



CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES

Familia Profesional Vidrio y Cerámica

Desarrollo de composiciones cerámicas

Nivel 3



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
POLÍTICA SOCIAL Y DEPORTE

MINISTERIO
DE TRABAJO
E INMIGRACIÓN

CONSEJO GENERAL
DE FORMACIÓN
PROFESIONAL

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



Dirección: Francisca María Arbizu Echávarri
Coordinación: Virginia Casado Marcos



MINISTERIO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA SOCIAL Y DEPORTE
Instituto Nacional de las Cualificaciones

Edita:
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFORMACIÓN Y PUBLICACIONES

N.I.P.O.: 660-08-246-5

Depósito Legal:

Diseño y maquetación: Futurart, creación y comunicación gráfica, S.L.

Imprime:

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación siempre que se cite la fuente de la cual proviene.

CATÁLOGO NACIONAL DE
CUALIFICACIONES PROFESIONALES

Familia Profesional Vidrio y Cerámica

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

Desarrollo de composiciones cerámicas

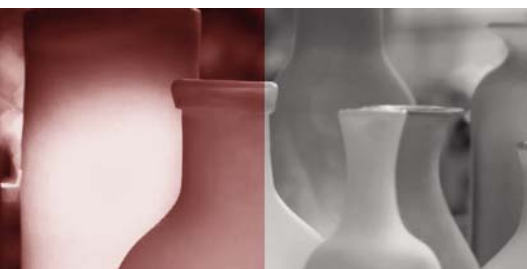
Nivel 3



Indice

| | | |
|---|--|----|
| ● | INTRODUCCIÓN | 5 |
| ● | REAL DECRETO 295/2004 | 7 |
| ● | CUALIFICACIÓN PROFESIONAL DESARROLLO DE COMPOSICIONES CERÁMICAS | 11 |
| ● | UNIDADES DE COMPETENCIA (UC) UC0155_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas | 12 |
| | UC0156_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos | 15 |
| ● | MÓDULOS FORMATIVOS (MF) MF0155_3: Desarrollo de pastas cerámicas | 19 |
| | MF0156_3: Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos | 25 |
| ● | GLOSARIO | 35 |
| ● | ANEXO I Grupo de trabajo de la Familia Profesional Vidrio y Cerámica (VIC) | 37 |
| ● | ANEXO II Organizaciones que han realizado observaciones en el contraste externo de la cualificación profesional. | 39 |
| ● | ANEXO III Situación actual de la Familia Profesional Vidrio y Cerámica (VIC) en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales | 41 |





Introducción

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP) se crea para responder a las demandas de cualificación de las personas y de las empresas en una sociedad en continuo proceso de cambio e innovación.

Se entiende por cualificación el conjunto de competencias profesionales que las personas pueden obtener mediante la formación, sea esta modular o de otro tipo, y a través de la experiencia profesional. Estas competencias son las que permiten que el trabajador obtenga las respuestas, en términos de resultados, que requiere la organización.

El SNCFP tiene como objetivos orientar la formación a las demandas de cualificación de las organizaciones productivas, facilitar la adecuación entre la oferta y la demanda del mercado de trabajo, extender la formación a lo largo de la vida, más allá del periodo educativo tradicional, y fomentar la libre circulación de trabajadores, por lo que cumple una función esencial en el ámbito laboral y formativo.

Estas funciones se llevan a cabo mediante una serie de instrumentos y acciones como son el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales; un procedimiento de evaluación, acreditación y registro de las cualificaciones y competencias adquiridas en el trabajo; la información y orientación en la formación profesional y en el empleo y, por último, la evaluación y mejora del propio sistema.

El primero de esos instrumentos, el Catálogo Nacional de Cualificaciones, tiene validez en toda España, aunque no regula el ejercicio profesional.

Entre las funciones que tiene asignadas están las de adecuar la oferta de formación profesional a un mercado laboral sujeto a numerosos cambios y evaluar, reconocer y acreditar las competencias profesionales adquiridas por los trabajadores a través de la experiencia laboral o mediante cualquier tipo de formación. Esto permite, además, elevar la calidad y el prestigio de la formación profesional.

El Catálogo recoge las cualificaciones profesionales ordenadas en 26 familias y 5 niveles. Cada una de ellas se asocia a una formación organizada en módulos formativos que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional.

Las cualificaciones son el resultado del trabajo de distintos grupos de expertos (uno por cada familia profesional) que realizan una importante labor de documentación, identificación y definición. Las personas que integran estos equipos han sido seleccionadas por sus destacados conocimientos técnicos y formativos, de acuerdo a un perfil profesional objetivo, y a propuesta del Consejo General de Formación Profesional (en el que están representadas las administraciones general y autonómicas y las organizaciones sindicales y empresariales) o por asociaciones profesionales.

Algunos de estos grupos de trabajo están liderados por diferentes comunidades autónomas. Su ubicación ha dependido fundamentalmente de la importancia en esa comunidad del tejido productivo del sector para el que están definiendo las cualificaciones.

El Anexo I recoge la relación de las personas que han participado en el grupo de trabajo correspondiente a la presente familia.

Tras realizar un exhaustivo estudio del sector, estos grupos diseñan las unidades de competencia de la cualificación y definen las características de su formación a través de módulos. Una vez finalizado el trabajo, el resultado se contrasta externamente a través del Consejo General de Formación Profesional y de organizaciones vinculadas a la familia profesional.

El Anexo II identifica a las organizaciones que han realizado observaciones a las cualificaciones de la presente familia, contribuyendo con ello a mejorar su calidad.

El Instituto Nacional de las Cualificaciones, como organismo responsable de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y el Catálogo Modular de Formación Profesional, dirige el trabajo de estos grupos, de acuerdo con la metodología aprobada por el Consejo General de Formación Profesional. Esta metodología sigue unas bases similares a las utilizadas en la elaboración del Catálogo de Títulos de Formación Profesional de la Administración Educativa y los Certificados de Profesionalidad de la Administración Laboral.

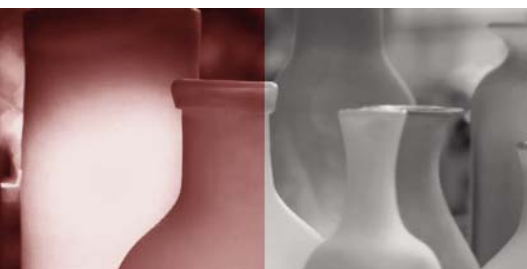
Una vez que los grupos de trabajo han finalizado su labor y se ha realizado el contraste externo, las cualificaciones reciben el informe preceptivo del Consejo General de Formación Profesional y se someten al Consejo Escolar del Estado y a los departamentos ministeriales implicados antes de pasar al Gobierno para su aprobación definitiva.

Todas las cualificaciones profesionales tienen idéntica estructura. Se asignan a una familia y cuentan con un nivel y una competencia general (breve exposición de los cometidos y funciones esenciales del profesional). A continuación se definen las unidades de competencia, su asociación a módulos formativos y se especifica el entorno profesional. En éste se describe el ámbito en el que desarrolla la actividad, los sectores productivos y los puestos de trabajo relevantes a los que permite acceder.

