

## ANEXO V B)

## Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0291. Sistemas eléctricos, y de seguridad y confortabilidad.	UC0138_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas eléctricos, electrónicos, de seguridad y confortabilidad, controlando la ejecución de los mismos.
0292. Sistemas de transmisión de fuerzas y trenes de rodaje.	UC0139_3: Planificar los procesos de reparación de los sistemas de transmisión de fuerza y trenes de rodaje, controlando la ejecución de los mismos.
0293. Motores térmicos y sus sistemas auxiliares.	UC0140_3: Planificar los procesos de reparación de los motores térmicos y sus sistemas auxiliares controlando la ejecución de los mismos.
0294. Elementos amovibles y fijos no estructurales.	UC0134_3: Planificar los procesos de reparación de elementos amovibles y fijos no estructurales, controlando la ejecución de los mismos.
0295. Tratamiento y recubrimiento de superficies.	UC0136_3: Planificar los procesos de protección, preparación y embellecimiento de superficies, controlando la ejecución de los mismos.
0296. Estructuras del vehículo.	UC0135_3: Planificar los procesos de reparación de estructuras de vehículos, controlando la ejecución de los mismos.
0297. Gestión y logística del mantenimiento de vehículos.	UC0137_3: Gestionar el mantenimiento de vehículos y la logística asociada, atendiendo a criterios de eficacia, seguridad y calidad.

**18992** REAL DECRETO 1797/2008, de 3 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto 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 Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autóno-

mas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: los espacios, los equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, previa consulta a las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente para el ejercicio profesional cuando proceda.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece

y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado, y el Ministerio de Administraciones Públicas.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación, Política Social y Deporte y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 31 de octubre de 2008,

## DISPONGO:

### CAPÍTULO I

#### Disposiciones generales

##### Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de la misma denominación contenida en el Real Decreto 2038/1995, de 22 de diciembre.

### CAPÍTULO II

#### Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

##### Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Vidrio y Cerámica.

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

##### Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

##### Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en desarrollar composiciones cerámicas, organizar y gestionar la fabricación de pastas, de productos cerámicos conformados y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, asegurando su ejecución con la calidad requerida y en las condiciones de seguridad y ambientales establecidas.

##### Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

a) Realizar pruebas de laboratorio, planta piloto e industrial para el desarrollo de pastas y productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

b) Elaborar información de proceso para la fabricación de pastas y de productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

c) Asesorar técnicamente al usuario en la aplicación de las composiciones de pastas, fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos en la fabricación de los productos cerámicos.

d) Programar la producción de pastas y productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, siguiendo los planes generales de fabricación.

e) Organizar los trabajos de preparación y puesta a punto de los equipos y líneas de fabricación de las pastas y de productos cerámicos y de líneas de fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, de acuerdo con las instrucciones del proceso.

f) Realizar la puesta en marcha de la producción de pastas y productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, de acuerdo con la información del proceso.

g) Supervisar los procesos de fabricación de las pastas y productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, para obtener la productividad establecida.

h) Cumplir los procedimientos de mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y de protección ambiental en la fabricación de pastas, fritas, esmaltes, pigmentos y productos cerámicos.

i) Supervisar los sistemas de control y realizar la gestión de los resultados obtenidos, de las materias primas, de las variables de proceso y de los productos acabados para alcanzar los objetivos del plan de calidad.

j) Determinar la fiabilidad de productos cerámicos de acuerdo con la normativa de producto.

k) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales en las actividades de desarrollo y fabricación de pastas, fritas, esmaltes, pigmentos y de productos cerámicos.

l) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

m) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originadas por cambios tecnológicos y organizativos.

ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

##### Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

Cualificaciones profesionales completas:

a) Desarrollo de composiciones cerámicas VIC056\_3 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0155\_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas.

UC0156\_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

b) Organización de la fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos VIC208\_3 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0662\_3: Organizar y gestionar la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

UC0663\_3: Controlar los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

UC0664\_3: Participar en la programación de la producción en industrias de proceso.

UC0665\_3: Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.

c) Organización de la fabricación de productos cerámicos VIC209\_3 (R.D. 1228/2006, de 27 de octubre) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0666\_3: Organizar y gestionar la fabricación de pastas cerámicas.

UC0667\_3: Organizar y gestionar la fabricación de productos cerámicos conformados.

UC0668\_3: Controlar los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

UC0664\_3: Participar en la programación de la producción en industrias de proceso.

UC0665\_3: Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.

#### Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Este profesional ejerce su actividad en el sector de la 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.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

Técnico de laboratorio de investigación y desarrollo de producto.

Comercial de asistencia técnica en industrias de pastas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Técnico de programación y control de la producción en industrias cerámicas.

Técnico de programación y control de la producción en industrias de pigmentos y esmaltes cerámicos.

Técnico de gestión de calidad en industrias cerámicas.

Técnico de gestión de calidad en industrias de pigmentos y esmaltes cerámicos.

Técnico de laboratorio de control de calidad en industrias cerámicas.

Técnico de laboratorio de control de calidad en industrias de pigmentos y esmaltes cerámicos.

Técnico de gestión de medio ambiente en industrias cerámicas.

Técnico de gestión de medio ambiente en industrias de pigmentos y esmaltes cerámicos.

#### Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

a) Las nuevas tendencias de los procesos flexibles de fabricación, al orientar el sector hacia la producción contra pedidos en detrimento de la producción contra stock, implica producciones cortas ágiles y versátiles y en consecuencia, mayores grados de automatización.

b) El desarrollo de productos cerámicos con nuevas funcionalidades, campos de aplicación y sistemas de control de la producción, principalmente en el área de decoración, con una mayor difusión de la decoración digital y en la etapa de conformado.

c) El desarrollo del control de la calidad automático en todas las áreas de la producción con la introducción progresiva de equipos e instalaciones autocontrolados.

d) Se prevé un incremento de la presencia de este técnico en las áreas de diseño y comercialización del producto así como el cumplimiento cada vez más exigente de medidas de protección ambiental, como contribución al posicionamiento de las empresas en el mercado.

e) La incorporación de sistemas de gestión integrados exigirá la implantación de nuevas filosofías de gestión de la producción, con la utilización progresiva de tecnologías de la información y nuevos métodos de gestión de datos de producción.

