control.
- Instalaciones auxiliares de los hornos:
  - Carga y descarga de hornos.
  - Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
  - Instalaciones de extracción y depuración de humos.
- Procedimientos e instalaciones y de molienda y lavado de pigmentos:
  - Principales variables de proceso.
  - Molinos.
  - Procedimientos de lavado.
  - Secadoras centrifugas.
- Procedimientos e instalaciones de secado y micronización:
  - Molinos micronizadores y secadores micronizadores.
- Mezcla de pigmentos micronizados.
- Ensacado y paletización.
- Operaciones de preparación de sales solubles:
  - Tecnología empleada.
  - Principales variables de proceso.
- Envasado y almacenamiento.

### **3. Control de calidad en procesos de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles.**

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles.
- Establecimiento de los puntos de control.
- Identificación de defectos en pastas y esmaltes atribuibles a los pigmentos calcinados, colorantes y sales solubles.
  - Causas más probables y posibles acciones correctivas.
- Controles de proceso:
  - Controles en operaciones de fabricación de pigmentos.
  - Control de producto final.
  - Corrección de tono.
  - Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles:
  - 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.

### **4. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de pigmentos, calcinados y sales solubles.**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles:
  - 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 pigmentos calcinados y sales solubles:
  - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.

- Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles.
  - Medidas de protección y de salud laboral.

#### **5. Organización de las operaciones de fabricación de pigmentos calcinados y sales solubles.**

- 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.

#### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0654_2.	80	20

#### **Criterios de acceso de 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:** FABRICACIÓN DE ESMALTES CERÁMICOS EN GRANILLA, ENGObES, PELLETS Y POLVOS MICRONIZADOS.

**Código:** MF0655\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0655\_2 Fabricar esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados.

**Duración:** 50 horas

#### **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 pellets:
  - 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.

#### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0655_2.	50	10

#### Criterios de acceso de 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:** PREPARACIÓN DE ESMALTES Y ENGOBES CERÁMICOS EN BARBOTINA Y TINTAS VITRIFICABLES.

**Código:** MF0656\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0656\_2 Fabricar esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados.

**Duración:** 50 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación.

C1: Analizar los procesos de preparación de engobes, esmaltes y tintas cerámicas, 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 engobes, esmaltes y tintas cerámicas 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 engobes, esmaltes y tintas cerámicas.

CE1.3 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios, con los diferentes procesos de fabricación de engobes, esmaltes y tintas cerámicas.

CE1.4 Identificar las principales variables de proceso en las operaciones de molienda y desleído en la preparación de engobes, esmaltes y tintas, y su influencia en las etapas de fabricación sucesivas y en la calidad del producto obtenido.

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de un esmalte o tinta cerámica, 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.

CE1.6 Identificar y describir los principales defectos en esmaltes y tintas atribuibles a las operaciones de preparación, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C2: Identificar las materias primas y los aditivos que se emplean en la fabricación de engobes, esmaltes y tintas cerámicas.

CE2.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y aditivos, utilizados en la fabricación de engobes, esmaltes y tintas y clasificarlos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE2.2 Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de engobes, esmaltes y tintas y su proporción entre ellos, con el comportamiento de la mezcla en el proceso de preparación.

CE2.3 Clasificar los diferentes tipos de engobes, esmaltes y tintas cerámicas, en función de las características de los productos cerámicos fabricados.

CE2.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de tintas, engobes y esmaltes cerámicos.

CE2.5 Identificar y describir los principales defectos en los productos finales atribuibles a las materias primas y/o aditivos, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para la preparación de engobes, esmaltes y tintas cerámicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de engobes y esmaltes mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos, equipos de tamizado, separadores magnéticos, depósitos de almacenamiento de producto acabado, y otros, 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.

CE3.2 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de tintas cerámicas mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos coloidales, de microbolas o tricilíndricos, equipos de tamizado, y otros, 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.

CE3.3 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

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

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

- Cargar, ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, controlar y descargar las máquinas y equipos de molienda y/o desleído.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: elementos molturantes, tiempo de molienda, velocidad de giro, tiempo y/o agitación de desleído.
- 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.

CE4.2 A partir de un caso práctico de fabricación de tintas cerámicas, 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 y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: velocidad de giro y distancia entre muelas del molino coloidal, cantidad de bolas y velocidad de agitación del molino de microbolas, separación entre rodillos del molino tricilíndrico, producción, luz de malla de la tamizadora automática.
- 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 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 engobes, esmaltes y tintas cerámicas.

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, fusibilidad y distribución granulométrica de las materias primas, esmaltes y tintas.

CE5.5 Operar diestramente con equipos de aplicación manual de esmaltes mediante aerografía, serigrafía o patín de esmaltado para realizar los ensayos de comparación de esmaltes y tintas 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, esmaltes y tintas 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 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- Operar mediante fórmulas establecidas y expresar correctamente los resultados.
- Representar gráficamente los datos de control que lo requieran e interpretarlos.

CE6.2 Calcular la carga teórica en molinos de bolas para molienda vía seca y vía húmeda, en funcionamiento intermitente, y la carga y distribución de elementos molturantes.

CE6.3 Dado un supuesto práctico de fabricación de una determinada tinta o esmalte, caracterizado por la composición y la cantidad a obtener, calcular la carga de cada material sólido y de agua o vehículo serigráfico necesarios.

## Contenidos

### 1. Preparación de engobes y esmaltes cerámicos.

- Materias primas y aditivos empleadas en la fabricación de engobes y esmaltes:
  - Función.
  - Presentaciones comerciales.
  - Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Coloración de esmaltes: pigmentos y colorantes empleados.
- Criterios de clasificación de esmaltes: Composiciones tipo.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Dosificación de componentes. Dosificadores en peso y dosificadores en volumen.
- Molinos e instalaciones:
  - Principales variables del proceso de molienda.
  - Regulación, manejo y control de molinos para esmaltes y engobes.
- Operaciones de descarga y almacenamiento de esmaltes y engobes.
  - Procedimientos e instalaciones.

### 2. Elaboración de tintas cerámicas.

- Materias primas y aditivos empleadas en la fabricación de tintas cerámicas:
  - Función.
  - Vehículos serigráficos.
  - Presentaciones comerciales.

- Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Criterios de clasificación de tintas:
  - Composiciones tipo.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Dosificación de componentes.
- Instalaciones y equipos de mezcla y molienda:
  - Molinos coloidales, tricilíndricos y de microbolas.
- Tamizadoras automáticas.
  - Principales variables del proceso.
  - Regulación, manejo y control de los equipos.
- Almacenamiento y conservación de tintas cerámicas.

### **3. Control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de esmaltes y tintas.
- 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 distribución granulométrica y rechazo, viscosidad, tixotropía, contenido en sólidos, fundencia 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 y tintas cerámicas:
  - 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.

### **4. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de esmaltes y tintas cerámicas.**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas:
  - 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 y tintas cerámicas:
  - 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 y tintas.
  - Medidas de protección y de salud laboral.

### **5. Organización de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas**

- 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.

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0656_2.	50	10

**Criterios de acceso de 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 OPERACIONES DE FABRICACIÓN DE FRITAS, ESMALTES Y PIGMENTOS CERÁMICOS****Código:** MP0301**Duración:** 40 horas**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Participar en los procesos de fabricación de fritas cerámicas utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE1.1 Colaborar en la inspección de las materias primas de entrada, antes de la descarga, comprobando el buen estado de los embalajes, el etiquetado de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas y la conformidad del peso y sus características con los indicados en los albaranes de entrada.

CE1.2 Ayudar en la toma de muestras y su identificación para el control de calidad, siguiendo las instrucciones técnicas especificadas en el manual de procedimientos y garantizando la representatividad de las mismas.

CE1.3 Colaborar en la descarga, identificación y almacenamiento de los materiales en las condiciones de seguridad y calidad establecidas en las instrucciones del proceso.

CE1.4 Identificar los materiales declarados no conformes de forma clara e indeleble, y aplicar el procedimiento operativo establecido para ellos, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas.

CE1.5 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los hornos de fritado, e instalaciones auxiliares de recuperación de calor y depuración de emisiones gaseosas, identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE1.6 Participar en las operaciones de ensacado, etiquetado y almacenamiento de las fritas cerámicas preparadas.

CE1.7 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C2: Participar en los procesos de fabricación de pigmentos cerámicos utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE1.1 Colaborar en la inspección, descarga, identificación y almacenamiento de las materias primas de entrada, comprobando el buen estado de los embalajes, el etiquetado de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas, en las condiciones de seguridad y calidad establecidas en las instrucciones del proceso.



CE1.2 Ayudar en la toma de muestras y su identificación para el control de calidad, siguiendo las instrucciones técnicas especificadas en el manual de procedimientos y garantizando la representatividad de las mismas.

CE1.3 Identificar los materiales declarados no conformes de forma clara e indeleble, y aplicar el procedimiento operativo establecido para ellos, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas.

CE1.4 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los hornos de calcinación, e instalaciones auxiliares de depuración de emisiones gaseosas, identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE1.5 Preparar los molinos, refinadoras, centrifugadoras, mezcladoras y equipos de dosificación de sólidos, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de bolas, rodillos, tamices), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE1.6 Participar en las operaciones de ensacado, etiquetado y almacenamiento de los pigmentos cerámicos preparados.

CE1.7 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento, seguridad y conservación de los mismos.

C3: Participar en los procesos de fabricación de granillas, esmaltes atomizados y pellets, utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE3.1 Preparar los equipos de dosificación de sólidos, molinos, trituradoras, mezcladoras, granuladoras y equipos de selección granulométrica, identificando los valores de operación en cada caso, y colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de bolas, rodillos, tamices), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE3.2 Colaborar en la toma de muestras, ensayos de control de materias primas y producto obtenido, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa, realizando los cálculos necesarios y comparando los resultados con los estándares establecidos por la empresa.

CE3.3 Participar en las operaciones de ensacado, etiquetado y almacenamiento de las granillas, esmaltes atomizados y pellets preparados.

CE3.4 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE3.5 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y utilizar los equipos de protección individual especificados.

C4: Participar en los procesos de fabricación de engobes y esmaltes en seco, utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE4.1. Preparar los equipos de dosificación de sólidos, molinos, refinadoras, mezcladoras, y paletizadoras, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de bolas, rodillos, tamices), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE4.2 Ayudar en la dosificación y alimentación de los materiales de entrada, interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.

CE4.3 Participar en las operaciones de ensacado, etiquetado y almacenamiento de los engobes y esmaltes preparados.

CE4.4 Colaborar en la toma de muestras y ensayos de control de producto obtenido, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa, realizando los cálculos necesarios y comparando los resultados con los estándares establecidos por la empresa.

CE4.5. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE4.6 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y utilizar los equipos de protección individual especificados.

C5: Participar en los procesos de fabricación de engobes, esmaltes en húmedo y tintas vitrificables.

CE5.1 Preparar los equipos de dosificación de sólidos, molinos de microbolas, molinos coloidales, tamices, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de elementos molturantes y tamices), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE5.2. Realizar la dosificación y alimentación de los materiales de entrada (materias primas, agua, fritas, pigmentos, aditivos, vehículos serigráficos,) interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.

CE5.3 Participar en las operaciones de ensacado, etiquetado y almacenamiento de las engobes, esmaltes y tintas vitrificables preparadas.

CE5.4 Colaborar en la toma de muestras y ensayos de control de producto obtenido, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa, realizando los cálculos necesarios y comparando los resultados con los estándares establecidos por la empresa.

CE5.5 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE5.6 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y utilizar los equipos de protección individual especificados.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## Contenidos

### 1. Fabricación de fritas cerámicas.

- Inspección de los suministros de materias primas para la fabricación de fritas.
- Toma de muestras e identificación de las mismas para el control de calidad.
- Descarga y almacenamiento de materiales.
- Identificación y procesado de los materiales declarados no conformes.
- Regulación de los hornos de fritado y mantenimiento de las condiciones de operación.
- Ensacado, etiquetado y almacenamiento de fritas.
- Cumplimentación de la documentación propia de la fabricación de fritas.

### 2. Fabricación de pigmentos cerámicos.

- Inspección de los suministros de materias primas para pigmentos.
- Toma de muestras e identificación de las mismas para el control de calidad.
- Regulación de los hornos de fabricación de pigmentos y mantenimiento de las condiciones de operación.

- Preparación y ajuste de molinos, refinadoras, centrifugadoras, mezcladoras y equipos de dosificación.
- Ensacado, etiquetado y almacenamiento de pigmentos cerámicos.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos.
- Cumplimentación de la documentación propia de la fabricación de pigmentos.

### **3. Fabricación de granillas, esmaltes atomizados y pellets,**

- Preparación y ajuste de molinos, trituradoras, equipos de dosificación, mezcladoras y equipos de selección granulométrica.
- Toma de muestras y ensayos de control de materias primas y producto acabado.
- Identificación y procesado de producto no conforme.
- Ensacado, etiquetado y almacenamiento de granillas, esmaltes atomizados y pellets.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos.
- Cumplimentación de la documentación propia de la fabricación de granillas, esmaltes atomizados y pellets.

### **4. Fabricación de engobes y esmaltes en seco.**

- Preparación y ajuste de molinos, refinadoras, equipos de dosificación, mezcladoras y paletizadoras.
- Dosificación y alimentación de materias primas, fritas, desfloculantes y aditivos.
- Ensacado, etiquetado y almacenamiento de engobes y esmaltes en seco.
- Toma de muestras y ensayos de control de producto acabado,
- Identificación y procesado de producto no conforme.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos.
- Cumplimentación de la documentación propia de la fabricación de engobes y esmaltes en seco.

### **5. Fabricación de engobes, esmaltes en húmedo y tintas vitrificables.**

- Preparación y ajuste de molinos de microbolas y coloidales, tamices y equipos de dosificación.
- Dosificación de composiciones y alimentación de máquinas de proceso.
- Ensacado, etiquetado y almacenamiento de engobes, esmaltes y tintas vitrificables.
- Toma de muestras y ensayos de control de producto acabado,
- Identificación y procesado de producto no conforme.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos.
- Cumplimentación de la documentación propia de la fabricación de engobes, esmaltes en húmedo y tintas vitrificables.