La publicación de estas cualificaciones contribuirá sin duda a integrar y adecuar la formación a las necesidades del sistema productivo y a las demandas sociales. Ello beneficia a trabajadores y empresas. A los primeros porque les facilita el acceso a una formación más acorde con las necesidades del mercado y amplía sus expectativas de desarrollo laboral y personal; y a los segundos porque les permite disponer de profesionales más preparados.

El SNCFP y su desarrollo tienen su base normativa en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional que establece el Sistema, así como en el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, que regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones.

En el Anexo III se enumeran las cualificaciones profesionales de la familia profesional Vidrio y Cerámica, incorporadas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales hasta la fecha, así como los Reales Decretos por los que se han establecido.



Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero

Ministerio de la Presidencia

Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero (BOE de 9 de marzo), por el que se establece la cualificación profesional “Desarrollo de composiciones cerámicas” que se incluye en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, considera la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que dé respuesta adecuada a las demandas que en materia de cualificación de recursos humanos plantea el mercado laboral. Se trata de orientar las acciones formativas de manera que contribuyan a la consecución de los objetivos de las políticas activas de empleo y de fomento de la libre circulación de los trabajadores y, además, a la extensión de las políticas de formación a lo largo de la vida dirigidas a los ciudadanos, para que éstos puedan satisfacer sus expectativas y sus situaciones personales y profesionales en una sociedad en continuo proceso de innovación y cambio.

Para ello, la citada ley creó el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, cuyo instrumento fundamental es el Catálogo Nacional de las Cualificaciones previsto en el artículo 7. Así, con el fin de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la oferta de formación profesional y el mercado laboral, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, que es de aplicación en todo el territorio nacional, quedó regulado mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre en el que se establece asimismo su estructura y el procedimiento para su elaboración y actualización.

El Catálogo servirá para posibilitar la integración de las ofertas de formación profesional, adecuándolas a las características y demandas del sistema productivo, promover la formación a lo largo de la vida y facilitar la movilidad de los trabajadores, así como la unidad del mercado de trabajo, y asimismo para facilitar a los interesados información y orientación sobre las oportunidades de aprendizaje y formación para el empleo, los procedimientos de evaluación, reconocimiento y acreditación de las competencias profesionales, cualquiera que hubiera sido su forma de adquisición, así como para establecer ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas y, en definitiva, para favorecer la inversión pública y privada en la cualificación de los ciudadanos mediante un proceso de formación permanente.

Las cualificaciones profesionales que se incluyen en los anexos de este Real Decreto, con su formación asociada, han sido elaboradas por el Instituto Nacional de las Cualificaciones mediante una metodología aprobada en el seno del Consejo General de Formación Profesional y se ha contado con la participación y colaboración de las Comunidades Autónomas y demás Administraciones públicas competentes, así como con los interlocutores sociales y con los sectores productivos.

Mediante este Real Decreto se aprueban las primeras cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

Este Real Decreto ha sido informado por el Consejo General de Formación Profesional y por el Consejo Escolar del Estado, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 9 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Educación, Cultura y Deporte y de Trabajo y Asuntos Sociales y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 20 de febrero de 2004, dispongo:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

Este Real Decreto tiene por objeto aprobar determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, regulado por el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, y sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional. Dichas cualificaciones y su formación asociada correspondiente tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. Cualificaciones profesionales que se establecen.

Las cualificaciones profesionales que se establecen son las que a continuación se relacionan, ordenadas por familias profesionales y niveles de cualificación, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican.

Disposición adicional única. Actualización

Atendiendo a la evolución de las necesidades del sistema productivo y a las posibles demandas sociales, en lo que respecta a las cualificaciones consideradas en este Real Decreto, se procederá a una actualización del contenido de los anexos cuando sea necesario, siendo en todo caso antes de transcurrido el plazo de cinco años desde la publicación de este Real Decreto.

Disposición final primera. Título competencial

Este Real Decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1ª y 30ª de la Constitución y al amparo del apartado 2 de la disposición final primera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, y de la habilitación que confieren al Gobierno el artículo 7.2 y la disposición final tercera de la citada Ley Orgánica, así como el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

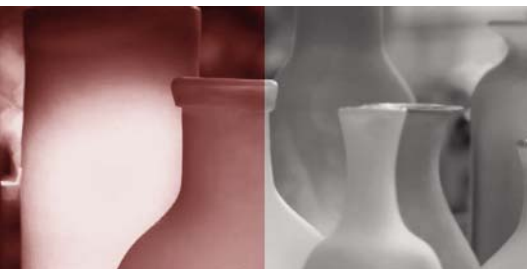
Disposición final segunda. Habilitación para el desarrollo normativo

Se autoriza a los Ministros de Educación, Cultura y Deporte y de Trabajo y Asuntos Sociales a dictar las normas de desarrollo de este Real Decreto, en el ámbito de sus respectivas competencias.

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*.





CUALIFICACIÓN PROFESIONAL

Familia Profesional Vidrio y Cerámica

Desarrollo de composiciones cerámicas

Nivel: 3

Código: VIC056_3

Competencia general

Desarrollar composiciones de pastas, esmaltes y pigmentos cerámicos, a partir de especificaciones técnicas de producto y proceso, y asesorar al cliente y/o usuario en su empleo y resolución de contingencias.

Unidades de competencia (UC)

UC0155_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas.

UC0156_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Entorno profesional

Ámbito profesional

En general, desarrolla su actividad en el laboratorio de grandes, medianas y pequeñas empresas, y realizando asistencia técnica en la empresa del cliente.

Sectores productivos

Esta cualificación se ubica en empresas de fabricación de: pastas cerámicas, fritas, pigmentos, esmaltes, baldosas, materiales de tierra cocida para la construcción, refractarios, vajillería cerámica, sanitarios, artículos de decoración y cerámicas de uso técnico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Sin carácter de exclusividad, puede citarse:

Técnico de laboratorio de investigación y desarrollo de producto.

Comercial de asistencia técnica.

Formación asociada: 510 horas

Módulos Formativos

MF0155_3: Desarrollo de pastas cerámicas (240 horas).

MF0156_3: Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos (270 horas).

UNIDADES DE COMPETENCIA

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Proponer y desarrollar composiciones de pastas cerámicas

Nivel: 3

Código: UC0155_3

Realizaciones Profesionales (RP) y Criterios de Realización (CR)

RP1: Interpretar técnicamente las propuestas de nuevos productos identificando las especificaciones técnicas necesarias para el desarrollo de la pasta cerámica.

CR1.1 Los requisitos técnicos y estéticos que debe reunir la pasta cerámica cocida, como: resistencia mecánica, color, textura, porosidad, absorción de agua, resistencia química, expansión térmica, etc. quedan establecidos.

CR1.2 Las técnicas y procedimientos del sistema de fabricación a emplear, en especial: la técnica de preparación de la pasta, técnica de conformación y secado, técnica de esmaltado y decoración, tecnología de cocción, tratamientos superficiales y el reciclado de materiales, quedan identificadas.