### CAPÍTULO III

#### Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

##### Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Interpretar técnicas y aplicar procedimientos de trabajo para realizar ensayos y pruebas de laboratorio a productos cerámicos.

b) Seleccionar los materiales relacionando sus características con las propiedades del producto que se pretende obtener y los equipos necesarios para realizar pruebas de laboratorio o planta piloto de pastas y productos cerámicos, fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

c) Interpretar las propiedades de pastas y de productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, relacionándolas con los productos obtenidos para elaborar la información del proceso.

d) Elaborar información de pastas y de productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, relacionado el producto con sus aplicaciones para asesorar técnicamente.

e) Interpretar los requerimientos de producción y los recursos que hay que movilizar que respondan al plan de fabricación para programar la producción de pastas y productos cerámicos.

f) Analizar la información de proceso para planificar los trabajos de preparación y puesta a punto de los equipos y líneas de fabricación.

g) Analizar la información de proceso para establecer los parámetros de puesta en marcha de las líneas de fabricación de pastas y de productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

h) Evaluar los datos de productividad de las líneas de fabricación de pastas y de productos cerámicos y de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos, para controlar el proceso de fabricación.

i) Analizar las variables de proceso y las características de los productos obtenidos, para asegurar los objetivos de los planes de calidad y de protección ambiental.

j) Interpretar los resultados de los controles de producción, identificando las técnicas empleadas, para gestionar los procesos de fabricación.

k) Identificar la trazabilidad de los productos cerámicos de acuerdo con procedimientos de gestión de la producción para establecer la certificación de los mismos de acuerdo con la normativa vigente.

l) Identificar las propiedades de las composiciones de las pastas, fritas, esmaltes y pigmentos para determinar la fiabilidad de los productos obtenidos.

m) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable, para asegurar el cumplimiento de la norma.

n) Describir y valorar las aplicaciones de los materiales cerámicos en el desarrollo de nuevos materiales para ingeniería, relacionando sus propiedades con los materiales y los procesos de fabricación empleados, para mantener el espíritu de innovación y actualización profesional.

ñ) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en la actividad profesional, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

o) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para la organización del mismo.

p) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

q) Identificar derechos y obligaciones derivadas de las relaciones laborales, analizando lo establecido en la legislación vigente, para la resolución de problemas y toma de decisiones individuales y colectivas.

r) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado, para mantener una cultura de actualización e innovación.

s) Identificar las oportunidades de empleo y de negocio para crear y gestionar una pequeña empresa, analizando las demandas del mercado.

t) Reconocer los derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para el ejercicio de una ciudadanía democrática.

#### Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

b) Son los que a continuación se relacionan:

0303 Desarrollo de pastas cerámicas.

0304 Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

0305 Desarrollo de productos cerámicos.

0306 Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados.

0307 Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

0308 Control de procesos de fabricación de productos cerámicos.

0163. Programación de la producción.

0165 Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

0311 Cerámicas avanzadas.

0312 Proyecto de fabricación de productos cerámicos.

0313 Formación y orientación laboral.

0314 Empresa e iniciativa emprendedora.

0315 Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

#### Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se impartan en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la «ergonomía» y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### Artículo 12. *Profesorado.*

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo III A) de este real decreto.

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria

decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo III B) del presente real decreto.

3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que los profesores que imparten los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### CAPÍTULO IV

##### **Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia**

*Artículo 13. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de Bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

*Artículo 14. Acceso y vinculación con otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. El Gobierno, oído el Consejo de Universidades, regulará, en norma específica, el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, se han asignado 120 créditos ECTS en las enseñanzas mínimas establecidas en este real decreto entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

*Artículo 15. Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el Anexo IV del presente real decreto.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el

artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

*Artículo 16. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V B) de este real decreto.

*Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

*Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

*Disposición adicional tercera. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Especialista en Cerámica Industrial, rama Vidrio y Cerámica, de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y

Financiamiento de la Reforma Educativa, tendrán los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos establecido en el presente real decreto.

2. El título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, establecido por el Real Decreto 2038/1995, de 22 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos establecido en el presente real decreto.

3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en los apartados 1 y 2 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

El título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros públicos del ámbito territorial de la Administración convocante y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos.

2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición transitoria única. *Aplicabilidad de otras normas.*

1. Hasta que sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 2038/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en

Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos y las correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte, el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, será de aplicación lo establecido en el Real Decreto 448/1996, de 8 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

1. Queda derogado el Real Decreto 2038/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos y las correspondientes enseñanzas mínimas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Queda derogado el Real Decreto 448/1996, de 8 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución.

Disposición final segunda. *Implantación del nuevo currículo.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2009/2010. No obstante, podrán anticipar al año académico 2008/2009 la implantación de este ciclo formativo.

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 3 de noviembre de 2008.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación, Política Social y Deporte,  
MERCEDES CABRERA CALVO-SOTELO

## ANEXO I

### MÓDULOS PROFESIONALES

#### Módulo Profesional: Desarrollo de pastas cerámicas (Equivalencia en créditos ECTS: 9)

CÓDIGO: 0303

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona materias primas para la fabricación de pastas cerámicas relacionando sus características químicas y físicas con las propiedades aportadas a la pasta.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las materias primas a partir de su análisis químico y mineralógico.

b) Se han señalado las características para su empleo en la preparación de pastas cerámicas.

c) Se han señalado los riesgos para la salud y medioambientales derivados de su empleo.

d) Se han relacionado las características químicas y mineralógicas de las materias primas con las propiedades que aportan a la pasta.

e) Se han aplicado y justificado los criterios de selección relativos a las condiciones del proceso de fabricación.

f) Se han aplicado y justificado los criterios de selección relativos a las características del producto.