### **6. 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 de los procesos productivos y de cada 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	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0653_2: Fabricación de fritas cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0654_2: Fabricación de pigmentos cerámicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0655_2: Fabricación de esmaltes cerámicos en granilla, engobes, pellets y polvos micronizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años
MF0656_2: Preparación de esmaltes y engobes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente.	30	50
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	60	60
Planta de fabricación cerámica.	500	500

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula polivalente.	X	X	X	X
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	X	X	X	X
Planta de fabricación cerámica.	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosímetro Gallenkamp</li> <li>- Viscosímetros Copa Ford.</li> <li>- Picnómetros para líquidos.</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (1500 g/0,01g)</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (8000 g/0,1g)</li> <li>- Vibrobastidor dotado de 2 series de tamices de 200 cm de diámetro de 500 a 45 micras</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 45 micras</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 63 micras</li> <li>- Estufa de secado de 400 litros de capacidad</li> <li>- Secadero microondas.</li> <li>- Reómetro.</li> <li>- Colorímetro o espectrofotómetro óptico de reflexión.</li> <li>- Patines de esmaltado</li> <li>- Galgas para regulación de capa de esmalte</li> <li>- Molinos rápidos de laboratorio.</li> <li>- Jarras de porcelana de 1 l de capacidad para molino rápido, con bolas de alúmina.</li> <li>- Bastidor de molienda de barras paralelas.</li> <li>- Jarras de porcelana de 5 l de capacidad con bolas de alúmina</li> <li>- Cabina de aplicación manual de esmaltes por pulverización.</li> <li>- Prensa de laboratorio para confección de probetas de ensayo.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Planta de fabricación cerámica*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula 1000 Kg</li> <li>- Molino de bolas de 3 m3</li> <li>- Tamices vibratorios</li> <li>- Balsas de agitación</li> <li>- Bombas de trasiego de barbotinas.</li> <li>- Atomizador de pruebas</li> <li>- Instalación de aire comprimido</li> <li>- Sistema de aspiración y filtración de polvos</li> <li>- Secadero estático de cámara</li> <li>- Carro auxiliar.</li> <li>- Molino de bolas (Volumen útil de 600 litros)</li> <li>- Molino de bolas ( 100 Kg de carga útil)</li> <li>- Báscula para 50 Kg.</li> <li>- Tamices de control.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 700 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 250 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos para esmalte con bombas verticales de 1 CV.</li> <li>- Máquina cargadora de azulejos esmaltados.</li> <li>- Equipo para el empastado y refinado de tintas cerámicas.</li> <li>- Molino de microbolas.</li> <li>- Molino coloidal.</li> <li>- Molino triturador de fritas.</li> <li>- Horno eléctrico tipo mufla de 500 litros para 1300 °C.</li> <li>- Horno eléctrico tipo mufla de 10 litros para 1300 °C.</li> <li>- Crisoles de refractario.</li> <li>- Horno de fritar para 1600 °C</li> <li>- Equipo portátil de medida de temperaturas.</li> <li>- Micromanómetro digital.</li> <li>- Tubo de Pitot</li> <li>- Tester de comprobación eléctrica</li> <li>- Instalaciones para el almacenamiento de material a granel en pallets</li> <li>- Carretilla elevadora.</li> <li>- Tanspallet manual</li> </ul>

\* Espacio no necesariamente ubicado en el centro de formación.

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:** Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados

**Código:** VICF0210

**Familia profesional:** Vidrio y Cerámica

**Área profesional:** Fabricación cerámica

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

VIC207\_2 Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados (RD 1228/2006, de 27 de octubre)

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

UC0657\_2: Fabricar pastas cerámicas.

UC0658\_2: Fabricar baldosas cerámicas.

UC0659\_2: Fabricar productos de barro cocido para la construcción.

UC0660\_2: Fabricar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

UC0661\_2: Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.

**Competencia general:**

Realizar la fabricación de productos cerámicos conformados, ejecutando y coordinando la preparación y conducción de máquinas, equipos e instalaciones para la preparación del esmalte y la pasta, la conformación, el esmaltado o decoración, y la cocción, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas y garantizando la calidad y la seguridad de las operaciones.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en el área de ejecución de la producción de pequeñas, medianas y grandes empresas, ejerciendo siendo autónomo en el marco de las funciones y los objetivos asignados por técnicos de superior nivel al suyo, y coordinando pequeños grupos de trabajo.

Sectores productivos:

Esta cualificación se ubica en empresas de fabricación de pastas cerámicas, baldosas, materiales de barro cocido para la construcción, refractarios, vajillería cerámica, porcelana sanitaria, artículos de decoración y cerámicas de uso técnico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Encargado de recepción, almacén y control de materias primas.

3209.1090 Encargado de molienda de pastas.

3209.1090 Encargado de atomización en industria cerámica.



Encargado sección de pastas.  
Encargado de línea de colado.  
Encargado de línea de extrusión.  
Conductor de máquina moldeadora de platos.  
3209.1072 Encargado de línea de esmaltado.  
Encargado de línea de decoración.  
Encargado de sección de preparación de esmaltes y tintas cerámicas.  
Hornero de hornos continuos con mandos automáticos de regulación de la cocción.  
Encargado de hornos continuos y mandos.  
Encargado del proceso en plantas cerámicas de pequeña dimensión.  
Encargado de máquina rectificadora y pulidora de cerámica, porcelana y loza.  
Encargado de clasificación y embalado.  
7616.1016 Esmaltadores-decoradores de cerámica y porcelana.  
8191.1121 Operadores de horno de cerámica, porcelana y loza.  
8191.1079 Operadores de fabricación de tejas y ladrillos.  
8191.1068 Operadores de fabricación de porcelana sanitaria.  
8191.1057 Operadores de fabricación de azulejos y revestimientos cerámicos.  
8191.1080 Operadores de fabricación de vajillas, artículos de hogar y adornos.  
8191.1240 Operadores de máquina pulidora de cerámica, porcelana y loza.  
8191.1187 Operador de máquina moldeadora de platos por velocidad rotativa.  
8191.1217 Operadores de máquina prensadora para elaborar piezas de cerámica.  
8191.1262 Verificadores en serie de piezas de porcelana y cerámica.  
8191.1228 Operadores de máquina preparadora de arcilla.  
8191.1239 Operadores de máquina preparadora de esmaltes, barnices y vidriados.  
8191.1079 Operadores de fabricación de tejas y ladrillos.  
8191.1206 Operadores de máquina moledora de pasta cerámica (industria cerámica).  
8191.1198 Operadores de máquina moledora de esmaltes en industria cerámica

**Duración de la formación asociada:** 480 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0657\_2: Fabricación de pastas cerámicas. (50 horas)

MF0658\_2: Fabricación de baldosas cerámicas. (120 horas)

- UF1415: Operaciones de conformado y secado en la fabricación de baldosas cerámicas. (40 horas)
- UF1416: Operaciones de esmaltado y decoración en la fabricación de baldosas cerámicas. (40 horas)
- UF1417: Operaciones de cocción, acabado mecánico, clasificación y embalado en la fabricación de baldosas cerámicas. (40 horas)

MF0659\_2: Fabricación de productos de barro cocido para la construcción. (60 horas)

MF0660\_2: Fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas. (120 horas)

- UF1418: Operaciones de conformado y secado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas. (40 horas)
- UF1419: Operaciones de esmaltado y decoración en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas. (40 horas)
- UF1420: Operaciones de cocción, clasificación y embalado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas. (40 horas)

MF0661\_2: Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables. (50 horas)

MP0302: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados. (80 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** FABRICAR PASTAS CERÁMICAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC0657\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de pastas cerámicas asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

CR1.1 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material suministrado se corresponde con los albaranes de entrada y con las órdenes de compra.
- Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificándolas de forma clara e indeleble.
- Los materiales se descargan y almacenan, según procedimientos establecidos, en las eras, silos, graneros o lugar correspondiente debidamente identificado, evitando su contaminación.
- Las condiciones y procedimientos de almacenaje de las materias primas garantizan su conservación, acceso e inventario.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.2 El control ejercido sobre las existencias de materias primas garantiza el stock de seguridad.

CR1.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Realizar la molienda, o desleído en agua, de la mezcla de materias primas, ejecutando y coordinando las operaciones de dosificación de la composición, y de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR2.1 La regulación y control de los sistemas de dosificación y mezcla permite obtener la composición establecida para molienda o desleído.

CR2.2 La preparación y regulación de los molinos, desleidores, filtros, tamices, filtro-prensa y otros separadores, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR2.4 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- La dosificación de los materiales se corresponde con las proporciones, las cantidades y el orden indicados en las fichas de composición e instrucciones técnicas.
- La carga o alimentación en continuo de los equipos de molienda o de desleído, se realiza de acuerdo con las fichas de carga y con las instrucciones técnicas.
- La conducción de molinos o desleidores proporciona una pasta cerámica homogénea, con unas características granulométricas y, en su caso, reológicas de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.
- El almacenamiento de la pasta preparada se realiza en el lugar adecuado y siguiendo los procedimientos establecidos.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR2.5 El control de granulometría, densidad y viscosidad ejercido sobre el producto molido o desleído, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR2.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Acondicionar la pasta cerámica a los parámetros de proceso requeridos, en las operaciones de conformado de productos cerámicos, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR3.1 La preparación y regulación del equipo de bombeo de barbotina, atomizador y equipos de transporte y almacenamiento de atomizado, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.2 La preparación y regulación del granulador, humectadora y de instalaciones de coloración de pastas, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR3.4 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- La alimentación y conducción de la humectadora o de la amasadora, producen una pasta con el grado de humedad especificado y la homogeneidad necesaria.
- La alimentación y conducción del atomizador, granulador o máquinas de coloración en seco, producen una pasta con unas condiciones de homogeneidad, color, humedad y granulometría establecidas.
- El almacenamiento de la pasta preparada se realiza en el lugar adecuado y siguiendo los procedimientos establecidos.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.

- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.5 El control de humedad y granulometría ejercido sobre la pasta preparada, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, chamotas, y otros. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes, desfloculantes y aglomerantes orgánicos. Ligantes. Pastas cerámicas: en barbotina, semisecas o en estado plástico; coloreadas o sin colorear; en polvo o "pelletizadas". Máquinas e instalaciones: Instalaciones de almacenamiento de materias primas: eras, tolvas, silos y graneros. Instalaciones de dosificación de sólidos. Desleidores. Desmenuzadores. Molinos de impacto. Molinos pendulares. Molinos de bolas en continuo y en discontinuo. Vibrotamices y "trommels". Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Balsas de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Filtros-prensa y amasadoras. Pelletizadores, granuladores. Cintas transportadoras Elevadores. Cangilones. Atomizadores, equipos de coloración en seco y en vena. Generadores de gases calientes. Equipos de control de humedad en continuo. Útiles de control: Estufas, probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos.

### Productos y resultados

Pastas cerámicas: en barbotina, semisecas o en estado plástico; coloreadas o sin colorear; en polvo o pelletizadas.

### Información utilizada o generada

Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normas de seguridad. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## Unidad de competencia 2

**Denominación:** FABRICAR BALDOSAS CERÁMICAS

**Nivel:** 2

**Código:** UC0658\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el conformado y el secado de baldosas cerámicas, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

CR1.1 La preparación y regulación de la amasadora, extrusora, prensa y secadero, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR1.2 La regulación y ajuste de los dispositivos de salida del producto, y de alimentación y descarga de las piezas al secadero, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR1.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR1.4 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar es la adecuada para el tipo de producto que hay que fabricar y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección del molde, la verificación de su estado y su montaje en la prensa o extrusora, se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La alimentación y conducción de la prensa o extrusora, proporciona un producto conformado con las características de calidad establecidas.
- La disposición de las piezas para su transporte y secado, se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.5. La regulación de las condiciones de secado, como son la temperatura, el tiempo de secado, el caudal y la humedad del aire, garantiza la obtención de productos íntegros, con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

CR1.6 El control ejercido sobre el producto conformado y sobre el secado permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR1.7 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Realizar el esmaltado y decoración de baldosas cerámicas mediante procedimientos automáticos, ejecutando y coordinando la regulación de las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR2.1 La preparación y regulación de las máquinas, equipos y medios auxiliares para aplicaciones con cortina, pulverización, goteo, en seco, serigrafías, flexografías, huecografías y tratamientos superficiales mecánicos, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.2 La regulación y ajuste de los dispositivos de alimentación y salida del producto de la línea de esmaltado, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR2.3 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las piezas a esmaltar poseen la temperatura y humedad requeridas, así como la ausencia de polvo, grasas u otros productos que pudieran restar calidad al esmaltado.
- Los materiales que se van a aplicar, como: barbotinas, tintas, polvos, pellets, calcas, y otros, poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.

- El esmaltado y decoración con la ayuda de las máquinas y equipos automáticos, o mediante el manejo oportuno de los útiles y medios necesarios como: aerógrafos, pinceles, pantallas serigráficas, rodillos y espátulas, proporciona la calidad establecida.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- El uso de medidas de protección personal y ambiental apropiadas, proporcionan unas adecuadas condiciones de seguridad, de salud laboral y medio ambientales.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos y en el tiempo previsto en el programa de fabricación.

CR2.4 El control ejercido sobre el producto esmaltado y/o decorado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR2.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Realizar la cocción de baldosas cerámicas efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares siguiendo instrucciones técnicas recibidas, y supervisando su funcionamiento.

CR3.1 La regulación y ajuste de los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las baldosas al horno, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR3.2 La programación del ciclo de cocción mediante: tempera tu ras, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR3.3 La supervisión de las operaciones garantiza que:

- El transporte y disposición de las baldosas durante la cocción, se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.
- La alimentación y conducción del horno, proporciona un producto cocido con las características de calidad previstas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.4 El control de aspecto, dimensiones, integridad, ejercido sobre el producto cocido, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR3.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.6 Se toman las medidas necesarias, ante contingencias y situaciones de emergencia, para mantener las instalaciones en marcha en condiciones de seguridad y se avisa al servicio de mantenimiento y al responsable jerárquico.

CR3.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.



RP4: Realizar el acabado, clasificación y embalado de baldosas cerámicas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

CR4.1 La regulación de las máquinas y equipos de pulido y rectificado de baldosas cerámicas garantiza la aplicación de los criterios de calidad establecidos.

CR4.2 La regulación de las máquinas y equipos de clasificación automática garantiza la aplicación de los criterios de calidad establecidos.