CR1.3 Los requisitos técnicos que debe reunir la pasta cerámica para su preparación y empleo, como son: la granulometría, contenido en carbonatos, contenido en hierro y titanio, desfloculación, plasticidad, agua de amasado, propiedades reológicas, velocidad de formación de capa, resistencia mecánica, compacidad, materia orgánica, contracción de cocción, pérdidas por calcinación, piropasticidad, impurezas, coeficiente de expansión térmica y otras que sean relevantes para el caso, quedan establecidos.

CR1.4 La interpretación técnica del nuevo producto permite determinar la viabilidad del desarrollo de la composición, a partir del análisis del proceso de fabricación y de los requisitos técnicos de la pasta.

RP2: Programar y realizar pruebas de laboratorio, planta piloto o planta industrial, para el desarrollo de pastas cerámicas.

CR2.1 La programación de las pruebas se realiza teniendo en cuenta las características técnicas y estéticas del producto cocido, los requisitos de procesado de la pasta, la documentación precedente, y los recursos humanos y técnicos disponibles.

CR2.2 La selección de materiales se hace teniendo en cuenta su idoneidad, la garantía de suministro, el grado de aprovechamiento posible y sus costes.

CR2.3 Las pruebas programadas permiten obtener conclusiones útiles, para el progreso de la investigación, en el tiempo previsto y optimizando los recursos.

CR2.4 En la programación de las pruebas los materiales, medios, procedimientos y el momento para su ejecución quedan especificados.

CR2.5 Las pruebas se realizan de acuerdo con los procedimientos e instrucciones establecidas.

CR2.6 El intercambio de información con el cliente es fluido y posibilita el desarrollo de las pruebas cuando éstas se realizan en sus instalaciones.

RP3: Evaluar resultados de pruebas de desarrollo de pastas cerámicas.

CR3.1 La evaluación de los resultados de las pruebas permite definir o mejorar la pasta y/o la información general de proceso, o bien, tomar decisiones sobre el curso que se debe seguir en los trabajos de desarrollo (continuidad o cambio en la línea de trabajo, finalización del proyecto).

CR3.2 El análisis de los resultados de las pruebas permite evaluar la viabilidad técnica de la fabricación y empleo de la pasta.

CR3.3 Los ensayos destinados a la evaluación del cumplimiento de las normas de producto son solicitados al departamento de control de calidad

RP4: Elaborar a su nivel la información de proceso necesaria para el empleo de la nueva composición.

CR4.1 La información define de forma inequívoca y completa los aspectos referentes a:

- Materias primas y aditivos.
- Métodos de preparación de la pasta.
- Técnicas de procesado de la pasta.
- Medios auxiliares necesarios para la fabricación.
- Instrucciones generales y variables de operación.
- Parámetros que se van a controlar.

CR4.2 La información que se elabora permite desarrollar el proceso de fabricación en las condiciones de calidad, seguridad y costes establecidos.

CR4.3 La información que se elabora hace posible la reproducibilidad de los resultados en la fabricación.

CR4.4 La información se elabora de acuerdo con procedimientos e instrucciones técnicas establecidas.

CR4.5 El sistema de archivo de la información permite su conservación y su fácil localización y acceso.

CR4.6 Los registros de datos se mantienen correctamente actualizados en la ficha de producto, con los soportes de registro establecidos.

RP5: Asistir técnicamente al cliente en el empleo de composiciones de pastas cerámicas.

CR5.1 La información transmitida permite el conocimiento de las características técnicas y estéticas de las pastas de la empresa.

CR5.2 Las pastas más idóneas para responder a las demandas del cliente con su sistema de fabricación son identificadas.

CR5.3 El cliente es asesorado sobre la correcta utilización de la pasta en su proceso de fabricación.

CR5.4 El apoyo técnico que se presta al cliente permite resolver las anomalías y contingencias surgidas durante la utilización de la pasta, o reducir las pérdidas ocasionadas.

CR5.5 La asistencia prestada fomenta unas relaciones fluidas y estables con el cliente.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

Contexto profesional

Medios de producción

Materiales:

Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldespatos, sílices, carbonatos y silicatos alcalinotérreos, talco, chamotas, alúmina y silicato de circonio. Pigmentos cerámicos para pastas. Desfloculantes, suspensionantes y aglomerantes orgánicos. Pastas con diversos grados de humedad: polvos semisecos y atomizados, pasta en estado plástico, barbotinas.

Equipos e instrumentos de laboratorio cerámico:

Equipos para la preparación de pastas: balanzas, molinos de laboratorio (de mandíbulas, de martillos y de bolas), tamices, agitadores, desleidores, amasadoras, granuladoras.

Equipos de preparación de probetas: prensas, extrusoras, moldes de resinas y de escayola.

Equipos para la determinación de: la humedad, la plasticidad, contenido en carbonatos, distribución granulométrica, compacidad, densidad de sólidos y líquidos, viscosidad, dimensiones, color, propiedades mecánicas (resistencia a la flexión, módulo de elasticidad), expansión térmica.

Autoclave, reómetro, hornos de laboratorio (mufla y de ciclo corto), estufas, útiles para determinar la velocidad de formación de capa y útiles de laboratorio en general.

Instalaciones y equipos de planta piloto:

Básculas, molinos, desleidores, vibrotamices, depósitos agitadores, atomizador, silos, mezcladoras para coloración en seco, amasadoras, extrusoras, moldes e instalaciones para colado, horno.

Productos y resultados

Definición del producto en sus aspectos técnicos y funcionales: Composición y propiedades. Prototipos. Instrucciones y procedimientos generales de operación. Definición de los medios auxiliares necesarios para la fabricación.

Información utilizada o generada

Información técnica de materias primas disponibles en el mercado, fichas de composición y propiedades de productos. Planes de ensayos. Instrucciones de ensayo. Resultados de ensayos. Instrucciones de operación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos

Nivel: 3

Código: UC0156_3

Realizaciones Profesionales (RP) y Criterios de Realización (CR)

RP1: Interpretar técnicamente las propuestas de nuevos productos identificando las especificaciones técnicas necesarias para el desarrollo de la frita o esmalte cerámico.

CR1.1 Los requisitos técnicos y estéticos que debe reunir la frita o esmalte cerámico cocido, como: color, textura, resistencia mecánica, resistencia química, expansión térmica, etc., quedan establecidos.

CR1.2 Las técnicas y procedimientos del sistema de fabricación de la frita o esmalte quedan identificados.

CR1.3 Las técnicas y procedimientos del sistema de fabricación del producto cerámico, en especial: la técnica de esmaltado o decoración, tecnología de cocción, tratamientos superficiales y reciclado de materiales quedan identificados.

CR1.4 Los requisitos técnicos que debe reunir la mezcla de materias primas para la preparación de la frita o esmalte, en especial: la solubilidad, granulometría, humedad, pérdidas por calcinación, desfloculación, impurezas y toxicidad, quedan establecidos.