2. Verifica las propiedades de materias primas para la fabricación de pastas cerámicas justificando las técnicas de laboratorio que se van a aplicar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de material y su grado de elaboración comercial.

b) Se ha señalado el análisis químico típico.

c) Se han señalado las propiedades relevantes para su caracterización.

d) Se ha obtenido una muestra para los ensayos asegurando su representatividad.

e) Se han determinado características del material tales como, tamaño de grano, grado de humedad y contenidos en carbonatos.

f) Se ha determinado la demanda en desfloculante y contenido en sólidos para su desfloculación en arcillas y caolines.

g) Se ha calculado la resistencia mecánica en seco y su velocidad de formación de pared en arcillas y caolines.

h) Se ha determinado sus pérdidas por calcinación y su color de cocción.

i) Se ha determinado su diagrama de gresificación y su dilatometría en crudo en arcillas y caolines.

j) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.

k) Se ha mostrado una actitud responsable en la realización de los ensayos.

3. Formula composiciones de pastas cerámicas relacionando las características y propiedades de las materias primas empleadas con el desarrollo del proceso y el producto obtenido.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado todos los componentes y se ha descrito su función en la composición.

b) Se han identificado los requisitos de la pasta cerámica que se derivan de la información técnica que caracteriza el producto.

c) Se han descrito las propiedades, los requisitos de uso y las características dimensionales de la pasta, entre otros.

d) Se han identificado los requisitos de la pasta derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso.

e) Se han identificado las materias primas disponibles.

f) Se ha propuesto una composición de pasta que se adapta al proceso de fabricación descrito y presenta las propiedades en cocido requeridas en el producto.

g) Se han definido las operaciones y procedimientos de preparación de la pasta.

h) Se han señalado las condiciones idóneas de fabricación del producto.

4. Comprueba las propiedades de composiciones de pastas cerámicas justificando la aplicación de los planes de ensayos correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha especificado la composición de la pasta que se va a analizar.

b) Se han especificado los ensayos de comprobación de propiedades.

c) Se ha definido la secuencia de operaciones necesarias para llevar a cabo el plan de ensayos.

d) Se han definido los procedimientos y las condiciones de operación para la preparación de los materiales.

e) Se han indicado los procedimientos de análisis de los resultados de los ensayos y los criterios de evaluación.

f) Se ha preparado la pasta siguiendo las instrucciones de operación definidas.

g) Se han realizado los ensayos establecidos de caracterización de la pasta.

h) Se han registrado los valores medidos y las contingencias acaecidas en la aplicación del plan de ensayos.

i) Se ha actuado metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.

5. Realiza pruebas de desarrollo de pastas a escala de planta piloto aplicando las técnicas y procedimientos determinados.

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.

b) Se ha indicado la secuencia de operaciones para la preparación y puesta a punto de los materiales y equipos necesarios.

c) Se han elaborado instrucciones de procedimiento para la realización de las pruebas.

d) Se han establecido los parámetros de operación y el método para su control.

e) Se han establecido criterios para la supervisión de las pruebas.

f) Se ha realizado el ajuste y puesta a punto de los materiales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.

g) Se han realizado las pruebas para la obtención de prototipos siguiendo las instrucciones establecidas.

h) Se han respetado las normas de seguridad y protección medioambiental.

i) Se han registrado los valores medidos y las contingencias acaecidas en el desarrollo de las pruebas.

j) Se han planificado metódicamente las tareas que se van a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

k) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

6. Evalúa resultados de ensayos realizados en el desarrollo de pastas cerámicas a escala de laboratorio o planta piloto, justificando los procedimientos de análisis establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han aplicado los procedimientos de análisis de los resultados indicados en el plan de ensayos.

b) Se han empleado técnicas gráficas, analíticas y estadísticas para el tratamiento de los datos.

c) Se han empleado las unidades adecuadas para cada variable.

d) Se han aplicado los criterios de evaluación establecidos.

e) Se han obtenido conclusiones útiles para el objetivo de los ensayos programados.

f) Se han propuesto modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas.

g) Se han justificado las modificaciones propuestas.

h) Se han utilizado criterios objetivos y racionales para la evaluación de los resultados de los ensayos realizados.

Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

Materias primas para la fabricación de pastas cerámicas:

Materias primas utilizadas en la fabricación de pastas cerámicas.

Criterios de selección.

Contenido en hierro, carbonatos y otros.

Contracción de secado.

Resistencia mecánica en seco.

Temperatura de gresificación.

Determinación de las propiedades de las materias primas para la fabricación de pastas cerámicas:

Ensayos de determinación de: humedad, carbonatos, y distribución granulométrica.

Ensayos específicos de desfloculación y comportamiento reológico.

Diagrama de gresificación, color de cocción, dilatometría.

Valoración de los resultados de los ensayos de caracterización.

Seguridad en la aplicación de técnicas de laboratorio.

Formulación de composiciones de pastas cerámicas:

Influencia de las materias primas en la distribución granulométrica, la superficie específica y la capacidad de intercambio iónico de la pasta.

Influencia de las condiciones de preparación de la pasta en su comportamiento en el proceso y en las propiedades del producto.

Criterios generales de formulación.

Composiciones tipo.

Requisitos de la pasta derivados de las características del producto.

Requisitos de la pasta derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso: desfloculabilidad, velocidad de formación de pared, entre otros.

Defectos de los productos cerámicos atribuibles a las pastas cerámicas.

Comprobación de las propiedades de composiciones de pastas cerámicas:

Ensayos para la determinación del comportamiento en molienda, colado, prensado y otros.

Ensayos para la determinación del comportamiento mecánico en seco.

Ensayos para la determinación del comportamiento en la cocción.

Planificación y realización de ensayos.

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

Realización de pruebas de desarrollo de pastas:

Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones para la realización de pruebas a escala de laboratorio o planta piloto.

Molienda, desleído y acondicionamiento de la pasta.

Almacenamiento y estabilidad de barbotinas industriales.

Amasado coloreado.

Conformado.

Secado y cocción.

Riesgos derivados de las operaciones de desarrollo de pastas cerámicas.

Evaluación de resultados de ensayos de desarrollo de pastas cerámicas:

Obtención e interpretación de distribuciones de tamaño de partícula.

Diagramas de desfloculación.

Cálculo de la velocidad de formación de pared.

Obtención de curvas de secado.

Obtención y análisis de diagramas de compactación.

Elaboración y análisis de diagramas de cocción.

Medida del color.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de pastas cerámicas.