CR4.3 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de embalado y etiquetado automáticos garantiza la obtención de un empaquetado de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

CR4.4 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material se clasifica según los procedimientos e instrucciones técnicas establecidos.
- El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.
- El embalaje se realiza con los medios adecuados, para asegurar una correcta protección e identificación del producto y facilitar su manejo y transporte.
- Las etiquetas contienen toda la información necesaria, como: producto, calidad y fecha, y están correctamente situadas en el lugar establecido.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.5 El control ejercido sobre el producto clasificado y embalado permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR4.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR4.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Pastas cerámicas: coloreadas o sin colorear, semisecas o en estado plástico, en polvo o "pelletizadas". Esmaltes en barbotina, en polvo y en "pellets". Fritas micronizadas o en granilla. Tintas cerámicas preparadas. Lustres metálicos. Vehículos y disolventes para tintas vitrificables. Calcas. Marcos, tejidos y emulsiones fotosensibles para pantallas serigráficas. Máquinas e instalaciones: Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta: balsas de agitación y almacenamiento de barbotinas, bombas de trasiego de barbotinas, desferrizadores; silos y sistemas de transporte de polvos. Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de baldosas cerámicas: prensas, amasadoras, extrusoras, moldes metálicos. dispositivos de corte, equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Instalaciones, máquinas, equipos y útiles para el esmaltado y decoración. Taller de elaboración de pantallas serigráficas. Líneas de esmaltado y/o decoración automáticas, máquinas de pulverización, de cortina, de aplicaciones en seco, de serigrafía, de flexografía, de huecografía, de calcas, de tratamientos mecánicos; agitadores, bombas de trasiego, vagonetas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para la selección y embalado del producto acabado. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos. Instalaciones de aspiración de gases y separación de



polvos. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Vibrotamices, Maquinas de Limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Baldosas cerámicas esmaltadas y sin esmaltar.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normas de seguridad.

Generada: Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** FABRICAR PRODUCTOS DE BARRO COCIDO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0659\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el conformado y secado de productos de barro cocido para la construcción, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

CR1.1 La preparación y regulación de la amasadora, la extrusora, la prensa y el secadero, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR1.2 La regulación y ajuste de los dispositivos de salida del producto, y de alimentación y descarga de las piezas al secadero, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR1.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR1.4. La regulación de las condiciones de secado, como son la temperatura, el tiempo de secado, el caudal y la humedad del aire, garantiza la obtención de productos íntegros, con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

CR1.5 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar es la adecuada para el tipo de producto que hay que fabricar y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección y montaje de la boquilla de extrudido se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La selección del molde, la verificación de su estado y su montaje en la prensa, se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La alimentación y conducción de la prensa o extrusora, proporciona un producto conformado con las características de calidad establecidas.
- La disposición de las piezas para su transporte y secado, se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.

- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.6 El control ejercido sobre el producto conformado y sobre el secado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR1.7 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.8 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Coordinar las operaciones de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR2.1 La preparación y regulación de las máquinas, equipos y medios auxiliares, para las aplicaciones mediante cortina y pulverización proporciona los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.2 La regulación y ajuste de los dispositivos de alimentación y descarga del producto de la línea de esmaltado, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR2.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración, separación de polvos y depuración de gases, permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR2.4 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las piezas poseen la temperatura y humedad requeridas, así como la ausencia de polvo, grasas u otros productos que pudieran restar calidad al acabado.
- Los esmaltes que se van a aplicar, poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.
- El esmaltado con la ayuda de las máquinas y equipos automáticos, proporciona la calidad establecida.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- El uso las medidas de protección personal y ambiental apropiadas, proporcionan unas adecuadas condiciones de seguridad, de salud laboral y medio ambientales.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos y en el tiempo previsto en el programa de fabricación.

CR2.5 El control ejercido sobre el producto esmaltado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR2.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa

RP3: Realizar la cocción de productos de barro cocido para la construcción, efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares siguiendo instrucciones técnicas recibidas, y supervisando su funcionamiento.

CR3.1 La regulación y ajuste de los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las piezas al horno, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR3.2 La programación del ciclo de cocción mediante: temperaturas, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR3.3 La supervisión de las operaciones garantiza que:

- El transporte y disposición de las piezas durante la cocción, se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.
- La alimentación y conducción del horno, proporciona un producto cocido con las características de calidad previstas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.4 El control ejercido sobre el producto cocido permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR3.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.6 Se toman las medidas necesarias, ante contingencias y situaciones de emergencia, para mantener las instalaciones en marcha en condiciones de seguridad y se avisa al servicio de mantenimiento y al responsable jerárquico.

CR3.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP4: Coordinar el embalado de productos de barro cocido para la construcción, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR4.1 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de embalado y etiquetado automáticos garantiza la obtención de un empaquetado de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

CR4.2 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El embalaje se realiza con los medios adecuados para asegurar una correcta protección e identificación del producto y facilitar su manejo y transporte.
- Las etiquetas contienen toda la información necesaria, como: tipo de producto, calidad y fecha, y están correctamente situadas en el lugar establecido.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR4.3 El control ejercido sobre el producto embalado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR4.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR4.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Pastas cerámicas en polvo o en estado plástico. Máquinas e instalaciones: Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de productos de barro cocido para la construcción: amasadoras, extrusoras, prensas, moldes metálicos y boquillas de extrudido. Equipos de control de humedad en continuo. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta; dispositivos de corte, equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Líneas de esmaltado automático, máquinas de aplicación de esmaltes mediante pulverización y mediante cortina. Agitadores, bombas de trasiego, vagonetas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Útiles de control: balanzas y tamices. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para el embalado del producto acabado. Vibrotamices, maquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Materiales de barro cocido para la construcción: Tejas, bovedillas, peldaños, celosías, rasillas, ladrillos, ladrillos cara vista, bloques, adoquines, piezas especiales y complementarias. Tejas esmaltadas y ladrillos caravista esmaltados.

### Información utilizada o generada

Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normas de seguridad. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

### Unidad de competencia 4

**Denominación:** FABRICAR PORCELANA SANITARIA Y ARTÍCULOS CERÁMICOS PARA EL HOGAR, LA DECORACIÓN Y APLICACIONES TÉCNICAS.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0660\_2

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Ejecutar y coordinar las operaciones de conformación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas mediante colado, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR1.1 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de: llenado de moldes, a vacío y a presión; alimentación a equipos de conformado; vaciado y desmoldado automático; y transporte y descarga del producto conformado, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR1.2 La ejecución o coordinación de las operaciones de elaboración de moldes de escayola o resina sintética, garantiza que:

- La escayola o resina sintética se prepara siguiendo los procedimientos establecidos y posee las condiciones adecuadas para su empleo.
- Los moldes matriz se montan y, en su caso, se preparan con el desmoldante adecuado, siguiendo las instrucciones técnicas de la empresa.

- El llenado de los moldes matriz se realiza en las condiciones de operación establecidas.
- El desmoldado, el repasado y el montaje y secado de los moldes, se realizan respetando los tiempos y procedimientos establecidos.
- La limpieza, manipulación y secado de los moldes matriz se realiza sin que sufran deterioros ni mermas inadmisibles en su calidad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.3 La ejecución o coordinación de las operaciones de conformado mediante colado garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar es la adecuada para el tipo de producto que hay que fabricar y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- El estado y disponibilidad de los moldes permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección de los moldes, su montaje y su disposición en la línea de colado se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas.
- La barbotina posee las condiciones reológicas adecuadas a los dispositivos de llenado y a las características del molde a emplear.
- El llenado de los moldes se realiza en las condiciones de operación establecidas.
- El vaciado y desmolde se realizan respetando los tiempos y procedimientos establecidos.
- El repasado del producto desmoldado elimina las marcas del molde.
- El pegado de elementos proporciona las características estéticas y mecánicas requeridas al conjunto.
- El lavado, secado y acondicionamiento de los moldes, permite su empleo y conservación en las condiciones de calidad establecidas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.4 El control ejercido sobre el producto conformado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR1.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Ejecutar y coordinar las operaciones de conformación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas mediante prensado, calibrado o prensado-calibrado, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR2.1 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de: alimentación a equipos de conformado; prensado-calibrado; y transporte y descarga del producto conformado, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.2 La ejecución o coordinación de las operaciones de conformado mediante prensado garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar es la adecuada para el tipo de producto que hay que fabricar y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección del molde, la verificación de su estado y su montaje en la prensa, se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La alimentación y conducción de la prensa, proporciona un producto conformado con las características de calidad establecidas.
- La disposición de las piezas para su transporte y secado, se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones de conformado mediante calibrado, garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar posee las condiciones adecuadas a los dispositivos de calibrado y al tipo de producto que hay que fabricar, y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección de las terrajas, la verificación de su estado y su montaje en la máquina de calibrado, se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La conducción de la máquina de calibrado proporciona un producto con las características de calidad establecidas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR2.4 La ejecución o coordinación de las operaciones de conformado mediante prensado – calibrado, garantiza que:

- La pasta cerámica que se va a utilizar posee las condiciones adecuadas a los dispositivos de calibrado y al tipo de producto que hay que fabricar, y que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.
- La selección de los moldes y rodillos, la verificación de su estado y su montaje en la máquina de prensado-calibrado, se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.
- La conducción de la máquina de prensado-calibrado, proporciona un producto con las características de calidad establecidas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR2.5 El control ejercido sobre el producto conformado permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR2.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.



RP3: Realizar el secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, mediante máquinas e instalaciones automáticas, regulando las máquinas e instalaciones, y supervisando su funcionamiento.

CR3.1 La regulación y ajuste de los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las piezas al secadero, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR3.2. La regulación de las condiciones de secado mediante: temperatura, tiempo de secado, caudal y humedad del aire, garantiza la obtención de productos íntegros con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

CR3.3 La supervisión de las operaciones garantiza que:

- La disposición de las piezas para su transporte y secado, se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.4 El control ejercido sobre el producto secado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR3.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.6 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP4: Ejecutar y coordinar las operaciones de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR4.1 La preparación y regulación de las máquinas, equipos y medios auxiliares para las aplicaciones mediante pulverización, serigrafía, tampografía, fileteado y calcas, proporciona los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR4.2 La regulación y ajuste de los dispositivos de alimentación y descarga del producto de la línea de esmaltado, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR4.3 La regulación y control de las instalaciones de aspiración y depuración de gases, permite el mantenimiento de las condiciones de salud y medio ambientales requeridas.

CR4.4 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las piezas poseen la temperatura y humedad requeridas, así como la ausencia de polvo, grasas u otros productos que pudieran restar calidad al acabado.
- Los materiales que se van a aplicar, como: barbotinas, tintas, calcas, y otros, poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.
- El esmaltado y decoración con la ayuda de las máquinas y equipos automáticos, o mediante el manejo oportuno de los útiles y medios necesarios como: aerógrafos, pinceles, pantallas serigráficas y espátulas, proporciona la calidad establecida.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.



- El uso de las medidas de protección personal y ambiental apropiadas, proporcionan unas adecuadas condiciones de seguridad, de salud laboral y medioambiental.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos y en el tiempo previsto en el programa de fabricación.

CR4.5 El control ejercido sobre el producto esmaltado y/o decorado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR4.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR4.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP5: Realizar la cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares siguiendo instrucciones técnicas recibidas, y supervisando su funcionamiento.

CR5.1 La regulación y ajuste de los dispositivos automáticos de carga y descarga de las piezas al horno, permiten la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

CR5.2 La programación del ciclo de cocción mediante: temperaturas, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR5.3 La supervisión de las operaciones garantiza que:

- El transporte y disposición de las piezas durante la cocción, se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.
- La carga, descarga y conducción del horno, proporciona un producto cocido con las características de calidad previstas.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR5.4 El control ejercido sobre el producto cocido permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR5.5 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR5.6 Se toman las medidas necesarias, ante contingencias y situaciones de emergencia, para mantener las instalaciones en marcha en condiciones de seguridad y se avisa al servicio de mantenimiento y al responsable jerárquico.

CR5.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP6: Coordinar la clasificación y embalado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

CR6.1 La preparación y regulación de las máquinas y equipos de embalado y etiquetado automáticos garantiza la obtención de un embalaje de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

CR6.2 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- Los productos reciben el adecuado tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies cuando es necesario.
- El material se clasifica según los procedimientos e instrucciones técnicas establecidos.
- El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.
- El embalaje se realiza con los medios adecuados para asegurar una correcta protección e identificación del producto y facilitar su manejo y transporte.
- Las etiquetas contienen toda la información necesaria, como producto, calidad y fecha, y están correctamente situadas en el lugar establecido.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR6.3 El control ejercido sobre el producto clasificado y embalado, permite detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

CR6.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR6.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

### Contexto profesional

#### Medios de producción

Materiales: Pastas cerámicas coloreadas o sin colorear, en barbotina o en estado plástico. Esmaltes en barbotina o en polvo. Fritas micronizadas. Pigmentos cerámicos micronizados. Tintas cerámicas preparadas. Lustres metálicos. Vehículos y disolventes para tintas vitrificables. Calcas. Piezas cerámicas cocidas o sin cocer. Marcos, tejidos y emulsiones fotosensibles para pantallas serigráficas. Máquinas e instalaciones: Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de piezas cerámicas: líneas de colado, máquinas de prensado-calibrado, prensas, tornos de calibrado, moldes de escayola y de resinas sintéticas para colado. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta en barbotina. Equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Instalaciones, máquinas, equipos y útiles para el esmaltado y decoración. Taller de elaboración de pantallas serigráficas. Líneas de esmaltado y/o decoración automáticas, máquinas de pulverización, de inmersión, de aplicaciones en seco, de serigrafía, de tampografía, de calcas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para la selección y embalado del producto acabado. Vibrotamices, máquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

#### Productos y resultados

Piezas cerámicas: sanitarios, vajillas, artículos del hogar y objetos de adorno. Refractarios, aisladores eléctricos, piezas de uso industrial y artículos cerámicos para laboratorio.

**Información utilizada o generada**

Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, de preparación de materiales, de calidad de producto, de mantenimiento, de procedimientos operativos. Manual de procedimientos. Normas de seguridad y ambientales. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario.

**Unidad de competencia 5**

**Denominación:** PREPARAR ESMALTES CERÁMICOS EN BARBOTINA Y TINTAS VITRIFICABLES.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0661\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de esmaltes cerámicos, asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

CR1.1 La coordinación de las operaciones garantiza que:

- El material suministrado se corresponde con los albaranes de entrada y con las órdenes de compra.
- Los materiales se descargan, según procedimientos establecidos, en los silos, o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.
- Las condiciones y procedimientos de almacenaje de las materias primas garantizan su conservación, acceso e inventario.
- Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificándolas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR1.2 El control ejercido sobre las existencias de materias primas garantiza el stock de seguridad.

CR1.3 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías que pueden ser subsanadas en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR1.4 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP2: Preparar esmaltes cerámicos mediante molienda o desleído en agua, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones y asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad, salud laboral y medio ambientales.