CR1.5 Los requisitos técnicos que debe reunir la frita o esmalte para su empleo, en especial: granulometría, solubilidad en agua, condiciones de conservación, propiedades reológicas, temperatura de maduración, temperatura de sellado, viscosidad en fundido, coeficiente de dilatación, cristalizaciones, resistencia mecánica de gránulos y "pelets", y toxicidad, quedan establecidos.

CR1.6 La interpretación técnica del nuevo producto permite determinar la viabilidad del desarrollo de la composición, a partir del análisis de los procesos de fabricación y de los requisitos técnicos de la frita o esmalte.

RP2: Interpretar técnicamente las propuestas de nuevos productos identificando las especificaciones técnicas necesarias para el desarrollo del pigmento cerámico.

CR2.1 Los requisitos técnicos y estéticos que deben reunir la pasta o el esmalte coloreado cocidos, como: color, textura, resistencia mecánica, resistencia química, expansión térmica, etc, quedan establecidos.

CR2.2 Las técnicas de fabricación del pigmento cerámico son identificadas.

CR2.3 Las técnicas y procedimientos del sistema de fabricación de la pasta o esmalte coloreados son identificadas

CR2.4 Las técnicas y procedimientos del sistema de fabricación del producto cerámico, especialmente: la técnica de esmaltado o decoración, tecnología de cocción, tratamientos superficiales y reciclado de materiales quedan identificadas

CR2.5 Los requisitos técnicos que debe reunir la mezcla de materias primas para la preparación del pigmento, en especial: la solubilidad, granulometría, humedad, pérdidas por calcinación, temperatura de calcinación, impurezas y toxicidad, son establecidos.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

CR2.6 Los requisitos técnicos que debe reunir el pigmento para su empleo, en especial: granulometría, solubilidad en agua, estabilidad térmica, estabilidad química frente al material que lo alberga, y toxicidad quedan establecidos.

CR2.7 La interpretación técnica del nuevo producto permite determinar la viabilidad del desarrollo de la composición, a partir del análisis de los procesos de fabricación y de los requisitos técnicos del pigmento.

RP3: Programar y realizar pruebas de laboratorio, planta piloto o planta industrial, para el desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

CR3.1 La programación de las pruebas de fritas y esmaltes, se realiza teniendo en cuenta las características técnicas y estéticas del producto cocido, los requisitos del sistema de preparación de la frita o esmalte, las condiciones de aplicación y cocción, la documentación precedente, y los recursos humanos y técnicos disponibles.

CR3.2 La programación de las pruebas de pigmentos cerámicos, se realiza teniendo en cuenta las características técnicas y estéticas del producto cocido, los requisitos del sistema de fabricación del pigmento, los requisitos del sistema de preparación de la pasta o esmalte, las condiciones de aplicación y cocción, la documentación precedente, y los recursos humanos y técnicos disponibles.

CR3.3 La selección de materiales se hace teniendo en cuenta su idoneidad, toxicidad, garantía de suministro, el grado de aprovechamiento posible y sus costes.

CR3.4 Las pruebas programadas permiten obtener conclusiones útiles, para el progreso de la investigación, en el tiempo previsto y optimizando los recursos.

CR3.5 La programación de las pruebas se realiza especificando los materiales, medios, procedimientos y el momento de su ejecución.

CR3.6 Las pruebas se realizan de acuerdo con los procedimientos e instrucciones establecidas.

CR3.7 El intercambio de información con los clientes es fluido y posibilita el desarrollo de las pruebas, cuando éstas se realizan en sus instalaciones.

RP4: Evaluar resultados de pruebas de desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

CR4.1 La evaluación de los resultados de las pruebas permite definir o mejorar la frita o esmalte y/o la información general de proceso, o bien, tomar decisiones sobre el curso que se debe seguir en los trabajos de desarrollo (continuidad o cambio en la línea de trabajo, abandono del proyecto).

CR4.2 El análisis de los resultados de las pruebas permite evaluar la viabilidad técnica de la fabricación y empleo de la nueva frita, pigmento o esmalte.

CR4.3 Los ensayos destinados a la evaluación del cumplimiento de las normas de producto se solicitan al departamento de calidad.

RP5: Elaborar a su nivel la información de proceso necesaria para el empleo de la nueva composición de la frita, pigmento o esmalte.

CR5.1 La información define de forma inequívoca y completa los aspectos referentes a:

- Materias primas y aditivos.
- Métodos de preparación de la frita, esmalte o pigmento.
- Condiciones de idoneidad: temperatura de empleo, tipo de pastas o esmaltes, etc.
- Técnicas de aplicación del pigmento en pastas y esmaltes.

- Técnicas de aplicación de los esmaltes.
- Medios auxiliares necesarios para la fabricación y empleo.
- Instrucciones generales y variables de operación.
- Parámetros que se van a controlar.

CR5.2 La información que se elabora permite desarrollar el proceso de fabricación en las condiciones de calidad, seguridad y costes establecidos

CR5.3 La información que se elabora hace posible la reproducibilidad de los resultados en la fabricación.

CR5.4 La información se elabora de acuerdo con procedimientos e instrucciones técnicas establecidas.

CR5.5 El sistema de archivo de la información permite su conservación y su fácil localización y acceso.

CR5.6 Los registros de datos se mantienen correctamente actualizados en la ficha de producto, con los soportes de registro establecidos.

RP6: Asistir técnicamente al cliente en el empleo de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

CR6.1 La información transmitida permite el conocimiento de las características técnicas y estéticas de los productos de la empresa.

CR6.2 Los productos más idóneos para responder a las demandas del cliente, con su sistema de fabricación, son identificados.

CR6.3 El cliente es asesorado sobre la correcta utilización del producto en su proceso de fabricación.

CR6.4 El apoyo técnico que se presta al cliente permite resolver las anomalías y contingencias surgidas durante la utilización del producto, o reducir las pérdidas ocasionadas.

CR6.5 La asistencia prestada fomenta unas relaciones fluidas y estables con el cliente.

Contexto profesional

Medios de producción

Materiales:

Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldspatos, otros silicatos, carbonatos, nitratos, boratos, fluoruros, sulfatos, óxidos, fritas, pigmentos. Lustres metálicos. Suspensionantes, desfloculantes orgánicos e inorgánicos, ligantes. Vehículos y disolventes para tintas vitrificables.

Equipos e instrumentos de laboratorio cerámico:

Crisoles y horno crisolera para la preparación de fritas.

Molinos, crisoles y hornos de calcinación para preparación de pigmentos.

Equipos para la preparación de engobes y esmaltes: molinos de bolas, tamices, agitadores, desleidores, granuladoras.

Equipos para preparación de tintas: tamices, molinos de microbolas, tricilíndricas, molinos coloidales y otros.

Botonera, patines de esmaltado y cabina de esmaltado. Mesas de serigrafía.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

Equipos para la determinación de: la humedad, distribución granulométrica, viscosidad, densidad de sólidos y líquidos, color, brillo, propiedades mecánicas (módulo de elasticidad, expansión térmica).

Autoclave, reómetro, hornos de laboratorio (mufla y hornos de ciclo corto), estufas, balanzas y útiles de laboratorio.