Las funciones de desarrollo de pastas cerámicas y asistencia técnica incluyen aspectos como:

Formulación de pastas.

Ensayos de caracterización de pastas.

Pruebas en planta piloto.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de pastas cerámicas.

La fabricación de productos cerámicos como baldosas, sanitarios y otros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), i), j), l), m) y ñ) del ciclo formativo y las competencias a), b), e), f), h), i), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Las características físicas y químicas de las materias primas cerámicas.

Aplicación de modelos sobre la influencia de las materias primas en el comportamiento de las pastas cerámicas.

La formulación y optimización de composiciones de pastas cerámicas.

La comprobación experimental de las propiedades de las composiciones de pastas cerámicas.

### **Módulo Profesional: Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos (Equivalencia en créditos ECTS: 10)**

CÓDIGO: 0304

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Verifica las propiedades de materias primas y aditivos para la fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos justificando las técnicas de laboratorio que se van a aplicar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de material y se ha señalado el análisis químico típico.

b) Se han señalado las propiedades relevantes para su caracterización.

c) Se ha obtenido una muestra para los ensayos asegurando su representatividad.

d) Se ha determinado la humedad.

e) Se ha determinado su solubilidad en agua.

f) Se ha determinado la granulometría.

g) Se han determinado las pérdidas por calcinación.

h) Se ha determinado su densidad.

i) Se ha determinado su contenido en hierro metálico.

j) Se han comparado los resultados de su empleo con una muestra de referencia.

k) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.

l) Se ha mostrado una actitud responsable en la realización de los ensayos.

2. Formula composiciones de esmaltes y engobes cerámicos interpretando las especificaciones del producto y la información técnica del proceso.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los componentes y se ha descrito su función en la composición.
- b) Se han identificado los requisitos del esmalte o engobe que se derivan de la información técnica que caracteriza el producto cerámico.
- c) Se han identificado los requisitos del esmalte o engobe derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de fabricación.
- d) Se han relacionado las características químicas y físicas de las materias primas con las propiedades que aportan a los esmaltes y engobes cerámicos.
- e) Se han identificado las materias primas disponibles.
- f) Se ha propuesto una composición del esmalte o engobe que se adapta al proceso de fabricación descrito y presenta las propiedades en cocido requeridas en el producto.
- g) Se han justificado los criterios aplicados para la selección de las materias primas.
- h) Se han definido los procedimientos y condiciones de preparación del esmalte o engobe.

3. Formula composiciones de fritas cerámicas interpretando las especificaciones del producto y la información técnica del proceso.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los componentes y se ha descrito su función en la composición.
- b) Se han identificado los requisitos de la frita cerámica que se derivan de sus propiedades de uso (propiedades del vidriado y comportamiento en el proceso de fabricación del producto vidriado).
- c) Se han identificado los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de fabricación de la frita.
- d) Se han relacionado las características químicas y físicas de las materias primas con las propiedades que aportan a las fritas.
- e) Se ha propuesto un análisis químico de la frita que se adapta a los requisitos de uso identificados.
- f) Se han identificado las materias primas disponibles.
- g) Se ha propuesto una composición de la mezcla de materias primas que se adapta al proceso de preparación de la frita y al análisis químico previamente definido.
- h) Se han justificado los criterios aplicados para la selección de las materias primas.

4. Formula composiciones de pigmentos cerámicos interpretando las especificaciones del producto y la información técnica del proceso.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los componentes y se ha descrito su función en la composición.
- b) Se han identificado los requisitos del pigmento cerámico que se derivan de sus propiedades de uso.
- c) Se han descrito las propiedades del producto coloreado y el comportamiento en el proceso de fabricación del producto cerámico.
- d) Se han identificado los requisitos de la mezcla de materias primas derivados de las técnicas y procedimientos empleados en el proceso de fabricación del pigmento.
- e) Se han relacionado las características químicas y físicas de las materias primas con las propiedades que aportan al pigmento.
- f) Se ha propuesto un análisis químico y una estructura del pigmento resultante que se adapta a los requisitos de uso identificados.
- g) Se han identificado las materias primas disponibles.

h) Se ha propuesto una composición de la mezcla de materias primas que se adapta al proceso de preparación del pigmento y al análisis químico previamente definido.

- i) Se han justificado los criterios aplicados para la selección de las materias primas.
- j) Se han definido las operaciones y procedimientos de preparación del pigmento cerámico.

5. Comprueba las propiedades de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos justificando la aplicación de los planes de ensayos correspondientes.

## Criterios de evaluación:

- a) Se ha especificado la composición de la frita, esmalte o pigmento con los que va a ser realizado el ensayo.
- b) Se han especificado los ensayos de comprobación de propiedades.
- c) Se ha definido la secuencia de operaciones necesarias para llevar a cabo el plan de ensayos.
- d) Se han definido los procedimientos y las condiciones de operación para la preparación de materiales.
- e) Se han especificado los procedimientos y las condiciones de operación para los ensayos de comprobación de propiedades.
- f) Se han indicado los procedimientos de análisis de los resultados de los ensayos y los criterios de evaluación a aplicar.
- g) Se han preparado la frita, el pigmento, el esmalte o el engobe siguiendo las instrucciones de operación definidas.
- h) Se han realizado los ensayos establecidos de caracterización de la frita, esmalte o pigmento.
- i) Se han registrado los valores medidos y las contingencias acaecidas en la aplicación del plan de ensayos.
- j) Se han descrito las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de los ensayos.
- k) Se han planificado metódicamente las tareas que se van a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

6. Realiza pruebas de desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos a escala de planta piloto aplicando las técnicas y procedimientos determinados.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.
- b) Se ha indicado la secuencia de operaciones para la preparación y puesta a punto de los materiales, y equipos necesarios.
- c) Se han elaborado instrucciones de procedimiento para la realización de las pruebas.
- d) Se han establecido los parámetros de operación y el método para su control.
- e) Se han establecido criterios para la supervisión de las pruebas.
- f) Se ha realizado el ajuste y puesta a punto de los materiales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.
- g) Se han realizado las pruebas para la obtención de prototipos siguiendo las instrucciones establecidas.
- h) Se han registrado los valores medidos y las contingencias acaecidas en el desarrollo de las pruebas.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental necesarias.
- j) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de la actividad.