CR2.1 La selección del molino o desleidor se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

CR2.2 La preparación y regulación de: los sistemas de dosificación, molinos, desleidores, tamices y sistemas de descarga, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR2.3 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las materias primas, agua y aditivos, se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- La preparación y control de las instalaciones de aspiración y separación de polvos, permiten el mantenimiento de las condiciones seguridad, salud laboral y medio ambientales requeridas.
- La preparación y conducción del molino o “desleidor” y de los equipos de descarga, “desferrización” y selección granulométrica, se realiza de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.
- La molienda, o desleído, finaliza tras la comprobación del control granulométrico, de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.
- La barbotina se descarga y almacena en el depósito correspondiente, y queda identificado de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.
- El acondicionamiento de la suspensión proporciona una mezcla homogénea, con unas características granulométricas y reológicas conforme a las especificaciones de calidad establecidas.
- Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, las instrucciones de la empresa y las normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y en las condiciones de seguridad, salud laboral y medio ambientales adecuadas.

CR2.4 El control ejercido sobre el producto preparado, como la granulometría, densidad y viscosidad, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR2.5 El producto no conforme recibe el tratamiento establecido por la empresa.

CR2.6 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR2.7 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

RP3: Preparar tintas y colores cerámicos para la decoración de productos cerámicos, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y el respeto a las normas de seguridad y medio ambientales.

CR3.1 La preparación y regulación de la amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolos, garantiza la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

CR3.2 La ejecución o coordinación de las operaciones garantiza que:

- Las materias primas, vehículos serigráficos y aditivos, se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.
- La alimentación y conducción de la amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolos, producen una pasta con unas características granulométricas, reológicas y de homogeneidad conforme a las especificaciones de calidad establecidas.

- El almacenamiento de la tinta preparada se realiza en un recipiente identificado de forma clara e indeleble, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Los procedimientos de control establecidos se cumplen, tomándose muestras para remitir al laboratorio de control identificadas de forma clara e indeleble.
- Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica, instrucciones de la empresa y normas de seguridad.
- La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo provecho de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación, y respetando las normas de seguridad y salud laboral.

CR3.3 El control de densidad, viscosidad y granulometría ejercido sobre la pasta preparada, permite detectar desviaciones en su calidad e iniciar acciones para su corrección.

CR3.4 El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

CR3.5 La información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, se refleja de forma clara y precisa de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: fritas, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, arcillas, caolines, y otros. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes, desfloculantes y aglomerantes orgánicos. Vehículos serigráficos. Máquinas y equipos: Molinos de bolas en discontinuo. Instalaciones de dosificación de sólidos. Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Sistemas de dosificación de agua. Vibrotamices. Depósitos de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Amasadoras, molinos coloidales, refinadoras tricilíndricas, molinos de microbolas, tamizadoras automáticas. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Vibrotamices, maquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

#### **Productos y resultados**

Esmaltes cerámicos en barbotina. Tintas cerámicas en pasta.

#### **Información utilizada o generada**

Utilizada: Ordenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normas de seguridad. Generada: Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de Recepción.

### **III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

#### **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** FABRICACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS

**Código:** MF0657\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0657\_2 Fabricar pastas cerámicas.

**Duración:** 50 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los procesos de fabricación de pastas cerámicas 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 Relacionar diferentes tipos de pastas cerámicas con sus procesos de fabricación, y con los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

CE1.2 Relacionar las características principales de los materiales utilizados en las composiciones de pastas y su proporción entre ellos con las propiedades de la pasta en el proceso y en el producto acabado.

CE1.3 A partir de una propuesta de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizada 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.
- Identificar y describir las principales características de los materiales empleados en la fabricación: arcillas, caolines, sílices, feldspatos, otras materias primas y aditivos.
- Deducir las principales características tecnológicas y de capacidad de los medios de producción necesarios.
- 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.

CE1.4 Describir las distintas técnicas de preparación de pastas empleadas en la fabricación de productos cerámicos, en función de sus etapas, los medios necesarios, las variables de operación, las características de los materiales empleados y la técnica de conformación.

CE1.5 Identificar las principales variables de operación de los procesos de fabricación de pastas cerámicas, y su influencia en las etapas sucesivas del proceso y en la calidad del producto obtenido.

CE1.6 Reconocer y describir los principales defectos en productos cerámicos, atribuibles a las operaciones de preparación de la pasta, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.7 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.8 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de cada etapa del proceso de fabricación de pastas cerámicas.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de pastas cerámicas, 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, máquinas y equipos para la preparación de pastas cerámicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.



- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de pastas cerámicas y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación como: averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Poner a punto y operar con equipos de preparación de pastas para la fabricación de productos cerámicos, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de molienda o de desleído de una pasta cerámica, caracterizado por el programa de fabricación, las instrucciones técnicas del proceso, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar las materias primas, aditivos y demás materiales especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar y ajustar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la dosificación y molienda o el desleído.
- Cargar, poner en marcha, controlar y descargar las máquinas y equipos de molienda o desleído de ciclo intermitente, o, en su caso, alimentar y controlar las máquinas y equipos de ciclo continuo.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como: elementos molturantes, tiempo de molienda o producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la granulometría o, en su caso, las condiciones reológicas de la barbotina.
- Realizar los controles de granulometría y en su caso densidad y viscosidad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en la molienda o desleído de pastas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de molienda o desleído de pastas cerámicas.

CE3.2 A partir de un caso práctico de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de una pasta cerámica, caracterizado por el programa de fabricación, las instrucciones técnicas del proceso, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar y ajustar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado.



- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado.
- 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.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en la atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de pastas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de pastas cerámicas.

C4: Realizar los cálculos relativos a operaciones de composición, etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE4.1 Determinar, mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados en silos y graneros, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales másicos de entrada y salida.

CE4.2 Ajustar la fórmula de carga de una determinada composición a partir de variaciones en la humedad de materias primas.

CE4.3 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de molienda en continuo, atomización, granulado y humectado.

CE4.4 Determinar, mediante cálculos, la carga teórica en molinos de bolas para molienda vía seca y vía húmeda en funcionamiento continuo o intermitente, y la carga y distribución de elementos molturantes.

CE4.5 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE4.6 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.

## Contenidos

### 1. Almacenamiento y dosificación de materiales para la preparación de pastas cerámicas

- Definición de pastas cerámicas.
- Materias primas empleadas en composiciones de pastas:
  - Materias primas plásticas:
    - Arcillas de coloración roja.
    - Arcillas de coloración blanca.
    - Caolines.

- Materias primas desgrasantes:
  - Sílices.
  - Carbonatos.
  - Feldespatos.
  - Feldespatoides.
  - Talco.
  - Chamotas.
- Materiales colorantes.
- Aditivos.
- Criterios de clasificación de pastas:
  - Según su color en cocido.
  - Según su temperatura de cocción.
  - Según su contenido en carbonatos.
  - Según el tipo de producto obtenido:
    - Pastas de mayólica.
    - Lozas.
    - Pastas de gres.
    - Pastas de gres porcelánico.
    - Pastas de porcelana.
- Homogeneización y almacenamiento de arcillas:
  - Eras. Apilamiento en capas lineales.
  - Graneros.
  - Silos:
    - Sistemas de llenado y descarga.
    - Separadores de aire-sólidos.
    - Medidores de nivel.
    - Cálculos de la cantidad de material almacenado.
    - Problemas de descarga.
- Gestión automatizada de plantas de dosificación y mezcla de sólidos.
- Sistemas de transporte de sólidos:
  - Transporte neumático.
  - Cintas transportadoras y elevadores.
- Dosificadores:
  - Tipos y funcionamiento.
  - Dosificación en continuo y dosificación por lotes.
  - Dosificadores en peso y en volumen.

## **2. Preparación de pastas cerámicas por molienda y desleído**

- Desleído:
  - Instalaciones y equipos.
  - Variables de proceso.
  - Operaciones de desleído de arcillas:
    - Dosificación y carga de materiales.
    - Orden y procedimientos. Materiales plásticos y desgrasantes.
    - Operaciones de control de desleído. Control de rechazo, densidad y viscosidad de barbotinas.
- Desfloculación. Fundamentos básicos y tipos de desfloculantes utilizados.
- Trituración primaria y secundaria:
  - Desmenuzadores.
  - Trituradores.
  - Rompedores.
- Molienda por vía seca: Molinos e instalaciones.
- Separadores mecánicos:
  - Ciclones.
  - Tamices.

- Filtros.
- Separadores magnéticos.
- Molienda por vía húmeda.
- Molinos discontinuos y molinos continuos.
- Variables de proceso.
- Procedimientos de carga, descarga y conducción de molinos.
- Realización de operaciones de molienda.
- Cálculos de carga de materiales y elementos molturantes.

### **3. Acondicionamiento de pastas cerámicas para la operación de conformado**

- Atomización de pastas cerámicas:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Generadores de aire caliente.
  - Sistemas de pulverización.
  - Variables de proceso.
  - Principales características del polvo atomizado.
  - Sistemas de depuración de la corriente de aire de salida.
- Coloración en seco de pastas cerámicas:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.
- Granulado y humectado:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.
- Filtro-prensado:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.
- Mezclado plástico:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.

### **4. Control de calidad y organización de procesos de fabricación pastas cerámicas**

- Identificación de defectos. Causas y acciones correctoras.
- Controles de proceso:
  - Controles en operaciones de molienda y desleído:
    - Densidad.
    - Viscosidad.
    - Tixotropía.
  - Controles en operaciones de acondicionamiento de la pasta por atomizado, granulado o humectado:
    - Granulometría.
    - Contenido en humedad.
    - Fluidez.
  - Controles en operaciones de acondicionamiento de la pasta por filtro-prensado y amasado:
    - Contenido en humedad.
    - Control de plasticidad.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de pastas cerámicas:
  - 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.
- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

#### **5. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de pastas cerámicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

#### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0657_2.	50	10

#### **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 que acompaña este anexo.

#### **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** FABRICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS

**Código:** MF0658\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0658\_2: Fabricar baldosas cerámicas

**Duración:** 120 horas

## UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** OPERACIONES DE CONFORMADO Y SECADO EN LA FABRICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS

**Código:** UF1415

**Duración:** 40 horas

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

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los procesos de fabricación de baldosas cerámicas, 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 Relacionar diferentes tipos de baldosas cerámicas con sus procesos de fabricación, y con los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

CE1.2 A partir de una propuesta de fabricación de baldosas cerámicas, debidamente caracterizada 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.
- Identificar y describir las principales características de la pasta, esmaltes, tintas, aditivos, y otros materiales empleados en la fabricación.
- Deducir las principales características tecnológicas y la capacidad de los medios de producción necesarios.
- 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

C2: Identificar y describir las principales técnicas de conformado y secado empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas.

CE2.1 Describir las distintas técnicas de conformación empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de los medios necesarios, sus variables de operación, las características de la pasta y las propiedades de los productos conformados y/o acabados como: formas, tamaño, regularidad dimensional o compacidad.

CE2.2 Describir las distintas técnicas de secado empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.

CE2.3 Reconocer y describir los principales defectos en baldosas cerámicas, atribuibles a las operaciones básicas de conformado y secado, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE2.4 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE2.5 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de las etapas de conformado y secado de baldosas cerámicas.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para el conformado y secado de baldosas cerámicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado de baldosas cerámicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Identificar y describir los moldes de prensa o boquillas de extrusión, y sus procedimientos de montaje y ajuste.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE3.2 A partir de información técnica sobre los procesos de conformado y secado de baldosas cerámicas y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE3.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en los procesos de conformado y secado como: averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C4: Conformar y secar baldosas cerámicas a partir de instrucciones técnicas de fabricación y de pastas cerámicas previamente preparadas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de fabricación de baldosas cerámicas por prensado, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de prensado y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: presión específica, temperaturas y caudales de aire de secado o la producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos necesarios para el control de la operación como: densidad aparente, dimensiones, resistencia mecánica, humedad y contracción de secado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en el conformado de baldosas cerámicas por prensado.

- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de conformado de baldosas cerámicas por prensado

CE4.2 A partir de un caso práctico de fabricación de baldosas cerámicas por extrusión, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar y ajustar las instalaciones y equipos de amasado, extrusión y secado.
- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de amasado, extrusión y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: humedad de amasado, depresión de extrusión, temperaturas y caudales de aire de secado y producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control dimensional, resistencia mecánica, humedad y contracción de secado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en el conformado de baldosas cerámicas por extrusión.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de conformado de baldosas cerámicas por extrusión.

CE4.3 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C5: Realizar los cálculos relativos a las etapas de conformado y secado, y almacenamiento y consumo de materiales.

CE5.1 Determinar, mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados en silos, graneros y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales máxicos de entrada y salida.

CE5.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance máxico en procesos de secado.

CE5.3 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.

## Contenidos

### 1. Conformado y secado de baldosas cerámicas

- Baldosas cerámicas:
  - Definición.



- Propiedades y características de utilización de las baldosas cerámicas.
- Tipología y criterios de clasificación.
- Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de baldosas cerámicas.
- Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios.
- Pastas cerámicas para la fabricación de baldosas cerámicas. Criterios de clasificación.
- Conformado de baldosas cerámicas por prensado:
  - Principales propiedades que debe reunir la pasta.
  - Ventajas y limitaciones del prensado frente a otros métodos de conformado.
  - Parámetros de control.
  - Principales variables de operación.
  - Prensas. Tipos y principales características tecnológicas.
  - Partes de una prensa hidráulica.
  - Moldes. Tipos e instalaciones:
    - Moldes penetrantes.
    - Moldes espejo.
    - Moldes doble-espejo.
  - Punzones. Vulcanización y punzones isostáticos.
  - Ciclo de prensado.
  - Operaciones con prensas: preparación y puesta a punto, regulación y control.
  - Decoración en prensa.
- Conformado de baldosas cerámicas por extrusión:
  - Principales propiedades que debe reunir la pasta.
  - Parámetros de control.
  - Principales variables de operación.
  - Extrusoras. Tipos y principales características tecnológicas.
  - Partes de una extrusora e instalaciones.
  - Operaciones con extrusoras: preparación y puesta a punto, regulación y control.
    - Extrusión en caliente.
  - Fenómenos de transporte producidos durante el secado.
  - Tipos de humedad.
  - Humedad de equilibrio.
  - Contracción de secado.
  - Fases del secado.
  - Variables de proceso que influyen en la velocidad de secado.
  - Métodos de determinación de humedad en sólidos.
  - Secaderos:
    - Tipos y funcionamiento.
    - Mecanismos y procedimientos de regulación y control.