Productos y resultados

Definición del producto en sus aspectos técnicos y funcionales: composición, propiedades. Prototipos. Informes de pruebas de desarrollo. Instrucciones y procedimientos generales de operación. Definición de los medios auxiliares necesarios para la fabricación.

Información utilizada o generada

Información técnica de materias primas disponibles en el mercado; fichas de composición y propiedades de productos. Informes de pruebas de desarrollo. Instrucciones y procedimientos generales de operación.

MÓDULOS FORMATIVOS

MÓDULO FORMATIVO 1

Desarrollo de pastas cerámicas

Nivel: 3

Código: MF0155_3

Asociado a la UC: Proponer y desarrollar composiciones de pastas

Duración: 240 horas

Capacidades (C) y Criterios de Evaluación (CE)

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

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

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

CE1.3 Relacionar las características químicas y mineralógicas de las materias primas con las propiedades que aportan a la pasta.

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

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

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

CE2.1 Describir las principales composiciones de pastas cerámicas empleadas en la fabricación de productos cerámicos, explicar el papel de cada una de las materias primas empleadas y justificar la composición atendiendo a la disponibilidad de los materiales, a las características técnicas del producto fabricado y al proceso de fabricación.

CE2.2 Ante una composición de pasta cerámica, convenientemente caracterizada por información técnica de sus componentes:

- Relacionar los materiales empleados con el comportamiento en el proceso, identificando las condiciones idóneas de fabricación.
- Interpretar las propiedades del producto sobre la base de la composición y las condiciones de fabricación.
- Identificar el tipo de pasta cerámica de acuerdo con los criterios de clasificación establecidos.
- Describir la función de cada componente en la composición.

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

CE3.1 A partir de la información técnica de un producto cerámico conformado, convenientemente caracterizado por sus propiedades, e información técnica sobre su proceso de fabricación:

- Identificar los requisitos de la pasta que se deriven de la información técnica que caracterice el producto (propiedades, requisitos de uso, características dimensionales, etc).
- Identificar los requisitos de la pasta cerámica derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso.
- Proponer una composición de pasta que se adapte al proceso de fabricación descrito y presente las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición de la pasta, especificando:
 - Composición a ensayar,
 - Secuencia de operaciones,
 - Procedimientos de preparación de materiales,
 - Ensayos de comprobación de propiedades,
 - Condiciones de ensayo,
 - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos,
 - Criterios de evaluación a aplicar.
- Preparar la pasta siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.
- Realizar los ensayos establecidos de caracterización de la pasta.
- Evaluar los resultados obtenidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener, y extraer conclusiones útiles para el progreso de la investigación.
- Proponer y justificar modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas, con objeto de progresar en el desarrollo de la pasta.

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

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

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

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

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

CE4.3 Ante un supuesto práctico de resultados de pruebas semi-industriales de desarrollo de una pasta cerámica, concretado en muestras y datos de control:

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

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

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

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

CE5.2 Dado un producto cerámico convenientemente caracterizado por información técnica de la pasta, del producto y del proceso de fabricación:

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

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

CE6.1 Ante un nuevo producto cerámico debidamente caracterizado por la composición de la pasta y, en su caso, del esmalte, sus principales propiedades, aplicación y proceso de fabricación:

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

Contenidos

1. Materias primas para el soporte

Materias primas arcillosas:

- Minerales arcillosos: illita, caolinita, montmorillonita y clorita.
- Otros minerales presentes en las arcillas: cuarzo, carbonatos, materia orgánica, minerales de hierro, sulfatos, etc.
- Criterios de clasificación de arcillas.

Materias primas no arcillosas:

- Cuarzos.
- Feldespatos.
- Carbonatos.
- Talcos.
- Chamotas.

Aditivos:

- Desfloculantes.
- Ligantes.
- Plastificantes.

Caracterización de materias primas arcillosas para el soporte. Ensayos de determinación de: humedad, carbonatos, distribución granulométrica, ensayos específicos de desfloculación y comportamiento reológico, compacidad, comportamiento ante la acción del calor.

Caracterización de materias primas no arcillosas para el soporte. Ensayos de determinación de: humedad, distribución granulométrica, impurezas.

Influencia de las materias primas para el soporte en el proceso de fabricación de un producto cerámico y en las características del producto acabado.

2. Propiedades de pastas y soportes cerámicos

Propiedades físicas de la pasta:

- Distribución granulométrica.
- Plasticidad.
- Fluidez.

Compacidad, permeabilidad y porosidad.

Propiedades del soporte en caliente: fundencia/refractariedad, piropasticidad y propiedades mecánicas.

Color del soporte cocido.

Comportamiento de las pastas durante el proceso:

- Desfloculabilidad.
- Comportamiento en colado.
- Comportamiento en prensado.
- Comportamiento en extrusión.
- Comportamiento en el secado.
- Comportamiento mecánico en seco.
- Comportamiento a la acción del calor.

Ensayos para la determinación de propiedades en pastas y soportes:

- Diagramas de desfloculabilidad.
- Medidas de plasticidad.

- Diagramas de compactación.
- Medida de propiedades mecánicas en muestras conformadas: elasticidad, resistencia a la flexión, tracción y compresión.
- Dilatometrías.
- Diagramas de cocción.
- Medida del color.
- Medida del índice de piroplasticidad.

3. Metodología para el desarrollo de composiciones de pastas

Formulación de pastas:

- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de pastas y composiciones tipo.
- Características exigidas a las materias primas, propiedades del producto y características del proceso de fabricación.
- Criterios de selección de materias primas.

Planificación y realización de ensayos, y evaluación de resultados obtenidos.

Optimización de composiciones de pastas cerámicas.

4. Pruebas semiindustriales

Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones para la realización de pruebas semi-industriales.

Realización de pruebas y evaluación de resultados.

- Molienda, desleído y acondicionamiento de la pasta.
- Almacenamiento y estabilidad de barbotinas industriales.
- Filtroprensado.
- Atomizado.
- Amasado.
- Coloreado.
- Conformado: prensado, moldeado, calibrado, extrudido, colado.
- Secado.
- Cocción.

5. Defectos cerámicos atribuibles a las pastas cerámicas

Metodología de análisis.

Descripción de los principales defectos.

6. Normas de seguridad en el laboratorio cerámico

Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.

Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.

Riesgos derivados de las operaciones de desarrollo de materiales y productos cerámicos.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio cerámico de pastas: 45 m².

Taller de pastas cerámicas: 200 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la fabricación de pastas cerámicas y productos cerámicos conformados, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - **Formación académica** mínima de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto relacionada con este campo profesional
 - **Experiencia profesional** de un mínimo de tres años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos

Nivel: 3

Código: MF0156_3

Asociado a la UC: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Duración: 270 horas

Capacidades (C) y Criterios de Evaluación (CE)

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

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

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

CE1.3 Relacionar las características físico-químicas de las materias primas, con las propiedades que aportan a las de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

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

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

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

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

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

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

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

- Identificar el tipo de frita, esmalte, engobe o tinta, de acuerdo con criterios de clasificación establecidos.