7. Evalúa resultados de ensayos realizados en desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos a escala de laboratorio o planta piloto, justificando los procedimientos de análisis establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los procedimientos de análisis de los resultados indicados en el plan de ensayos.
- b) Se han empleado técnicas gráficas, analíticas y estadísticas para el tratamiento de los datos.
- c) Se han empleado las unidades adecuadas para cada variable.
- d) Se han aplicado los criterios de evaluación establecidos.
- e) Se han obtenido conclusiones útiles para el objetivo de los ensayos programados.
- f) Se han propuesto modificaciones en la composición o en los parámetros de las pruebas.
- g) Se ha justificado la modificación propuesta.
- h) Se ha actuado con rigor y precisión en la aplicación de las técnicas de análisis.

Duración: 100 horas.

Contenidos básicos:

Propiedades de materias primas y aditivos para la fabricación de fritas esmaltes y pigmentos cerámicos:

Materias primas y aditivos empleados en la fabricación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Impurezas y propiedades relevantes para la calidad del material.

Ensayos para la determinación de: la humedad, la solubilidad en agua, la distribución granulométrica, entre otros y ensayos específicos.

Seguridad en la aplicación de técnicas de laboratorio.

Formulación de composiciones de esmaltes y engobes cerámicos:

Influencia de la composición y su análisis químico en las propiedades del producto cerámico.

Cálculo teórico de propiedades.

Influencia de las condiciones de preparación de esmaltes y engobes en las propiedades del producto cerámico.

Criterios generales de formulación de esmaltes y engobes.

Requisitos de uso de los esmaltes y engobes.

Análisis de otros requisitos.

Criterios de selección de las materias primas.

Riesgos para la salud y medioambientales derivados del empleo de las materias primas.

Formulación de composiciones de fritas cerámicas:

Influencia de la composición y su análisis químico en las propiedades del producto cerámico.

Cálculo teórico de propiedades.

Criterios generales de formulación.

Expresión de composiciones de fritas: fórmula de carga, análisis químico y fórmula Seger.

Requisitos de uso de las fritas.

Comportamiento de las materias primas en el proceso de preparación de las fritas. Criterios de selección.

Riesgos para la salud y medioambientales derivados del empleo de las materias primas.

Formulación de composiciones de pigmentos cerámicos:

Influencia de la composición y su análisis químico en las propiedades del producto cerámico.

Cálculo teórico de propiedades.

Criterios generales de formulación.

Criterios de clasificación de pigmentos y composiciones tipo.

Fórmula de carga, análisis químico y fórmula estructural.

Requisitos de uso de los pigmentos.

Propiedades aportadas al vidriado.

Comportamiento de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección.

Riesgos para la salud y medioambientales derivados del empleo de las materias primas.

Comprobación de las propiedades de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos:

Ensayos para la determinación del comportamiento de la mezcla en las operaciones de desarrollo del proceso.

Otros ensayos para determinar propiedades y comportamiento.

Planificación y realización de ensayos.

Defectos típicos en los productos cerámicos.

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

Realización de pruebas de desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos a escala de planta piloto:

Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones para la realización de pruebas de fritas, esmaltes y pigmentos.

Molienda, desleído y acondicionamiento de esmaltes. Almacenamiento y estabilidad de barbotinas industriales de esmaltes.

Preparación y acondicionamiento de tintas cerámicas.

Riesgos derivados de las operaciones de desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Evaluación de resultados de ensayos de desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos:

Obtención e interpretación de distribuciones de tamaño de partícula.

Diagramas de desfloculación y reogramas.

Cálculo de coeficientes de dilatación.

Diagramas de sinterización-vitrificación.

Cálculo de puntos fijos de viscosidad y otras temperaturas características.

Análisis espectral de pigmentos cerámicos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de desarrollo de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Las funciones de desarrollo de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos y asistencia técnica incluye aspectos como:

Formulación de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Ensayos de caracterización de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

Pruebas en planta piloto.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.

La fabricación de pigmentos cerámicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), g), i), l), m) y ñ) del ciclo formativo y las competencias a), b), e), f), h), i), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Las características físicas y químicas de las materias primas cerámicas.

Aplicación de modelos sobre la influencia de las materias primas en el comportamiento de las fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

La formulación y optimización de composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

La comprobación experimental de las propiedades de las composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

**Módulo Profesional: Desarrollo de productos cerámicos  
(Equivalencia en créditos ECTS: 8)**

CÓDIGO: 0305

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Define soluciones técnicas para la fabricación de productos cerámicos interpretando la información de diseño y la demanda comercial.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la línea de producto y estilo.
- b) Se ha identificado el segmento de mercado al que se dirige y el margen económico de producción asumible.
- c) Se han determinado las características técnicas y requisitos de uso que debe reunir el nuevo producto.
- d) Se ha identificado la normativa de producto concernida.
- e) Se ha definido la estructura del producto.
- f) Se ha establecido la tipología de cada uno de los materiales componentes del producto.
- g) Se han establecido las técnicas de fabricación a emplear.

2. Determina la viabilidad técnica de la fabricación de productos cerámicos interpretando el desarrollo de los procesos, fases, y procedimientos que se van a emplear.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura del producto y la tipología de los materiales establecidos.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones de fabricación.
- c) Se ha determinado la tecnología de fabricación necesaria.
- d) Se ha propuesto la organización de los medios de fabricación.
- e) Se ha identificado la tecnología de fabricación disponible.
- f) Se ha evaluado la viabilidad de la fabricación con la tecnología disponible.
- g) Se han determinado los cambios necesarios en la tecnología disponible y su organización para hacer viable la fabricación.
- h) Se han propuesto cambios en la estructura del producto y los materiales para permitir o mejorar la fabricación con la tecnología disponible.
- i) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente a la viabilidad técnica de los procesos.
- j) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Desarrolla el diseño del nuevo producto relacionando las especificaciones técnicas para su reproducción con los medios de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas de impresión establecidas.
- b) Se ha obtenido la imagen digital del diseño mediante equipos informáticos.
- c) Se han calibrado los equipos informáticos siguiendo procedimientos establecidos.
- d) Se ha identificado la gama cromática establecida para el sistema de impresión elegido.
- e) Se ha descompuesto la imagen digital del diseño en distintas capas o colores de acuerdo con el sistema de impresión elegido.
- f) Se ha preparado la información generada en soporte informático para ser utilizada directamente en los

sistemas de producción y para la obtención de los medios auxiliares de reproducción.

g) Se han tenido en cuenta las tendencias actuales de los productos cerámicos.