## **2. Control de calidad en el conformado y secado de baldosas cerámicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformación y secado de baldosas cerámicas.
- Identificación de defectos. Causas y acciones correctoras.
- Controles de proceso:
  - Controles en la pasta.
  - Controles en el proceso de conformación y secado.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de conformado y secado de baldosas cerámicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.

### 3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en el conformado y secado de baldosas cerámicas

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de conformado y secado de baldosas cerámicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de conformado y secado de baldosas cerámicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

### 4. Organización de las operaciones de conformado y secado de baldosas cerámicas

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** OPERACIONES DE ESMALTADO Y DECORACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS

**Código:** UF1416

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y describir las principales técnicas de decoración y esmaltado empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas.

CE1.1 Describir las distintas técnicas de decoración y esmaltado empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de los materiales y medios necesarios, y las características del producto obtenido.

CE1.2 Reconocer y describir los principales defectos en baldosas cerámicas, atribuibles a las operaciones básicas de esmaltado y decoración, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.3 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de las etapas de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para el esmaltado y decoración de baldosas cerámicas, 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 sobre instalaciones, máquinas y equipos y medios para el esmaltado y decoración de baldosas cerámicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento e indicar las principales características tecnológicas de los principales componentes de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información técnica sobre los procesos de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en los procesos de esmaltado y decoración como: averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Esmaltar y decorar baldosas cerámicas poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de esmaltado de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso, el programa de fabricación, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los esmaltes, aditivos y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos de esmaltado.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación del peso de esmalte aplicado y la producción.
- Realizar los controles de densidad y viscosidad del esmalte y el peso de esmalte aplicado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el esmaltado de baldosas cerámicas.

- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de esmaltado de baldosas cerámicas.

CE3.2 A partir de un caso práctico de decoración de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso, el programa de fabricación, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar las tintas, colores, aditivos y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las tintas y las máquinas y equipos de decoración.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, la producción del proceso.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en la decoración de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear en las distintas operaciones de decoración de baldosas cerámicas.

C4: Realizar los cálculos relativos a las etapas de esmaltado y decoración, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE4.1 Determinar, mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados agitadores o batidores, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales máxicos de entrada y salida.

CE4.2 Determinar, mediante cálculos, la cantidad necesaria de esmaltes y tintas que se deben preparar para realizar una determinada producción de baldosas cerámicas a partir del gramaje aplicado, y teniendo en cuenta las pérdidas en línea y pérdidas de producto acabado.

CE4.3 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE4.4 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.

## Contenidos

### 1. Esmaltado y decoración de baldosas cerámicas

- Acondicionamiento de los esmaltes y tintas: Densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones. Procedimientos para su ajuste y control.
- Aditivos empleados en la preparación de tintas y esmaltes.
- Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes y tintas en suspensión. Instalaciones, máquinas y equipos.
- Principales técnicas automáticas de aplicación de esmaltes en baldosas cerámicas: aplicación por vertido, pulverización, goteo, huecograbado y aplicaciones en seco.

- Materiales empleados e instalaciones.
- Principales variables de proceso.
- Puesta en marcha, ajuste y limpieza de los equipos de aplicación de esmaltes en baldosas cerámicas.
- Procedimientos operativos en procesos de esmaltado en continuo.
- Principales técnicas automáticas de decoración en baldosas cerámicas: Serigrafía plana y rotativa, aerografía, aplicación de calcas, pincelado, tampografía, goteo, flexografía, huecograbado, inyección de tinta, espolvoreado y tratamientos mecánicos.
- Materiales empleados e instalaciones.
- Variables de proceso.
- Puesta en marcha, ajuste, centrado y limpieza de los equipos de decoración de baldosas cerámicas.
- Procedimientos operativos en procesos de decoración en continuo.

## **2. Control de calidad en el esmaltado y la decoración de baldosas cerámicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas.
- Controles de proceso en la preparación y aplicación de esmaltes y tintas:
  - Control de densidad.
  - Control de viscosidad.
  - Control de tixotropía.
  - Control del peso de esmalte/tinta aplicado.
  - Comparación de tono con pieza patrón.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.
- Identificación de defectos durante los procesos de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas. Causas y acciones correctoras.

## **3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en el esmaltado y la decoración de baldosas cerámicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas:
  - Inhalación de polvos y esmaltes nebulizados.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

#### 4. Organización de las operaciones de esmaltado y decoración de baldosas cerámicas

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

#### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** OPERACIONES DE COCCIÓN, ACABADO MECÁNICO, CLASIFICACIÓN Y EMBALADO EN LA FABRICACIÓN DE BALDOSAS CERÁMICAS

**Código:** UF1417

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar y describir las principales técnicas de cocción y acabado mecánico empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas.

CE1.1 Describir las distintas técnicas de cocción y acabado mecánico empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.

CE1.2 Reconocer y describir los principales defectos en baldosas cerámicas, atribuibles a las operaciones básicas de cocción y acabado, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.3 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de las etapas de cocción, acabado mecánico, clasificación y embalado de baldosas cerámicas.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la cocción de baldosas cerámicas, 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 sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción de baldosas cerámicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y los equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información técnica sobre un proceso de cocción y acabado mecánico de baldosas cerámicas y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones



auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de cocción y acabado mecánico como: averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Cocer baldosas cerámicas siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de fabricación de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para las operaciones de cocción:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias para la cocción.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de cocción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros del proceso de cocción como la producción o el programa de cocción.
- Obtener el producto cocido de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de: dimensiones, absorción de agua y contracción lineal, 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 describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones de cocción así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear.

CE3.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C4: Realizar el acabado mecánico, la clasificación y el embalado de baldosas cerámicas, mediante máquinas y equipos automáticos, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de pulido y/o rectificado de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los materiales abrasivos necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para el pulido y/o rectificado automático.
- Obtener el producto pulido y/o rectificado de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- 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 en el pulido y/o rectificado automático de baldosas cerámicas.



- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las operaciones de pulido y/o rectificado automático de baldosas cerámicas.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de clasificación automática de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso, los criterios de clasificación, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la clasificación automática.
- Obtener el producto clasificado de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- 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 en la clasificación automática de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las operaciones de clasificación automática de baldosas cerámicas.

CE4.3 Ante un supuesto práctico de embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los materiales de embalado y etiquetado necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el embalado y etiquetado.
- Obtener el producto embalado y etiquetado, de acuerdo con las especificaciones requeridas, asegurando una correcta protección e identificación del producto, y facilitando su manejo y transporte.
- 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 en el embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear, en las operaciones de embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.

C5: Realizar los cálculos relativos a las etapas cocción y acabado de pieza, y almacenamiento y consumo de materiales.

CE5.1 Determinar, mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados en parques de material en proceso, a partir de información suministrada de consumos o caudales másicos de entrada y salida.

CE5.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de cocción.

CE5.3 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.

## Contenidos

### 1. Cocción, acabado, clasificación, embalado y etiquetado de baldosas cerámicas

- Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar:
  - Transformaciones físicas.
  - Transformaciones químicas.
  - Cambios en las propiedades físicas de los productos cerámicos tras la cocción.
- Ciclo de cocción:
  - Aspectos básicos de un ciclo de cocción:
    - Duración.
    - Velocidad de calentamiento.
    - Temperatura de cocción.
    - Tiempo de permanencia a la temperatura de cocción.
    - Atmósfera del horno.
    - Velocidad de enfriamiento.
    - Ejemplos de ciclo de cocción.
  - Tramos de un ciclo de cocción:
    - Calentamiento. Factores limitantes.
    - Permanencia. Factores limitantes.
    - Enfriamiento. Factores limitantes.
  - Parámetros que deben ser controlados.
- Interpretación de diagramas de cocción e influencia de las principales materias primas en la variación de la contracción lineal y la absorción de agua del producto acabado.
- Técnicas de cocción.
- Caracterización de productos cocidos.
- Principales variables que influyen en el proceso de cocción de baldosas cerámicas.
- Hornos:
  - Tipos de hornos según diferentes criterios de clasificación.
  - Zonas y elementos de los hornos.
  - Combustibles y quemadores.
  - Esquema general de un horno continuo.
  - Elementos refractarios.
  - Elementos de regulación, seguridad y control.
  - Carga y descarga de hornos.
- Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido.
- Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
- Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de baldosas cerámicas:
  - Establecimiento de un programa de cocción.
  - Conducción y control de la instalación.
- Actuaciones en casos de averías o emergencias.
- Tratamientos mecánicos de corte, rectificado y pulido: Instalaciones y máquinas. Medios abrasivos. Procedimientos operativos.
- Máquinas y equipos para la clasificación automática.
- Máquinas y equipos para el embalado, paletización y etiquetado automático.
- Normas de etiquetado.

**2. Control de calidad en la cocción y el acabado de baldosas cerámicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de cocción y de acabado de baldosas cerámicas.
- Controles de proceso:
  - Controles en el proceso de cocción.
  - Controles en el proceso de acabado de pieza.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de cocción y acabado de baldosas cerámicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.
- Defectos de cocción: caracterización de defectos y determinación de sus causas y posibles soluciones.

**3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la cocción y acabado de baldosas cerámicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de cocción y acabado de baldosas cerámicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de cocción y acabado de baldosas cerámicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a temperaturas muy altas y ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

**4. Organización de las operaciones de cocción, acabado, clasificación, embalado y etiquetado de baldosas cerámicas**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1415.	40	10
Unidad formativa 2 – UF1416.	40	10
Unidad formativa 3 – UF1417.	40	10

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.  
Para acceder a la unidad formativa 3 debe 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 que acompaña este anexo.

### **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BARRO COCIDO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

**Código:** MF0659\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0659\_2: Fabricar productos de barro cocido para la construcción.

**Duración:** 60 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción 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 Relacionar diferentes tipos de productos de barro cocido para la construcción con sus procesos de fabricación, y con los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

CE1.2 A partir de una propuesta de fabricación de productos de barro cocido para la construcción debidamente caracterizada 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.
- Identificar y describir las principales características de la pasta, los esmaltes y otros materiales empleados en la fabricación.
- Deducir las principales características tecnológicas y la capacidad de los medios de producción necesarios.
- 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.

CE1.3 Describir las distintas técnicas de conformación empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de los medios necesarios, sus variables de operación, las características de la pasta y las propiedades de los productos conformados y/o acabados, como la forma y el tamaño.

CE1.4 Describir las distintas técnicas de secado y de cocción empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de

las características principales de los materiales de entrada y salida, los medios necesarios y las variables de operación.

CE1.5 Describir las distintas técnicas de esmaltado empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de los materiales y medios necesarios, y las características del producto obtenido.

CE1.6 Reconocer y describir los principales defectos en productos de barro cocido para la construcción atribuibles a las operaciones básicas de su proceso de fabricación, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.7 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.8 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de cada etapa del proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, 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 sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Identificar y describir las boquillas de extrusión y moldes de prensa, y sus procedimientos de montaje y ajuste.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para el esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento e indicar las principales características tecnológicas de los principales componentes de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.3 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.

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

CE2.4 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.5 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación como: averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Conformar productos de barro cocido para la construcción a partir de instrucciones técnicas de fabricación y de pastas cerámicas previamente preparadas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar y ajustar las instalaciones y equipos de amasado, extrusión, en su caso prensado, y secado.
- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de amasado, extrusión, prensado y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: humedad de amasado, depresión de extrusión, presión específica de prensado, temperaturas y caudales de aire de secado o la producción.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de dimensiones, resistencia mecánica, humedad o contracción de secado, 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 operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en el conformado de productos de barro cocido para la construcción.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de conformado de productos de barro cocido para la construcción.

CE3.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C4: Esmaltar productos de barro cocido para la construcción poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso, el



programa de fabricación, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los esmaltes, aditivos y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos de esmaltado.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación del peso de esmalte aplicado y la producción.
- Realizar los controles de densidad y viscosidad del esmalte y el peso de esmalte aplicado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el esmaltado de productos de barro cocido para la construcción.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C5: Cocer, embalar y etiquetar productos de barro cocido para la construcción siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE5.1 A partir de un caso de fabricación, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la cocción de productos de barro cocido para la construcción:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de cocción.
- Cargar, controlar y descargar el horno de cocción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros del proceso de cocción como la producción o el programa de cocción.
- Obtener el producto cocido de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de dimensiones e integridad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Realizar los controles de: dimensiones, absorción de agua, contracción lineal e integridad, 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 describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, de cocción así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear.



CE5.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

CE5.3 Ante un supuesto práctico de embalado y etiquetado automático de productos de barro cocido, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los materiales de embalado y etiquetado necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el embalado y etiquetado.
- Obtener el producto embalado y etiquetado de acuerdo con las especificaciones requeridas, asegurando una correcta protección e identificación del producto, y facilitando su manejo y transporte.
- 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 en el embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear, en las operaciones de embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.

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

CE6.1 Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en silos, graneros y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales máxicos de entrada y salida.

CE6.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance máxico en procesos de secado y cocción.

CE6.3 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE6.4 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- 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.

## Contenidos

### 1. Preparación de pastas cerámicas para la fabricación de productos de barro cocido para la construcción

- Productos de barro para la construcción:
  - Propiedades y características de utilización de los productos de barro cocido para la construcción.
  - Criterios de clasificación: ladrillos, ladrillos caravista, ladrillos caravista esmaltados, tejas, tejas esmaltadas, bovedillas, peldaños, celosías, rasillas, bloques, adoquines, y piezas especiales y complementarias.
  - Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de productos de barro cocido para la construcción.

- Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios.
- Pasta cerámica:
  - Materias primas empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Materias primas plásticas.
  - Materias primas desgrasantes.
  - Criterios de clasificación de pastas.
- Almacenamiento y dosificación de las materias primas empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción.
  - Eras.
  - Graneros.
  - Silos.
- Sistemas de transporte de sólidos:
  - Transporte neumático.
  - Cintas transportadoras y elevadores.
- Trituración primaria y secundaria:
  - Desmenuzadores.
  - Trituradores.
  - Rompedores.
- Molienda por vía seca: Molinos e instalaciones.
- Separadores mecánicos:
  - Ciclones.
  - Tamices.
  - Filtros.
- Amasado/mezclado plástico:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.