C3: Analizar composiciones de pigmentos cerámicos relacionando sus propiedades con los materiales empleados y sus proporciones.

CE3.1 Describir las principales composiciones de pigmentos empleados en la fabricación de productos cerámicos, explicar el papel de cada una de las materias primas empleadas, y justificar la composición atendiendo a la disponibilidad de los materiales, a las características técnicas del producto fabricado y al proceso de fabricación.

CE3.2 Ante un supuesto práctico de una composición dada de un pigmento cerámico, expresada en fórmula de carga:

- Realizar los cálculos necesarios para expresar la composición del material calcinado en análisis químico en peso y en moles.
- Proponer una fórmula estructural del pigmento resultante.
- Describir la función de cada componente en la composición.
- Relacionar los materiales empleados con el comportamiento en el proceso, identificando las condiciones idóneas de fabricación.
- Interpretar las propiedades del producto sobre la base de la composición y las condiciones de fabricación.
- Identificar el tipo de pigmento de acuerdo con criterios de clasificación establecidos.

C4: Proponer y elaborar composiciones de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, a partir de información técnica del proceso, del producto y de las materias primas disponibles.

CE4.1 A partir de información técnica que caracterice adecuadamente una frita por sus propiedades de uso, y el sistema de preparación a utilizar:

- Identificar los requisitos de la frita que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).
- Identificar los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de preparación de la frita.
- Proponer una composición de la fórmula de carga de la frita, que se adapte a los procesos de fabricación descritos y presente las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición de la frita, especificando:
 - Composición a ensayar,
 - Secuencia de operaciones,
 - Procedimientos de preparación de materiales,
 - Ensayos de comprobación de propiedades y técnicas de aplicación,
 - Condiciones de ensayo,
 - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos,
 - Criterios de evaluación a aplicar.
- Preparar la frita mediante fusión, siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.

- Realizar los ensayos establecidos de caracterización de la frita.
- Evaluar los resultados obtenidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener, y obtener conclusiones útiles para el progreso de la investigación.
- Proponer y justificar modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas, con objeto de progresar en el desarrollo de la frita.

CE4.2 A partir de información técnica que caracterice adecuadamente un pigmento cerámico por sus propiedades de uso, y sistema de preparación a utilizar:

- Identificar los requisitos del pigmento que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).
- Identificar los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de preparación del pigmento.
- Proponer una composición del pigmento que se adapte a los procesos de fabricación descritos y presente las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición del pigmento, especificando:
 - Composición a ensayar,
 - Secuencia de operaciones,
 - Procedimientos de preparación de materiales,
 - Ensayos de comprobación de propiedades y técnicas de aplicación,
 - Condiciones de ensayo,
 - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos,
 - Criterios de evaluación a aplicar.
- Preparar el pigmento mediante calcinación, siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.
- Realizar los ensayos establecidos de caracterización del pigmento.
- Evaluar los resultados obtenidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener, y obtener conclusiones útiles para el progreso de la investigación.
- Proponer y justificar modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas, con objeto de progresar en el desarrollo del pigmento.

CE4.3 A partir de una muestra de un esmalte o engobe (aplicado sobre un soporte cerámico) convenientemente caracterizado por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:

- Identificar los requisitos del esmalte o engobe que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).
- Identificar los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de preparación del esmalte o engobe.
- Proponer una composición del esmalte y/o engobe que se adapte a los procesos de fabricación descritos y presente las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición del esmalte y/o engobe, especificando:
 - Composición a ensayar.

- Secuencia de operaciones,
 - Procedimientos de preparación de materiales,
 - Ensayos de comprobación de propiedades y técnicas de aplicación,
 - Condiciones de ensayo,
 - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos,
 - Criterios de evaluación a aplicar.
- Preparar el esmalte y/o engobe, siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.
 - Realizar los ensayos establecidos de caracterización del esmalte y/o engobe.
 - Evaluar los resultados obtenidos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener, y obtener conclusiones útiles para el progreso de la investigación.
 - Proponer y justificar modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas, con objeto de progresar en el desarrollo del esmalte o engobe.

CE4.4 A partir de una muestra de una tinta cerámica (aplicada sobre un soporte cerámico) convenientemente caracterizada por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:

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

CE4.5 A partir de la información técnica de una frita, pigmento o esmalte cerámico, convenientemente caracterizados por sus propiedades, e información técnica sobre su proceso de fabricación: proponer modificaciones en su composición con objeto de reducir los costes de fabricación o mejorar las características de calidad del producto.

C5: Programar y realizar pruebas de desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes, a escala de planta piloto o semi-industrial y evaluar los resultados obtenidos.

CE5.1 Ante un caso práctico de prueba a escala de planta piloto de un esmalte, engobe, tinta, frita o pigmento, caracterizado por su composición, propiedades de uso e información técnica sobre sus componentes:

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

CE5.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en la realización de un ensayo a escala de planta piloto de un esmalte, engobe, tinta, frita o pigmento, caracterizado por su composición, características de uso exigidas e información técnica sobre sus componentes, evaluar la importancia de la contingencia acaecida, sus causas y posibles soluciones.

CE5.3 Ante un supuesto práctico de resultados de pruebas de desarrollo de un esmalte, engobe, frita o pigmento, concretado en muestras y datos de control:

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

C6: Analizar y evaluar las posibilidades de utilización de composiciones de fritas, pigmentos y esmaltes en la fabricación de productos cerámicos, considerando los sistemas, procesos, fases, procedimientos y medios necesarios.

CE6.1 Dado un producto cerámico conformado, convenientemente caracterizado, por la composición de la pasta, del/os esmalte/s y del/os pigmentos, y por información técnica sobre sus características (planos, volumetría, propiedades y requerimientos de uso, etc), y dado un supuesto práctico de una empresa cerámica de la que conocemos los medios de fabricación y las instalaciones:

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

CE6.2 Dada la composición de una frita, esmalte o pigmento cerámico, y sus requisitos de uso:

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

C7: Definir, organizar y elaborar la información necesaria para el empleo de la frita, pigmento o esmalte en la fabricación de productos cerámicos.

CE7.1 Ante un nueva frita, pigmento o esmalte cerámicos, debidamente caracterizados por la composición, sus principales propiedades, aplicación y proceso de fabricación:

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

Contenidos

1. Materias primas para esmaltes

Clasificación de materias primas para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes de acuerdo con su naturaleza química y con el papel estructural y funcional que desempeñan en el esmalte.

- Materias primas que introducen formadores de red.
- Materias primas que introducen estabilizadores de red.
- Materias primas que introducen modificadores de red.
- Materias primas que introducen opacificantes.
- Materias primas que introducen colorantes.
- Aditivos.

Caracterización de materias primas: Análisis químico parcial, distribución granulométrica, superficie específica, ensayos específicos. Ensayos de caracterización de arcillas y caolines para esmaltes y engobes.

2. Propiedades de los esmaltes

Propiedades en fundido:

- Viscosidad en fundido.
- Tensión superficial.
- Separación de fases y desvitrificación.