4. Elabora la documentación de proceso de fabricación de productos cerámicos interpretando las especificaciones técnicas de diseño.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado los documentos que se precisan para la fabricación del producto en el formato establecido.
- b) Se ha recogido la información que define el diseño establecido en su aspecto formal, su aspecto gráfico y la línea de producto.
- c) Se han recogido las características técnicas y requisitos de uso que debe reunir el nuevo producto y la normativa de producto concernida.
- d) Se ha descrito la estructura del producto establecida.
- e) Se han especificado los materiales y las composiciones establecidas.
- f) Se ha señalado la secuencia de operaciones de fabricación y las principales características tecnológicas de los medios necesarios.
- g) Se ha recogido la información elaborada para la reproducción del diseño en producción y los medios auxiliares relacionados.
- h) Se han descrito los procedimientos de operación definidos.
- i) Se han señalado los datos de control y las condiciones idóneas de fabricación.
- j) Se ha mantenido una actitud responsable respecto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Duración: 70 horas.

Contenidos básicos:

Definición de soluciones técnicas para la fabricación:

Materiales para la construcción de barro cocido, refractarios, baldosas, vajillas, sanitarios, artículos para el hogar y adorno y cerámicas de uso técnico.

Características técnicas, estéticas y funcionales de los productos cerámicos. Normativa de producto.

Expectativas del consumidor y líneas de producto.

Tendencias actuales en productos cerámicos.

Técnicas de fabricación. Fabricación artesanal y fabricación en línea.

Características de los materiales empleados.

Decoración, tipos.

Determinación de la viabilidad técnica de la fabricación:

Procesos de fabricación por tipo de producto.

Adecuación entre producto y proceso.

Requisitos tecnológicos de los medios necesarios para la fabricación.

Organización de los medios de fabricación.

Análisis de viabilidad de fabricación.

Desarrollo del diseño del nuevo producto:

Captura de imágenes. Determinación de punto blanco, punto negro, gamma y balance de blancos.

Ajustes del programa.

Análisis de la imagen. Contraste en luces, sombras y tonos medios. Equilibrio de grises. Equilibrio de color.

Ajuste de las imágenes.

Digitalización con nuevos ajustes.

Aplicaciones específicas para el diseño cerámico.

Elaboración de documentación de proceso de fabricación:

Documentos relativos al diseño establecido.

Documentos relativos a las especificaciones de uso.

Documentos relativos a la estructura del producto y materiales empleados.

Información relativa a la tecnología y medios de fabricación.

Información relativa a la reproducción del diseño.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de productos cerámicos.

La función de desarrollo de productos cerámicos incluye aspectos como:

La definición de la estructura del producto y del proceso de fabricación de nuevos productos.

El tratamiento de la imagen digital del diseño.

La elaboración de la documentación que recoge la información de proceso para el nuevo producto.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de pastas cerámicas.

La fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.

La fabricación de pigmentos cerámicos.

La fabricación de baldosas cerámicas.

La fabricación de productos cerámicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), d), l), n) y ñ) del ciclo formativo y las competencias b), c), d), j) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

El análisis de la estructura de producto.

Las técnicas de reproducción del diseño en el proceso cerámico.

El tratamiento de imágenes mediante programas informáticos.

La definición de procesos de fabricación.

La elaboración de documentación para la fabricación de un producto.

### **Módulo Profesional: Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados (Equivalencia en créditos ECTS: 17)**

CÓDIGO: 0306

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora procesos de fabricación analizando la tipología, propiedades y funcionalidad de los productos cerámicos que se van a obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado productos cerámicos y descrito sus principales propiedades de uso.

b) Se han identificado las materias primas, aditivos y semielaborados, necesarios para su fabricación.

c) Se han descrito las características tecnológicas esenciales de las materias primas, aditivos y semielaborados.

d) Se han asociado las etapas del proceso de fabricación de productos cerámicos, con los productos de entrada y de salida, con las técnicas utilizadas y con los principales medios empleados.

e) Se ha realizado un diagrama de proceso secuenciando las operaciones básicas y el flujo de materiales.

f) Se han identificado las técnicas operativas del proceso de fabricación del producto cerámico.

g) Se han identificado las variables de proceso de cada etapa de fabricación de un producto cerámico conformado.

h) Se han identificado las características tecnológicas de los principales medios de producción necesarios.

i) Se han relacionado las propiedades de los productos de entrada y de salida de cada operación del proceso de fabricación con los medios de producción empleados.

2. Organiza el desarrollo de las actividades de fabricación de pastas cerámicas justificando las técnicas y métodos de trabajo empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las propiedades de las pastas cerámicas con las tipologías de los productos cerámicos obtenidos y con su comportamiento en las etapas significativas del proceso de fabricación.

b) Se han identificado y descrito las instalaciones y medios necesarios para la fabricación de una pasta cerámica.

c) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de molienda y acondicionamiento de la pasta cerámica.

d) Se han descrito los procedimientos y condiciones de apilamiento y mezcla de arcillas y de almacenamiento de materias primas y aditivos.

e) Se han elaborado instrucciones para la realización de tareas de preparación y ajuste a las condiciones de trabajo de máquinas e instalaciones.

f) Se han determinado parámetros de los procesos de fabricación de pastas y se han establecido criterios para la determinación de sus tolerancias.

g) Se han establecido las intervenciones de mantenimiento de primer nivel de los elementos de las instalaciones y equipos de fabricación.

h) Se han señalado los riesgos para la salud y de protección ambiental derivados del empleo de arcillas, materias primas y aditivos para la fabricación de pastas cerámicas.

i) Se han aplicado procedimientos de gestión de la documentación generada y empleada en la organización de trabajos de fabricación de pastas cerámicas.

j) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la producción.