## 2. Conformado y secado de productos de barro cocido para la construcción

- Extrusión: Principales propiedades que debe reunir la pasta.
- Extrusoras:
  - Tipos y principales características tecnológicas.
  - Principales variables de operación.
  - Partes de la extrusora.
  - Extrusión en caliente.
- Operaciones con extrusoras:
  - Preparación y puesta a punto.
  - Regulación y control.
- Prensado plástico: Principales propiedades que debe reunir la pasta.
- Prensado de masas plásticas:
  - Tipos de prensas y principales características tecnológicas.
    - Prensa revolver.
    - Prensa de mesa rotante.
  - Instalaciones.
- Tipos de moldes:
  - Moldes de acero.
  - Moldes de yeso reforzado.
  - Moldes de resinas porosas.
- Ciclo de prensado.
  - Principales variables de operación.
- Operaciones con prensas:
  - Preparación y puesta a punto.
  - Regulación y control.

- Fenómenos de transporte producidos durante el secado.
- Tipos de humedad.
- Humedad de equilibrio.
- Contracción de secado.
- Fases del secado.
- Variables de proceso que influyen en la velocidad de secado.
- Métodos de determinación de humedad en sólidos.
- Instalaciones de secado de productos de barro cocido para la construcción.
- Secaderos:
  - Tipos y funcionamiento.
  - Mecanismos y procedimientos de regulación y control.

### 3. Esmaltado de productos de barro cocido para la construcción

- Esmaltes:
  - Definición.
  - Criterios de clasificación.
  - Materias primas empleadas en la formulación de esmaltes.
- Preparación y acondicionamiento de esmaltes:
  - Procedimientos para el ajuste y control de la densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones.
  - Aditivos.
- Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes en suspensión.
- Instalaciones, máquinas y equipos automáticos de aplicación de esmaltes en productos de barro cocido para la construcción:
  - Aplicación por vertido: variables de proceso.
  - Pulverización: variables de proceso.
  - Goteo: variables de proceso.
- Condiciones físicas y reológicas de los esmaltes dependiendo del tipo de aplicación empleado.
- Procedimientos operativos de esmaltado en continuo:
  - Preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones.
  - Regulación y control de máquinas.

### 4. Cocción de productos de barro cocido para la construcción

- Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar:
  - Transformaciones físicas.
  - Transformaciones químicas.
  - Cambios en las propiedades físicas de los productos cerámicos tras la cocción.
- Ciclo de cocción:
  - Aspectos básicos de un ciclo de cocción:
    - Duración.
    - Velocidad de calentamiento.
    - Temperatura de cocción.
    - Tiempo de permanencia a la temperatura de cocción.
    - Atmósfera del horno.
    - Velocidad de enfriamiento.
  - Tramos de un ciclo de cocción:
    - Calentamiento. Factores limitantes.
    - Permanencia. Factores limitantes.
    - Enfriamiento. Factores limitantes.
  - Ejemplos de ciclo de cocción.
  - Parámetros que deben ser controlados.
- Interpretación de diagramas de cocción e influencia de las principales materias primas en la variación de la contracción lineal y la absorción de agua del producto acabado.

- Técnicas de cocción.
- Caracterización de productos cocidos.
- Principales variables que influyen en el proceso de cocción de productos de barro cocido para la construcción.
- Hornos:
  - Tipos de hornos según diferentes criterios de clasificación.
  - Zonas y elementos de los hornos.
  - Combustibles y quemadores.
  - Esquema general de un horno continuo.
  - Elementos refractarios.
  - Elementos de regulación, seguridad y control.
  - Carga y descarga de hornos.
- Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido.
- Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
- Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de productos de barro cocido para la construcción:
  - Establecimiento de un programa de cocción.
  - Conducción y control de la instalación.
- Actuaciones en casos de averías o emergencias.
- Instalaciones de paletización y etiquetado.

#### **5. Organización y control de calidad en procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo
- Parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformación, secado, esmaltado y cocción de productos de barro cocido para la construcción.
- Identificación de defectos en las diferentes etapas del proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción. Causas y acciones correctoras.
- Controles de proceso:
  - Controles en operaciones de amasado.
  - Controles en operaciones de conformación.
  - Controles en operaciones de secado.
  - Controles en la preparación y aplicación de esmaltes y tintas.
  - Controles en el proceso de cocción.
  - Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción: 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.

#### **6. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.

- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

### Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0659_2.	60	10

### 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 que acompaña este anexo.

### MÓDULO FORMATIVO 4

**Denominación:** FABRICACIÓN DE PORCELANA SANITARIA Y ARTÍCULOS CERÁMICOS PARA EL HOGAR, LA DECORACIÓN Y APLICACIONES TÉCNICAS

**Código:** MF0660\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0660\_2: Fabricar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

**Duración:** 120 horas

### UNIDAD FORMATIVA 1

**Denominación:** OPERACIONES DE CONFORMADO Y SECADO EN LA FABRICACIÓN DE PORCELANA SANITARIA Y ARTÍCULOS CERÁMICOS PARA EL HOGAR, PARA LA DECORACIÓN Y PARA APLICACIONES TÉCNICAS

**Código:** UF1418

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas, 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 Relacionar diferentes productos de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y la decoración y productos cerámicos para uso técnico con sus procesos de fabricación, y con los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

CE1.2 A partir de una propuesta de fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar o la decoración, o productos cerámicos para aplicaciones técnicas, debidamente caracterizadas 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.
- Identificar y describir las principales características de la pasta, esmaltes, tintas, aditivos, y otros materiales empleados en la fabricación.
- Deducir las principales características tecnológicas y la capacidad de los medios de producción necesarios.
- 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.

C2: Identificar y describir las principales técnicas de conformado y secado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.

CE2.1 Describir las distintas técnicas de conformado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de los medios necesarios, sus variables de operación, las características principales de la pasta y las propiedades de los productos conformados y/o acabados como: formas, tamaño y regularidad dimensional.

CE2.2 Describir las técnicas de secado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.

CE2.3 Reconocer y describir los principales defectos en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas atribuibles a las operaciones básicas de conformado y secado, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE2.4 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE2.5 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de las etapas de conformado y secado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

C3: Analizar los equipos e instalaciones empleados en las etapas de conformado y secado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Identificar y describir los moldes, troqueles y rodillos, y sus procedimientos de montaje y ajuste.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE3.2 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, y de las principales máquinas y equipos empleados en las etapas de conformado y secado, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE3.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en los procesos de conformado y secado como: averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C4: Conformar y secar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de instrucciones técnicas de fabricación y de pastas cerámicas previamente preparadas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de fabricación, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de conformación y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: contenido en sólidos, caudal de llenado de moldes, presión de colado, tiempo de vaciado, tiempo de desmoldado, presión de aire de desmoldado, velocidad de calibrado, presión de prensado, temperatura o caudal de aire de secado y producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos necesarios para el control de la operación como: densidad y viscosidad de la barbotina, densidad aparente, espesor de pared, contracción en secado, dimensiones, resistencia mecánica y



humedad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.

- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el conformado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de conformado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C5: Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE5.1 Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en depósitos de barbotina y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: dimensiones, consumos o caudales máxicos de entrada y salida.

CE5.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance máxico en procesos de conformado y secado.

CE5.3 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE5.4 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- 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.

## Contenidos

### 1. Conformación y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

- Porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas:
  - Propiedades y características de utilización de los productos de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.
  - Criterios de clasificación de los productos de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.
  - Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de productos de porcelana sanitaria, y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
  - Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios para la fabricación de: porcelana sanitaria, vajillas, artículos del hogar y objetos de adorno, aisladores eléctricos, refractarios, piezas de uso industrial y artículos cerámicos para laboratorio.
- Pastas cerámicas utilizadas:
  - Criterios de clasificación.
  - Requisitos exigibles.
  - Características que aportan en el conformado y propiedades que transmiten al producto cocido.

- Métodos de conformado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Colado:
    - Acondicionamiento de barbotinas para colado.
    - Tipos de colado: colado a cielo abierto y colado en forma.
    - Etapas del proceso de colado.
    - Tipos de moldes para colado: moldes de yeso y moldes de resinas microporosas.
    - Colado a presión.
    - Líneas de colado: líneas de colado manual o semiautomático y líneas de colado automático.
    - Elaboración de moldes para colado a partir de matrices: Materiales, procedimientos e instalaciones.
    - Variables que afectan a la velocidad de colado.
  - Calibrado:
    - Principales propiedades que debe reunir la pasta.
    - Parámetros de control.
    - Tipos de calibrado: cóncavo y convexo.
    - Equipos y operaciones de calibrado.
  - Prensado isostático:
    - Principales propiedades que debe reunir la pasta.
    - Parámetros de control y variables de operación.
    - Prensas isostáticas: tipos y principales características tecnológicas.
    - Moldes e instalaciones.
    - Ciclo de prensado.
    - Operaciones con prensas isostáticas.
- Fenómenos de transporte producidos durante el secado.
- Tipos de humedad.
- Humedad de equilibrio.
- Contracción de secado.
- Fases del secado.
- Variables de proceso que influyen en la velocidad de secado.
- Métodos de determinación de humedad en sólidos.
- Secaderos:
  - Tipos y funcionamiento.
  - Mecanismos y procedimientos de regulación y control.
  - Procedimientos de carga y descarga.

## **2. Control de calidad en los procesos de conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Identificación de defectos originados en las etapas de conformado y secado. Causas y acciones correctoras.
- Controles de proceso:
  - Controles en la pasta.
  - Controles en el proceso de conformado y secado.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de los datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.

### **3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en el conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

### **4. Organización de las operaciones de conformado y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

#### **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE ESMALTADO Y DECORACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE PORCELANA SANITARIA Y ARTÍCULOS CERÁMICOS PARA EL HOGAR, PARA LA DECORACIÓN Y PARA APLICACIONES TÉCNICAS

**Código:** UF1419

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y describir las principales técnicas de esmaltado y decoración empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.

CE1.1 Describir las distintas técnicas de decoración y esmaltado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de los materiales y medios necesarios, y las características del producto obtenido.

CE1.2 Reconocer y describir los principales defectos en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, decoración y aplicaciones técnicas atribuibles a las operaciones básicas de esmaltado y decoración, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.3 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de las etapas de esmaltado y decoración en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

C2: Analizar los equipos e instalaciones empleados en las etapas de esmaltado y decoración en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, 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 sobre instalaciones, máquinas y equipos y medios para el esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, y de las principales máquinas y equipos empleados en las etapas de esmaltado y decoración, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en los procesos de esmaltado y decoración como: averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Esmaltar y decorar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de esmaltado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Establecer la secuencia de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas, máquinas y equipos necesarios.
- Seleccionar los esmaltes, aditivos y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos de esmaltado.

- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta, y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación del peso de esmalte aplicado y la producción.
- Realizar los controles de densidad y viscosidad del esmalte y el peso de esmalte aplicado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el esmaltado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de esmaltado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

CE3.2 A partir de un caso práctico de decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los esmaltes, aditivos, tintas, calcas y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las tintas, las máquinas y los equipos de decoración.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta, y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en la decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear en las distintas operaciones de decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

C4: Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE4.1 Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en depósitos de barbotina y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: dimensiones, consumos o caudales máscicos de entrada y salida.

CE4.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance máscico en procesos de esmaltado y decoración.

CE4.3 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE4.4 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- 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.

## Contenidos

### **1. Esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Acondicionamiento de esmaltes y tintas: Principales parámetros que se deben controlar: densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones. Procedimientos para su ajuste y control.
- Aditivos empleados en la preparación de tintas y esmaltes.
- Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes en suspensión. Instalaciones, máquinas y equipos.
- Principales técnicas automáticas de aplicación de esmaltes en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: Inmersión, aplicación por vertido, pulverización y aplicaciones electrostáticas.
- Variables de proceso de las principales técnicas automáticas de esmaltado.
- Puesta en marcha, ajuste y limpieza de los equipos de aplicación de esmaltes en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Principales técnicas automáticas de decoración en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: Serigrafía, aplicación de calcas, estampado, pincelado, goteo y espolvoreado.
- Variables de proceso de las principales técnicas automáticas de decoración.
- Puesta en marcha, ajuste, centrado y limpieza de los equipos de decoración en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

### **2. Control de calidad en procesos de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de esmaltado y decoración.
- Defectos de esmaltado y/o decoración: caracterización de defectos y determinación de sus causas y de posibles soluciones.
- Controles de proceso en la preparación y aplicación de esmaltes y tintas:
  - Control de densidad.
  - Control de viscosidad.
  - Control de tixotropía.
  - Control del peso de esmalte/tinta aplicado.
  - Comparación de tono con pieza patrón.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.

### **3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en el esmaltado y la decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.



- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

#### **4. Organización de las operaciones de esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

#### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** OPERACIONES DE COCCIÓN, CLASIFICACIÓN Y EMBALADO EN LA FABRICACIÓN DE PORCELANA SANITARIA Y ARTÍCULOS CERÁMICOS PARA EL HOGAR, PARA LA DECORACIÓN Y PARA APLICACIONES TÉCNICAS

**Código:** UF1420

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP5 y RP6.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y describir las principales técnicas de cocción, clasificación y embalado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.

CE1.1 Describir las técnicas de cocción, clasificación y embalado, empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.

CE1.2 Reconocer y describir los principales defectos en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas atribuibles a la operación de cocción, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.3 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida



de las etapas de cocción, clasificación y embalado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

C2: Analizar los equipos e instalaciones empleados en las etapas de cocción, clasificación y embalado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, 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 sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción, clasificación y embalado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y los equipos objeto de revisión y automantenimiento de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, y de las principales máquinas y equipos empleados en las etapas de cocción, clasificación y embalado, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de contingencias en los procesos de cocción, clasificación y embalado como: averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Cocer y clasificar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso de fabricación, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la cocción y clasificación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de cocción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como la producción o el programa de cocción.
- Obtener el producto cocido de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de: dimensiones, absorción de agua, contracción lineal e integridad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones de cocción y clasificación así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear.

CE3.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C4: Embalar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 Ante un supuesto práctico de embalado y etiquetado de porcelana sanitaria, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Identificar y preparar los materiales de embalado y etiquetado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el acabado, embalado y etiquetado.
- Realizar el tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies en caso que sea necesario.
- Obtener el producto embalado y etiquetado, de acuerdo con las especificaciones requeridas, asegurando una correcta protección e identificación del producto, y facilitando su manejo y transporte.
- 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 en el acabado, embalado y etiquetado de porcelana sanitaria.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las operaciones de acabado, embalado y etiquetado, de porcelana sanitaria.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de embalado y etiquetado de artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Identificar y preparar los materiales de embalado y etiquetado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el acabado, embalado y etiquetado.
- Realizar el tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies en caso que sea necesario.
- Obtener el producto embalado y etiquetado de acuerdo con las especificaciones requeridas, asegurando una correcta protección e identificación del producto, y facilitando su manejo y transporte.
- 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 en el acabado, embalado y etiquetado de artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las operaciones de acabado, embalado y etiquetado, de artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.