Propiedades de los esmaltes en suspensión:

- Comportamiento reológico.
- Estabilidad.

Propiedades de la capa aplicada:

- Compacidad.
- Permeabilidad.

- Adherencia y cohesión.
- Tiempo de secado.

Propiedades de los vidriados en frío:

- Propiedades térmicas: Conductividad y dilatación térmica.
- Propiedades ópticas: Color, opacidad/transparencia, brillo, refracción.
- Propiedades químicas: Resistencia al ataque ácido, resistencia a los álcalis, solubilidad en agua.
- Propiedades mecánicas: Resistencia al impacto, a la flexión, tracción, compresión, etc. Módulo de elasticidad.
- Porosidad y resistencia a las manchas.

Ensayos para la determinación de propiedades de vidriados:

- Medida de propiedades mecánicas en muestras de pastas y esmaltes.
- Propiedades mecánicas: Elasticidad, resistencia a la flexión, tracción y compresión.
- Dilatometrías.
- Medida del color.
- Determinación de solubilidad.
- Determinación de fundencia en materiales: feldespatos, fritas, etc.

3. Propiedades de los pigmentos cerámicos

Mecanismos de formación del color en pigmentos cerámicos.

Análisis espectral aplicado a la formulación de pigmentos.

Propiedades de uso de los pigmentos cerámicos:

- Propiedades ópticas
- Resistencia a la descomposición térmica
- Resistencia química a elevada temperatura

4. Metodología para el desarrollo de composiciones de fritas cerámicas

Formulación de fritas.

- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de fritas y composiciones tipo.
- Expresión de composiciones de fritas: fórmula de carga, análisis químico y fórmula Seger.
- Requisitos de uso de las fritas: comportamiento en proceso y propiedades aportadas al vidriado. Cálculo teórico de propiedades.
- Propiedades de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección.

Planificación y realización de ensayos, y evaluación de resultados obtenidos.

Optimización de composiciones de fritas cerámicas.

5. Metodología para el desarrollo de composiciones de pigmentos cerámicos

Formulación de pigmentos cerámicos:

- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de pigmentos y composiciones tipo.
- Fórmula de carga, análisis químico y fórmula estructural.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

- Requisitos de uso de los pigmentos: comportamiento en proceso y propiedades aportadas al vidriado.
- Comportamiento de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección.

Planificación y realización de ensayos, evaluación de resultados obtenidos.

Optimización de composiciones de pigmentos cerámicos.

6. Metodología para el desarrollo de composiciones de esmaltes cerámicos

Formulación de esmaltes y engobes:

- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de esmaltes y engobes: composiciones tipo.
- Expresión de composiciones de esmaltes: fórmula de carga, análisis químico y fórmula Seger.
- Requisitos de uso de los esmaltes y engobes: comportamiento en proceso y propiedades aportadas al vidriado. Cálculo teórico de propiedades.
- Propiedades de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección.

Planificación y realización de ensayos, evaluación de resultados obtenidos.

Optimización de composiciones de esmaltes cerámicos

7. Pruebas semi-industriales

Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones para la realización de pruebas semi-industriales.

Realización de pruebas y evaluación de resultados.

8. Defectos cerámicos atribuibles a las fritas, pigmentos, esmaltes cerámicos

Metodología de análisis.

Descripción de los principales defectos

9. Normas de seguridad en el laboratorio cerámico

Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.

Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.

Riesgos derivados de las operaciones de desarrollo de materiales y productos cerámicos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio cerámico de fritas, pigmentos y esmaltes: 45 m².

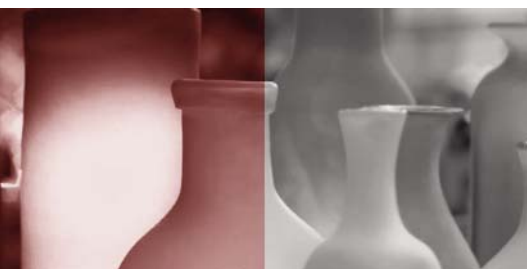
Taller de fritas, pigmentos y esmaltes: 200 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos conformados, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - **Formación académica** mínima de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto relacionada con este campo profesional
 - **Experiencia profesional** de un mínimo de tres años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.





Glosario

Catálogo Modular de Formación Profesional (CMFP)

Conjunto de Módulos Formativos asociados a las diferentes Unidades de Competencia de las cualificaciones profesionales. Proporciona un referente común para una integración de las ofertas de Formación Profesional que permita la capitalización y el fomento del aprendizaje a lo largo de la vida.

Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (CNCP)

Es el instrumento del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones profesionales, identificadas en el sistema productivo en función de las competencias apropiadas para el ejercicio profesional, y por tanto, susceptibles de reconocimiento y acreditación.

Certificado de Profesionalidad

Los certificados de profesionalidad acreditan con carácter oficial las competencias profesionales que capacitan para el desarrollo de una actividad laboral con significación en el empleo.

Tales competencias están referidas a las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, por lo que cada certificado de profesionalidad podrá comprender una o más de dichas unidades. En todo caso, la unidad de competencia constituye la unidad mínima acreditable y acumulable para obtener un certificado de profesionalidad.

Competencia general

Referida a una cualificación profesional, describe de forma abreviada el cometido y funciones esenciales del profesional.

Competencia profesional

Conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.

Contexto profesional

Describe, con carácter orientador, los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada o generada y cuantos elementos de análoga naturaleza se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional.

Criterios de Realización (CR)

Expresan el nivel aceptable de la Realización Profesional para satisfacer los objetivos de las organizaciones productivas y constituye una guía para la evaluación de la competencia profesional.

Cualificación profesional

Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral.

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas

Entorno profesional

Indica, con carácter orientador, el ámbito profesional, los sectores productivos y las ocupaciones o puestos de trabajo relacionados con una cualificación profesional.

Especificaciones de la formación

Se expresarán a través de las Capacidades y sus correspondientes Criterios de Evaluación, así como mediante los contenidos que permitan alcanzar dichas capacidades. Se identificarán, además, aquellas capacidades cuya adquisición deba ser, en su caso, completada en un entorno real de trabajo. Constarán también los parámetros del contexto de la formación para que ésta sea de calidad.

Familia profesional

Conjunto de cualificaciones en las que se estructura el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, atendiendo a criterios de afinidad de la competencia profesional.

Módulo Formativo (MF)

Bloque coherente de formación asociado a cada una de las Unidades de Competencia que configuran la cualificación.

Niveles de cualificación profesional

Son los que se establecen atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas con arreglo a criterios de conocimientos, iniciativa, autonomía, responsabilidad y complejidad. Los niveles se definen de uno a cinco, donde el uno corresponde al más básico mientras el cinco es el que exige mayor grado de cualificación del trabajador.

Realizaciones Profesionales (RP)

Elementos de la competencia que establecen el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades que realiza.

Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP)

Conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la Formación Profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

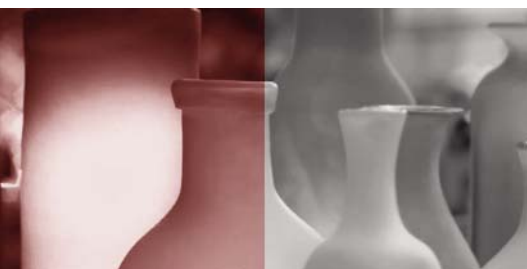
Título de formación profesional

El título es un instrumento para acreditar las cualificaciones y competencias, adquiridas por la vía formal, y asegurar un nivel de formación, incluyendo competencias profesionales, personales y sociales.

Los títulos de la formación profesional en el sistema educativo son el de Técnico y el de Técnico Superior. Las enseñanzas conducentes a los títulos de Técnico y Técnico Superior son los ciclos formativos de grado medio y grado superior, respectivamente.

Unidad de Competencia (UC)

El agregado mínimo de competencias profesionales, susceptible de reconocimiento y acreditación parcial, a los efectos previstos en el artículo 8.3 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.



ANEXO I

Grupo de trabajo de la Familia Profesional Vidrio y Cerámica (VIC)

Responsables del grupo de trabajo

Jefe de Grupo: Rafael Galindo Renau.

Secretario Técnico: Miguel Cantavell Escrig.

Coordinadora Metodológica: José Luis Luquero Velázquez.

Expertos tecnológicos

Definición de producto de vidrio y cerámica

Nombre: Juan Peñalver Corbalán.

Centro de Trabajo: Roig Cerámica, S.A. Vila-real. Castellón.

Organización Proponente: Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

Fabricación de vidrio

Nombre: Jesús Díez Madroño.

Centro de Trabajo: GLAPILK,AIE. Puerto de Sagunto. Valencia.

Organización Proponente: Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

Transformación y manipulación de productos de vidrio

Nombre: José María Bernués Sanz.

Centro de Trabajo: Pilkington Aut. España S.A. Puerto de Sagunto. Valencia.

Organización Proponente: Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

Fabricación de productos cerámicos

Nombre: José Ribera Facundo.

Centro de Trabajo: GRES DE VALLS S.A. Castellón.

Organización Proponente: Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

VIC056_3

Desarrollo de
composiciones
cerámicas**Cerámicas técnicas y materiales avanzados**

Nombre: Antonio García Verduch.

Centro de Trabajo: Instituto de Tecnología Cerámica. Universidad de Castellón.

Organización proponente: Conselleria de Cultura i Educació. Generalitat Valenciana.

Esmaltado y decoración

Nombre: Trinidad Roig Cardéis.

Centro de Trabajo: Arte y Porcelanas. SAU (Grupo Lladró). Tavernes Blanques. Valencia.

Organización proponente: Conselleria de Cultura i Educació. Generalitat Valenciana.

Expertos formativos**Procesos y productos de vidrio**

Nombre: Joaquín Camarena Romero.

Centro de Trabajo: Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura i Educació. Valencia.

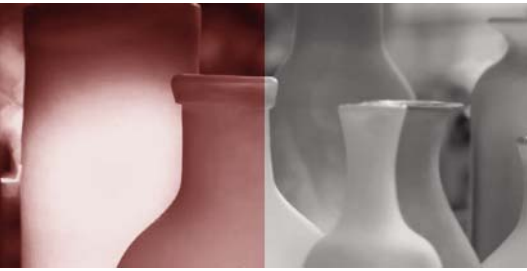
Organización Proponente: Conselleria de Cultura i Educació. Generalitat Valencian.

Procesos y productos cerámicos

Nombre: José Antonio Sanz de Miguel.

Centro de Trabajo: Escuela Superior de Cerámica de Manises. Valencia.

Organización Proponente: Conselleria de Cultura i Educació. Generalitat Valenciana.

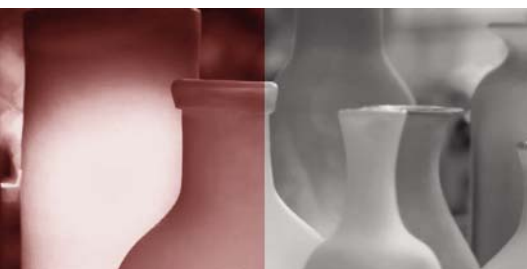


ANEXO II

Organizaciones que han realizado observaciones en el contraste externo de la cualificación profesional

Instituto De Formación y Estudios Sociales (IFES). Unión General de Trabajadores (UGT)

Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos (ASCER).



ANEXO III

Situación actual de la Familia Profesional de Vidrio y Cerámica (VIC) en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

(Marzo 2008)

| CÓDIGO | CUALIFICACIÓN PROFESIONAL | NIVEL | HORAS FORMACIÓN | SITUACIÓN |
|----------|---|-------|-----------------|-------------------|
| VIC053_1 | Decoración y moldeado de vidrio | 1 | 480 | RD 295/2004 |
| VIC203_1 | Fabricación y transformación manual y semiautomática de productos de vidrio | 1 | 360 | RD 1228/2006 |
| VIC204_1 | Operaciones básicas con equipos automáticos en planta cerámica | 1 | 360 | RD 1228/2006 |
| VIC205_1 | Operaciones de reproducción manual o semiautomática de productos cerámicos | 1 | 420 | RD 1228/2006 |
| VIC054_2 | Control de materiales, procesos y productos en laboratorio cerámico | 2 | 520 | RD 295/2004 |
| VIC _2 | Ensayos de calidad en industrias del vidrio | 2 | | Contraste externo |
| VIC206_2 | Operaciones de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos | 2 | 300 | RD 1228/2006 |
| VIC207_2 | Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados | 2 | 480 | RD 1228/2006 |
| VIC055_2 | Operaciones en línea automática de fabricación y transformación de vidrio | 2 | 600 | RD 295/2004 |
| VIC056_3 | Desarrollo de composiciones cerámicas | 3 | 510 | RD 295/2004 |
| VIC208_3 | Organización de la fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos | 3 | 360 | RD 1228/2006 |
| VIC209_3 | Organización de la fabricación de productos cerámicos | 3 | 480 | RD 1228/2006 |
| VIC210_3 | Organización de la fabricación de productos de vidrio | 3 | 450 | RD 1228/2006 |
| VIC211_3 | Organización de la fabricación en la transformación de productos de vidrio | 3 | 480 | RD 1228/2006 |

Número de cualificaciones de la Familia Profesional Vidrio y Cerámica

Nivel 1: 4

Nivel 2: 5

Nivel 3: 5

Total: 14

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, POLÍTICA SOCIAL Y DEPORTE
Instituto Nacional de las Cualificaciones
Rafael Calvo, 18 – 28010 Madrid
Teléfono: 91 310 66 01
<http://www.mepsyd.es/educa/incual>



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
POLÍTICA SOCIAL Y DEPORTE

MINISTERIO
DE TRABAJO
E INMIGRACIÓN

CONSEJO GENERAL
DE FORMACIÓN
PROFESIONAL

FONDO
SOCIAL
EUROPEO



INSTITUTO
NACIONAL DE
LAS CUALIFICACIONES