3. Organiza el desarrollo de las actividades de fabricación de productos cerámicos conformados seleccionando técnicas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito las instalaciones y medios necesarios para la fabricación de un producto cerámico conformado.

b) Se han descrito los procedimientos de almacenamiento y conservación de materias primas, aditivos y semielaborados.

c) Se han elaborado hojas de instrucciones para la realización de tareas de preparación de máquinas e instalaciones y para la gestión de los productos obtenidos.

d) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de conformado, secado, cocción y en su caso esmaltado-decoración y tratamiento mecánico de productos cerámicos conformados.

e) Se han determinado parámetros de los procesos de fabricación de productos cerámicos conformados y se han establecido criterios para la determinación de sus tolerancias.

f) Se ha realizado el ajuste y puesta en marcha de las instalaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.

g) Se ha participado en la gestión de las instalaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.

h) Se han establecido las intervenciones de mantenimiento de primer nivel de los elementos de las instalaciones y equipos de fabricación.

i) Se han señalado los riesgos para la salud y de protección ambiental derivados del empleo de materias primas, aditivos y semielaborados, en la fabricación de productos cerámicos conformados.

j) Se han aplicado procedimientos de gestión de la documentación generada y empleada en la organización de trabajos de fabricación de productos cerámicos conformados.

k) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la producción.

4. Calcula balances máxicos y energéticos de los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados, relacionando las necesidades de fabricación con el consumo energético.

Criterios de evaluación:

a) Se ha calculado la producción y la previsión de consumo de materiales en procesos de molienda y de acondicionamiento de pastas.

b) Se ha calculado la producción y la previsión del consumo de materiales en procesos de conformado, esmaltado-decoración y cocción de productos cerámicos.

c) Se ha calculado el consumo energético y el consumo específico en procesos de secado y de cocción a partir de datos de producción y de características técnicas de los secaderos y hornos empleados.

d) Se ha relacionado el consumo energético y el consumo específico de los procesos de preparación de pastas y de fabricación de productos cerámicos conformados con las características de los productos de entrada y con las variables del proceso.

e) Se han propuesto mejoras de la producción y del rendimiento energético de los procesos a partir de cálculos de balances máxico y energético de los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

f) Se han construido hojas de cálculo mediante algún programa informático para la realización de balances máxicos y energéticos en procesos de preparación de pastas y de fabricación de productos cerámicos conformados.

g) Se han realizado simulaciones de procesos, modificando el flujo de entrada y las variables de proceso y se han relacionado con la influencia de cada parámetro de operación en los resultados obtenidos.

h) Se han planificado metódicamente las tareas que se van a realizar.

5. Propone soluciones a la aparición de defectos y no conformidades en la fabricación de productos cerámicos analizando las causas que las provocan.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los criterios empleados en el sector cerámico para la clasificación de defectos y no conformidades de producción de pastas y de productos cerámicos conformados.

b) Se ha descrito la metodología general para la identificación de defectos y no conformidades en los procesos de fabricación y de la causa o causas más probables.

c) Se han identificado defectos de productos cerámicos conformados y se han señalado las causas más probables de los mismos.

d) Se han propuesto líneas de trabajo para la solución o minimización de sus efectos en los casos de no conformidad en la fabricación.

e) Se han aplicado criterios de evaluación de defectos de productos cerámicos conformados en función de su intensidad, amplitud y frecuencia.

f) Se han aplicado criterios de evaluación de la importancia técnica y económica de no conformidades en los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos.

g) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora de los procesos.

6. Aplica procedimientos de tratamiento y gestión de emisiones, efluentes y residuos de industrias de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados interpretando la normativa medioambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito los criterios de clasificación de emisiones, efluentes y residuos de las industrias de fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

b) Se han identificado los principales equipos y tecnologías de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleados en los procesos de fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

c) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleados en los procesos de fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

d) Se han ajustado las condiciones de trabajo y se ha realizado la puesta en marcha de las instalaciones de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleadas en los procesos de fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

e) Se han realizado medidas de partículas sólidas y concentración de elementos contaminantes en emisiones gaseosas, según los procedimientos establecidos en la normativa protección ambiental aplicable.

f) Se han realizado medidas de concentración de elementos contaminantes en efluentes y residuos sólidos según los procedimientos establecidos en la normativa protección ambiental aplicable.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Duración: 150 horas.

Contenidos básicos:

Procesos de fabricación de productos cerámicos conformados:

Productos cerámicos conformados: características y propiedades de uso. Criterios de clasificación.

Productos cerámicos conformados.

Propiedades físicas del soporte: porosidad, comportamiento mecánico, y otros.

Propiedades de la superficie: resistencia química, resistencia a la abrasión, color, brillo, y otros.

Procesos cerámicos.

Relación entre procesos y productos.

Disposición en planta.

Flujo de materiales y productos.

Organización de los trabajos de fabricación de pastas cerámicas:

Propiedades de las pastas cerámicas y su influencia en el desarrollo del proceso de fabricación y en las propiedades del producto acabado.

Procesos de fabricación de pastas cerámicas.

Procedimientos y equipos de almacenamiento, transporte y dosificación de materias primas y aditivos.

Condiciones de seguridad y conservación de materias primas y aditivos.

Equipos e instalaciones de fabricación.

Operaciones de proceso y variables del mismo.

Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación de pastas cerámicas.

Puesta en marcha de la producción.

Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas.

Sistemas de tratamiento y archivo de la información generada en el proceso de fabricación.

Organización de los trabajos de fabricación de productos cerámicos conformados:

Operaciones de proceso.

Procedimientos y equipos de almacenamiento, transporte y dosificación de materias primas y aditivos.

Condiciones de seguridad y conservación de materias primas y aditivos.

Variables de proceso.

Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.

Puesta en marcha de la producción.

Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de fabricación de productos cerámicos.

Sistemas de tratamiento y archivo de la información generada en el proceso de fabricación.

Balances másicos y energéticos de los procesos de producción de pastas y de productos cerámicos conformados:

Conceptos generales sobre los balances de masa y de energía.