C5: Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE5.1 Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: dimensiones, consumos o caudales máxicos de entrada y salida.

CE5.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en el proceso de cocción.

CE5.3 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- 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.

## Contenidos

### 1. Cocción, clasificación, embalado y etiquetado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

- Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar:
  - Transformaciones físicas.
  - Transformaciones químicas.
  - Cambios en las propiedades físicas de los productos cerámicos tras la cocción.
- Ciclo de cocción:
  - Aspectos básicos de un ciclo de cocción:
    - Duración.
    - Velocidad de calentamiento.
    - Temperatura de cocción.
    - Tiempo de permanencia a la temperatura de cocción.
    - Atmósfera del horno.
    - Velocidad de enfriamiento.
    - Ejemplos de ciclo de cocción.
  - Tramos de un ciclo de cocción:
    - Calentamiento. Factores limitantes.
    - Permanencia. Factores limitantes.
    - Enfriamiento. Factores limitantes.
  - Parámetros que deben ser controlados.
- Interpretación de diagramas de cocción e influencia de las principales materias primas en la variación de la contracción lineal y la absorción de agua del producto acabado.
- Técnicas de cocción.
- Caracterización de productos cocidos.
- Principales variables que influyen en el proceso de cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Hornos:
  - Tipos de hornos según diferentes criterios de clasificación.
  - Zonas y elementos de los hornos.
  - Combustibles y quemadores.
  - Esquema general de un horno continuo.
  - Elementos refractarios.
  - Elementos de regulación, seguridad y control.
  - Carga y descarga de hornos.
- Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido.
- Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
- Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Establecimiento de un programa de cocción.
  - Conducción y control de la instalación.
- Actuaciones en casos de averías o emergencias.
- Tratamientos mecánicos de acabado.

- Máquinas y equipos para la clasificación, embalado y etiquetado automático.
- Procedimientos de embalado manual.
- Normas de etiquetado.

## **2. Control de calidad en procesos de cocción y acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de cocción y de acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Controles de proceso:
  - Controles en el proceso de cocción.
  - Controles en el proceso de acabado de pieza.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de cocción y acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Procedimientos de no conformidad.
- Defectos de cocción: caracterización de defectos y determinación de sus causas y posibles soluciones.

## **3. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la cocción y acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de cocción y acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de cocción y acabado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a temperaturas muy altas y ruidos intensos.
  - Medidas de protección y de salud laboral:
    - Ropa de trabajo.
    - Elementos de protección individual.
    - Elementos de seguridad de las máquinas.

## **4. Organización de las operaciones de cocción, clasificación, embalado y etiquetado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

**Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1418.	40	10
Unidad formativa 2 – UF1419.	40	10
Unidad formativa 3 – UF1420.	40	10

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.  
Para acceder a la unidad formativa 3 debe 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 que acompaña este anexo.

**MÓDULO FORMATIVO 5**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE ESMALTES CERÁMICOS EN BARBOTINA Y TINTAS VITRIFICABLES

**Código:** MF0661\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0661\_2: Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables

**Duración:** 50 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los procesos de preparación de esmaltes y tintas cerámicas, 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 y tintas cerámicas 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 y tintas cerámicas.

CE1.3 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios, con los diferentes procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE1.4 Identificar las principales variables de proceso en las operaciones de molienda y desleído en la preparación de esmaltes y tintas, y su influencia en las etapas de fabricación sucesivas y en la calidad del producto obtenido.

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de un esmalte o tinta cerámica, 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.

CE1.6 Identificar y describir los principales defectos en esmaltes y tintas atribuibles a las operaciones de preparación, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C2: Identificar las materias primas y los aditivos que se emplean en la fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE2.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y aditivos, utilizados en la fabricación de esmaltes y tintas y clasificarlos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE2.2 Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de esmaltes y tintas y su proporción entre ellos, con el comportamiento de la mezcla en el proceso de preparación.

CE2.3 Clasificar los diferentes tipos de esmaltes y tintas cerámicas, en función de las características de los productos cerámicos fabricados.

CE2.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de tintas y esmaltes cerámicos.

CE2.5 Identificar y describir los principales defectos en los productos finales, atribuibles a las materias primas y/o aditivos, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para la preparación de esmaltes y tintas cerámicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de esmaltes mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos, equipos de tamizado, separadores magnéticos, depósitos de almacenamiento de producto acabado, y otros, 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.

CE3.2 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de tintas cerámicas mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos coloidales, de microbolas o tricilíndricos, equipos de tamizado, y otros, 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.

CE3.3 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

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

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



- Cargar, ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, controlar y descargar las máquinas y equipos de molienda y/o desleído.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: elementos molturantes, tiempo de molienda, velocidad de giro, tiempo y/o agitación de desleído.
- 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.

CE4.2 A partir de un caso práctico de fabricación de tintas cerámicas, 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 y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: velocidad de giro y distancia entre muelas del molino coloidal, cantidad de bolas y velocidad de agitación del molino de microbolas, separación entre rodillos del molino trecilíndrico, producción, luz de malla de la tamizadora automática.
- 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 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 y tintas cerámicas.

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, fusibilidad y distribución granulométrica de las materias primas, esmaltes y tintas.



CE5.5 Operar diestramente con equipos de aplicación manual de esmaltes mediante aerografía, serigrafía o patín de esmaltado para realizar los ensayos de comparación de esmaltes y tintas 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, esmaltes y tintas 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 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- Operar mediante fórmulas establecidas y expresar correctamente los resultados.
- Representar gráficamente los datos de control que lo requieran e interpretarlos.

CE6.2 Calcular la carga teórica en molinos de bolas para molienda vía seca y vía húmeda en funcionamiento intermitente, y la carga y distribución de elementos molturantes.

CE6.3 Dado un supuesto práctico de fabricación de una determinada tinta o esmalte, caracterizado por la composición y la cantidad a obtener, calcular la carga de cada material sólido y de agua o vehículo serigráfico necesarios.

## Contenidos

### 1. Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina

- Definición de esmalte o vidriado.
- Elementos que forman parte de un vidriado y propiedades que aportan.
- Criterios de clasificación de esmaltes:
  - Temperatura de cocción.
  - Composición química.
  - Transparencia.
  - Color.
  - Brillo.
- Materias primas y aditivos empleados en la fabricación de esmaltes:
  - Función de cada materia prima y aditivo.
  - Presentaciones comerciales.
- Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Composiciones tipo de diferentes esmaltes comerciales.
- Características exigibles según el producto a obtener.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Dosificación de componentes:
  - Dosificadores en peso.
  - Dosificadores en volumen.
- Preparación de esmaltes por desleído:
  - Orden de adición de componentes y variables de la operación.
  - Operaciones de carga, puesta en marcha y descarga de agitadores o desleidores.
    - Balsas de desleído y turbodesleidores.
  - Control y acondicionamiento de las suspensiones:
    - Ajuste de la densidad: cálculos y operaciones de ajuste.
    - Ajuste de la viscosidad: Adición de floculantes o desfloculantes.
    - Control de residuo sobre tamiz.
- Preparación de esmaltes por molienda vía húmeda:
  - Molinos e instalaciones.
  - Principales variables del proceso de molienda.

- Regulación, manejo y control de molinos para esmaltes y engobes.
- Control y acondicionamiento de las suspensiones:
  - Ajuste de la densidad: cálculos y operaciones de ajuste.
  - Ajuste de la viscosidad: Adición de floculantes o desfloculantes.
  - Control de residuo sobre tamiz.
- Tamizado y desferrización:
  - Criterios de elección de tamiz adecuado.
  - Parámetros identificativos de un tamiz:
    - Luz de malla.
    - Número de mallas.
  - Tamizado mediante vibrotamices.
  - Montaje y limpieza de desferrizadores.

## 2. Elaboración de tintas cerámicas

- Definición.
- Materias primas, vehículos serigráficos y aditivos empleados en la fabricación de tintas cerámicas:
  - Función de cada materia prima y aditivo.
  - Tipos y características de vehículos serigráficos.
  - Presentaciones comerciales.
- Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Criterios de clasificación de tintas: Composiciones tipo.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Técnicas de preparación de tintas vitrificables:
  - Método directo. Obtención de la tinta mediante molienda directa de la mezcla de componentes sólidos y vehículo.
  - Método indirecto: Obtención de la tinta mediante mezcla y homogeneización de componentes previamente molturados.
- Dosificación de componentes.
- Instalaciones y equipos de mezcla y molienda: Molinos coloidales, tricilíndricos y de microbolas. Tamizadoras automáticas.
- Principales variables del proceso. Acondicionamiento de la densidad y viscosidad según la técnica de aplicación.
- Regulación, manejo y control de los equipos.
- Almacenamiento y conservación de tintas cerámicas.
- Sistemas de gestión automatizada de preparación de tintas cerámicas.

## 3. Control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de esmaltes y tintas.
- Establecimiento de los puntos de control.
- Identificación de defectos. Causas más probables y posibles acciones correctivas.
- Procedimientos operativos de los controles de:
  - Distribución granulométrica y rechazo.
  - Densidad.
  - Viscosidad.
  - Tixotropía.
  - Contenido en sólidos.
  - Fundencia.
  - Comparación con muestras estándar.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
  - Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas:
    - 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.

#### **4. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de esmaltes y tintas cerámicas**

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas.
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

#### **5. Organización de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas**

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

#### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF0661_2.	50	10

#### **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 que acompaña este anexo.

#### **MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE OPERACIONES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS**

**Código:** MP0302

**Duración:** 80 horas

## Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en las operaciones de recepción, descarga y almacenamiento de las materias primas para la elaboración de productos cerámicos, según las instrucciones de trabajo y respetando los requisitos medio ambientales establecidos.

CE1.1. Colaborar en la inspección del material suministrado, antes de la descarga, comprobando el buen estado de los embalajes, el etiquetado de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas y la conformidad del peso y sus características con los indicados en los albaranes de entrada.

CE1.2. Realizar la toma de muestras y su identificación para el control de calidad, siguiendo las instrucciones técnicas especificadas en el manual de procedimientos y garantizando la representatividad de las mismas.

CE1.3. Colaborar en la descarga y almacenamiento de los materiales en las condiciones de calidad y de seguridad establecidas en las instrucciones del proceso.

CE1.4. Identificar los materiales declarados no conformes de forma clara e indeleble, y aplicar el procedimiento operativo establecido para ellos siguiendo las instrucciones técnicas recibidas.

CE1.5. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

CE1.6. Reflejar de forma clara y precisa la información requerida referente al desarrollo y resultados del trabajo, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

C2: Participar en las operaciones de preparación y acondicionamiento de pastas cerámicas utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE2.1. Participar en el empleo de las máquinas de trituración, molienda, desleído y acondicionamiento de las pastas cerámicas (trituradores, molinos, desleidores, humectadores, granuladores, atomizadores, filtros-prensa, amasadoras), colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de bolas, boquillas, filtros), en el ajuste de los dispositivos de alimentación y de extracción de las pastas y en la regulación de las condiciones de operación.

CE2.2. Colaborar en la utilización de los equipos e instalaciones auxiliares (equipos de tamizado, bombas de trasiego, desferrizadores, equipos de aspiración de gases y separación de polvos, instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos).

CE2.3. Realizar la dosificación y alimentación de los materiales de entrada (materias primas, agua, pastas en polvo, pastas en barbotina, tortas de filtroprensado) a las máquinas de trituración, molienda, desleído y acondicionamiento de las pastas.

CE2.4. Participar, durante la producción, en el mantenimiento de las condiciones de operación establecidas y en el registro de los valores de control requeridos por la empresa.

CE2.5. Participar en las operaciones de almacenamiento y, en su caso, embalaje y expedición de las pastas preparadas.

CE2.6. Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C3: Participar en las operaciones de conformado de productos cerámicos.

CE3.1 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de conformado de productos cerámicos, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE3.2 Participar en el empleo de las máquinas de conformado (extrusora, prensa uniaxial hidráulica, prensa isostática, prensa revolver, equipo de calibrado, equipos de colado), colaborando en el montaje de los moldes, punzones, boquillas, rodillos

o terrajas, y en el ajuste de los dispositivos de alimentación de la pasta y de extracción del producto conformado.

CE3.3 Colaborar en el ajuste y control de los parámetros que deben cumplir los materiales a la entrada de cada uno de los sistemas de conformado enumerados anteriormente, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE3.4 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los diferentes sistemas de conformado empleados, identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE3.5 Controlar que el producto recién conformado cumple con los parámetros exigidos (resistencia mecánica, densidad aparente, contenido en humedad, etc.) antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE3.6 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C4: Participar en las operaciones de secado de productos cerámicos.

CE4.1 Participar en las operaciones de carga y descarga de los secaderos industriales siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE4.2 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los diferentes equipos de secado empleados, identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE4.3 Controlar que el producto recién secado cumple con los parámetros exigidos (resistencia mecánica, contenido en humedad, etc.) antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE4.4 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C5: Participar en las operaciones de preparación esmaltes y tintas utilizando correctamente las máquinas, equipos, herramientas y materiales.

CE5.1 Preparar los molinos, desleidores, mezcladoras, refinadoras, tamizadoras, equipos de dosificación de sólidos y equipos de selección granulométrica para la preparación de esmaltes y tintas, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de bolas, rodillos, tamices), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE5.2 Realizar la dosificación y alimentación de los materiales de entrada (materias primas, agua, fritas, pigmentos, aditivos, esmaltes en barbotina, vehículos serigráficos, esmaltes micronizados) en los equipos de preparación de esmaltes y tintas, interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.

CE5.3 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los equipos de preparación de esmaltes y tintas identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE5.4 Participar en las operaciones de descarga de los equipos de preparación de esmaltes y tintas, y en el tamizado, desferrización y almacenamiento del producto obtenido, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE5.5 Controlar que el esmalte y/o la tinta preparada cumple con los parámetros exigidos (densidad, viscosidad, rechazo, etc.) antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE5.6 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C6: Participar en las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos.

CE6.1 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE6.2 Realizar el control de idoneidad de engobes, esmaltes, tintas y sales solubles, siguiendo los procedimientos de control establecidos y cumplimentando los registros correspondientes.

CE6.3 Colaborar en el ajuste de la densidad y viscosidad de engobes, esmaltes y tintas industriales, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.4 Esmaltar productos cerámicos mediante vertido, inmersión, pulverización, goteo, huecogrado, aplicaciones en seco y aplicaciones electrostáticas, siguiendo los procedimientos técnicos y en el tiempo y calidad establecidos por la empresa.

CE6.5 Colaborar en el ajuste de los sistemas de aplicación de esmaltes empleados, con el fin que la pieza esmaltada cumpla con los parámetros exigidos antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.6 Decorar productos cerámicos mediante serigrafía, aplicación de calcomanías, pincelado, aerografía, tampografía, goteo, flexografía, huecogrado e inyección de tinta, siguiendo los procedimientos técnicos y en el tiempo y calidad establecidos por la empresa.

CE6.7 Colaborar en el cambio, sustitución y ajuste de los sistemas de impresión empleados, con el fin que la pieza decorada cumpla con los parámetros exigidos antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE6.8 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C7: Participar en las operaciones de carga, cocción y descarga de hornos.

CE7.1 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de carga, cocción y descarga de los hornos de fabricación de productos cerámicos, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE7.2 Preparar los hornos para la fabricación de productos cerámicos, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de rodillos, elementos refractarios, etc.), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE7.3 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los distintos tipos de hornos empleados, identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE7.4 Participar en las operaciones de carga y descarga del horno industrial siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE7.5 Identificar y describir los aspectos básicos de los ciclos de cocción empleados en la empresa y relacionarlos con los tipos de productos fabricados.



CE7.6 Identificar y describir los elementos de regulación y control de los hornos industriales instalados en la empresa y relacionarlos con las etapas básicas del ciclo de cocción.

CE7.7 Controlar que las piezas cocidas cumplen con los parámetros exigidos antes de pasar a la siguiente etapa, siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.

CE7.8 Realizar operaciones de retoque y acabado de productos cocidos en el tiempo y calidad establecidos por la empresa.

CE7.9 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C8: Participar en las operaciones de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos

CE8.1 Interpretar las instrucciones técnicas establecidas por la empresa para la realización de las operaciones de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos, identificando los procedimientos establecidos, los equipos y herramientas que deben ser empleados y los estándares de producción y calidad requeridos.

CE8.2 Preparar los equipos de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos, colaborando en las operaciones de mantenimiento (reposición de cajas, etiquetas, pallets, etc.), y en la regulación de las condiciones de operación establecidas.

CE8.3 Colaborar en la regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los equipos de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos identificando los valores de operación de los parámetros de control, las principales anomalías y situaciones fuera de control que puedan presentarse, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE8.4 Participar en las tareas de clasificación de productos acabados, seleccionándolos y tratándolos de acuerdo con los criterios de conformidad establecidos por la empresa.

CE8.5 Limpiar y ordenar la zona de trabajo bajo su responsabilidad así como las máquinas, útiles y herramientas, manteniendo las condiciones idóneas de funcionamiento y conservación de los mismos.

C9: Analizar defectos relacionados con las operaciones de fabricación de productos cerámicos.

CE9.1 Identificar defectos de fabricación en productos semielaborados, nombrándolos correctamente, señalando sus causas más probables e indicando las posibles soluciones, si las hubieran.

CE9.2 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado mediante instrucciones orales o escritas, en el que se muestran defectos de fabricación visibles en productos acabados:

- Identificar los defectos de fabricación presentados.
- Identificar la etapa del proceso en la que se produjo el defecto.
- Indicar si hubiera sido posible su detección y corrección en la etapa del proceso en la que se produjo el defecto.

C10: Aplicar la normativa de seguridad, salud laboral y medio ambiental en los procesos de elaboración de productos cerámicos.

CE10.1 Aplicar la normativa de seguridad y salud laboral vigente en la empresa, relativa a los equipos, materiales y proceso realizado, utilizando adecuadamente los elementos de protección individuales requeridos y los elementos de seguridad en instalaciones y maquinaria.



CE10.2 Aplicar la normativa medio ambiental vigente en la empresa relativa al proceso de fabricación manual o semiautomática de productos cerámicos.

CE10.3 Participar en las operaciones de mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones, en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.

CE10.4 Participar en la puesta a punto de las máquinas y equipos en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.

C11: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE11.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE11.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE11.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE11.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE11.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

## Contenidos

### 1. Recepción, descarga y almacenamiento de las materias primas empleadas en la elaboración de productos cerámicos

- Inspección de las materias primas suministradas.
- Toma de muestras para el control de calidad.
- Realización de la descarga y almacenamiento de los materiales.
- Procesado de los materiales declarados no conformes.
- Cumplimentación de la documentación propia de la recepción de suministros.

### 2. Preparación de pastas cerámicas

- Preparación y ajuste de los equipos de preparación y acondicionamiento de pastas presentes en la empresa.
- Preparación de los equipos de tamizado, bombas de trasiego, desferrizadores, equipos de aspiración de gases y separación de polvos, instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos.
- Dosificación y alimentación de las materias primas en los equipos de preparación y acondicionamiento de pastas presentes en la empresa.
- Almacenamiento, embalaje y expedición de pastas.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.
- Cumplimentación de la documentación propia de la preparación y acondicionamiento de pastas cerámicas.

### 3. Conformado y secado de productos cerámicos

- Reconocimiento de los productos elaborados por la empresa y relación con las técnicas de conformado empleadas.
- Identificación de las técnicas de conformado, equipos e instalaciones empleados en la empresa.
- Preparación y ajuste de los equipos de conformado presentes en la empresa.
- Conformado de productos cerámicos en serie mediante los equipos presentes en la empresa.
- Regulación, control y modificación de los parámetros y variables de proceso de los equipos de conformado de productos cerámicos presentes en la empresa.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.
- Preparación y ajuste de los equipos de secado de productos cerámicos presentes en la empresa.

- Secado de productos cerámicos en serie mediante los equipos presentes en la empresa.
- Regulación, control y modificación de los parámetros y variables de proceso de los equipos de secado de productos cerámicos presentes en la empresa.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **4. Esmaltado y decorado de productos cerámicos**

- Preparación y ajuste de los equipos de preparación de esmaltes, engobes, tintas y sales solubles presentes en la empresa.
- Regulación y mantenimiento de las condiciones de operación de los equipos de preparación de esmaltes y tintas presentes en la empresa.
- Dosificación de composiciones y alimentación a las máquinas del proceso.
- Etiquetado y almacenamiento de esmaltes y tintas.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.
- Complimentación de la documentación propia de la preparación de esmaltes y tintas cerámicas.
- Preparación y ajuste de suspensiones de esmaltes, engobes, sales solubles y tintas industriales.
- Identificación de las técnicas de esmaltado y decoración empleadas en la empresa y relación con los productos elaborados.
- Realización de los controles de idoneidad de engobes, esmaltes, tintas, colores o disoluciones de sales y registro de los resultados obtenidos.
- Esmaltado de productos cerámicos seriados mediante los equipos presentes en la empresa.
- Decoración de productos cerámicos seriados mediante los equipos presentes en la empresa.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **5. Cocción de productos cerámicos**

- Identificación de las instalaciones de cocción de la empresa y relación con los productos obtenidos.
- Elección del sistema de enhornamiento, de los procedimientos y de los materiales.
- Realización de las operaciones de carga y descarga de hornos con los materiales y procedimientos elegidos.
- Realización de operaciones de regulación y control de hornos.
- Realización de las operaciones de retoque y acabado de los productos cocidos.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **6. Clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos acabados**

- Preparación y ajuste de los equipos presentes en la empresa de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos.
- Clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos en serie mediante los equipos presentes en la empresa.
- Regulación, control y modificación de los parámetros y variables de proceso de los equipos de clasificación, embalado y etiquetado de productos cerámicos.
- Limpieza y mantenimiento de las máquinas y los equipos empleados.

#### **7. Detección y corrección de defectos**

- Identificación de los criterios de conformidad de la empresa respecto a los principales productos fabricados.
- Identificación de defectos en productos semielaborados.
- Evaluación de la gravedad de defectos y no conformidades según los criterios de conformidad de la empresa.

- Identificación de las causas de los defectos detectados y propuesta de posibles soluciones.
- Identificación de defectos en productos acabados.
- Realización de operaciones de tratamiento de los productos no conformes.

#### 8. Cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y protección medio ambiental

- Reconocimiento de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental vigentes en la empresa.
- Identificación y empleo de los elementos de protección individual necesarios en las operaciones de fabricación de productos cerámicos.
- Realización de las operaciones de tratamiento de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y residuos sólidos, generados en las operaciones de fabricación de productos cerámicos.

#### 9. 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.

### IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0657_2: Fabricación de pastas cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0658_2: Fabricación de baldosas cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>· Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>· Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica.</li> </ul>	1 año	3 años

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0659_2: Fabricación de productos de barro cocido para la construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0660_2: Fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica.</li> </ul>	1 año	3 años
MF0661_2: Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Técnico Superior de la familia profesional de Vidrio y cerámica.</li> <li>Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área Profesional de Fabricación cerámica de la Familia Profesional Vidrio y cerámica.</li> </ul>	1 año	3 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente.	30	50
Laboratorio de ensayos de operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.	60	60
Planta de fabricación cerámica.	500	500

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula polivalente.	X	X	X	X	X
Laboratorio de ensayos de operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.	X	X	X	X	X
Planta de fabricación cerámica.	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador.</li> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> </ul>
Laboratorio de ensayos de operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placas, herramientas y accesorios para realizar moldes de escayola.</li> <li>- Moldes y equipos para el colado de barbotinas.</li> <li>- Extrusora de laboratorio.</li> <li>- Amasadora.</li> <li>- Prensa de laboratorio para confección de probetas de ensayo.</li> <li>- Estufa de secado de 400 litros de capacidad.</li> <li>- Viscosímetro Gallenkamp.</li> <li>- Viscosímetro Copa Ford.</li> <li>- Reómetro.</li> <li>- Picnómetros para líquidos.</li> <li>- Equipos para la determinación de la plasticidad de masas arcillosas</li> <li>- Equipo para la determinación de la absorción de agua de probetas cocidas.</li> <li>- Equipo para la determinación de carbonatos en arcillas.</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (1500 g/0,01g)</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (8000 g/0,1g).</li> <li>- Termobalanza.</li> <li>- Molinos rápidos de laboratorio.</li> <li>- Jarras de porcelana de 1 l de capacidad para molino rápido, con bolas de alúmina.</li> <li>- Bastidor de molienda de barras paralelas.</li> <li>- Jarras de porcelana de 5 l de capacidad con bolas de alúmina.</li> <li>- Vibrobastidor dotado de 2 series de tamices de 200 cm de diámetro de 500 a 45 micras.</li> <li>- Agitadores de palas para laboratorio (hasta 2 litros).</li> <li>- Botes de plástico de 2 litros de capacidad con tapa.</li> <li>- Botes de plástico de 0,5 litros de capacidad con tapa.</li> <li>- Depósitos de plástico de 10 litros de capacidad.</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 45 micras.</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 63 micras.</li> <li>- Equipo de medida de densidad aparente en probetas conformadas.</li> <li>- Pies de rey de 0,01 mm y 15 cm de longitud.</li> <li>- Pies de rey de 0,1 mm y 50 cm de longitud.</li> <li>- Plucómetro.</li> <li>- Colorímetro o espectrofotómetro óptico de reflexión.</li> <li>- Cabina de aplicación manual de esmaltes por pulverización.</li> <li>- Compresor (O acceso a instalación de aire comprimido).</li> <li>- Patines de esmaltado.</li> <li>- Galgas para regulación de capa de esmalte.</li> <li>- Mesas de serigrafía manual.</li> <li>- Rak de bandejas para secado de calcas serigráficas.</li> <li>- Estanterías para el almacenamiento de materiales.</li> <li>- Pilas y lavaderos con agua corriente.</li> <li>- Hornos eléctricos de ciclo rápido para 1300 °C</li> <li>- Lavaojos sobre pié con ducha vertical.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
Planta de fabricación cerámica*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula 1000 Kg.</li> <li>- Molino de bolas de 3 m<sup>3</sup>.</li> <li>- Tamices vibratorios.</li> <li>- Balsas de agitación.</li> <li>- Bombas de trasiego de barbotinas.</li> <li>- Atomizador de pruebas.</li> <li>- Prensa con equipos de alimentación y recogida de piezas.</li> <li>- Molinos para molienda de arcillas vía seca.</li> <li>- Amasadora y extrusora dotada de sistema de vacío y equipos de corte.</li> <li>- Moldes y equipos para el colado de barbotinas.</li> <li>- Instalación de aire comprimido.</li> <li>- Sistema de aspiración y filtración de polvos.</li> <li>- Secadero estático de cámara.</li> <li>- Carro auxiliar.</li> <li>- Molino de bolas (Volumen útil de 600 litros).</li> <li>- Molino de bolas ( 100 Kg de carga útil).</li> <li>- Báscula para 50 Kg.</li> <li>- Tamiz de control.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 700 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 250 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos para esmalte con bombas verticales de 1 CV.</li> <li>- Línea de esmaltado automático dotada de: Alimentador, Compenser, Cabina para aerógrafo, Cabina de disco, Campanas de esmaltado, Filera para esmaltado bajo presión, Cabezal serigráfico, Cabezal de aplicación rotativo, Cabezal de aplicación de granillas, Cabinas de aplicación de fijador, Bomba de doble membrana, Embudos de aluminio con desferrizadores, Agitador mezclador, Bombas neumáticas, Juego de imanes, Máquina cargadora de azulejos esmaltados.</li> <li>- Equipo para el empastado y refinado de tintas cerámicas.</li> <li>- Molino triturador de fritas.</li> <li>- Horno eléctrico tipo mufla de 500 litros para 1300 °C.</li> <li>- Horno eléctrico tipo mufla de 10 litros para 1300 °C.</li> <li>- Crisoles de refractario.</li> <li>- Horno de fritar para 1600 °C.</li> <li>- Horno intermitente de rodillos para 1300 °C.</li> <li>- Equipo portátil de medida de temperaturas.</li> <li>- Micromanómetro digital.</li> <li>- Tubo de Pitot.</li> <li>- Tester de comprobación eléctrica.</li> <li>- Instalaciones para el almacenamiento de materiales en palets.</li> <li>- Carretilla elevadora.</li> <li>- Transpallet manual.</li> </ul>

\* Espacio no necesariamente ubicado en el centro de formación.

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.