Balances másicos en los procesos de preparación de pastas.

Balances de masa en las etapas del proceso de fabricación de productos cerámicos conformados.

Balances de energía en los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados. Cálculo del consumo energético. Actuaciones de ahorro energético basadas en los balances.

Actividades de optimización de procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Soluciones a la aparición defectos y no conformidades de fabricación de productos cerámicos:

Criterios de clasificación de defectos.

Variabilidad de procesos y no conformidad.

Defectos atribuibles a las materias primas y composiciones empleadas.

Defectos atribuibles al proceso de fabricación.

Identificación y evaluación de defectos.

Propuesta de acciones correctivas y paliativas.

Procedimientos de tratamiento y gestión de emisores, efluentes y residuos:

Caracterización de los residuos, efluentes y emisiones en industrias de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones en las instalaciones de fabricación de productos cerámicos. Sistemas de regulación y control.

Control de emisiones, efluentes y residuos.

Normas de prevención de riesgos laborales:

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de fabricación.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.

Equipos de protección individual.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de organización de la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Las funciones de organización de la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados, incluyen aspectos como:

Elaboración de instrucciones y procedimientos de operación en etapas del proceso de fabricación.

Realización del ajuste a las condiciones de trabajo, y de las operaciones de puesta en marcha, de equipos e instalaciones.

Realización de propuestas de solución de defectos de productos, y de no conformidades del proceso de fabricación.

Realización del ajuste a las condiciones de trabajo, y de las operaciones de control de equipos de medida de contaminantes en procesos de fabricación.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de pastas cerámicas.

La fabricación de baldosas cerámicas.

La fabricación de productos cerámicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), e), f), g), i), m) y n) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), e), f), g), h), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Descripción de los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Identificación de las variables de proceso y su influencia en la calidad del producto acabado.

Descripción de las técnicas y tecnologías aplicables a los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Aplicación de procedimientos de puesta a punto y arranque de equipos e instalaciones de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Realización de cálculos para el establecimiento de variables de proceso, producción y rendimientos de las etapas del proceso de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

Aplicación de técnicas de identificación de defectos y de no conformidades, su evaluación y la propuesta de soluciones.

Aplicación de procedimientos de medida de contaminantes e interpretación de los resultados obtenidos.

**Módulo Profesional: Fabricación de fritas, pigmentos  
y esmaltes cerámicos  
(Equivalencia en créditos ECTS: 13)**

CÓDIGO: 0307

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora procesos de fabricación de fritas y pigmentos analizando la tipología y propiedades de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las materias primas necesarias para la fabricación de fritas y pigmentos.
- b) Se han descrito las propiedades fisicoquímicas esenciales de las materias primas.
- c) Se han identificado las etapas del proceso de fabricación de fritas cerámicas, asociándolas con los materiales de entrada y de salida, con las técnicas utilizadas y con los principales medios empleados.
- d) Se han asociado las etapas del proceso de fabricación de pigmentos cerámicos con los materiales de entrada y de salida, las técnicas utilizadas y con los principales medios empleados.
- e) Se ha realizado un diagrama de proceso de fabricación de fritas y de pigmentos en el que se han identificado la secuencia de operaciones básicas y el flujo de materiales.
- f) Se han identificado las técnicas operativas del proceso de fabricación de una frita y de un pigmento.
- g) Se han identificado las variables de proceso de cada etapa de fabricación de fritas y de pigmentos.
- h) Se han identificado las características tecnológicas de los principales medios de producción necesarios.
- i) Se han relacionado las propiedades de los materiales de entrada y de salida de cada operación del proceso de fabricación con los medios de producción empleados.

2. Identifica las propiedades de los esmaltes cerámicos, analizando su comportamiento durante el proceso de fabricación y el de los productos cerámicos acabados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los esmaltes cerámicos de acuerdo con los criterios de clasificación empleados en el sector.
- b) Se han clasificado fritas y pigmentos cerámicos en función de los criterios comerciales empleados en el sector y en función de sus composiciones químicas, propiedades y aplicaciones.
- c) Se han identificado fritas cerámicas y descrito las principales propiedades aportadas a los esmaltes.
- d) Se han identificado pigmentos y colorantes cerámicos y descrito las principales propiedades aportadas a los esmaltes.
- e) Se han relacionado las características y propiedades de las fritas, pigmentos y esmaltes con los materiales utilizados y con sus procesos de fabricación.
- f) Se han relacionado las características y propiedades de los esmaltes cerámicos con los materiales utilizados y con sus procesos de fabricación.

3. Organiza el desarrollo de los trabajos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos seleccionando técnicas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y descrito las instalaciones y medios necesarios para la fabricación de fritas y de pigmentos cerámicos.
- b) Se han descrito los procedimientos almacenamiento y conservación de materias primas y aditivos empleados en la fabricación de esmaltes, fritas y pigmentos.

c) Se han elaborado hojas de instrucciones para la realización de tareas de fabricación de fritas y pigmentos.

d) Se han determinado parámetros de los procesos de fabricación y se han establecido criterios para la determinación de sus tolerancias.

e) Se ha realizado el ajuste a las condiciones de trabajo y la puesta en marcha de las instalaciones de fabricación.

f) Se han establecido las intervenciones de mantenimiento de primer nivel de los elementos de las instalaciones y equipos de fabricación.

g) Se han señalado los riesgos para la salud y de protección ambiental derivados del empleo de materias primas y aditivos para la fabricación de esmaltes, fritas y pigmentos.

h) Se han aplicado procedimientos de gestión de la documentación generada y empleada en la organización de trabajos de fabricación.

i) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la producción.

4. Organiza el desarrollo de los trabajos de preparación de engobes y esmaltes cerámicos seleccionando técnicas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y descrito las instalaciones y medios necesarios para la preparación de un engobe, de una tinta o de un esmalte cerámico.
- b) Se han realizado los cálculos para la determinación del peso de carga de cada componente y de los aditivos, a partir de las recetas previamente establecidas.
- c) Se han elaborado hojas de instrucciones para la realización de tareas de dosificación, molienda y acondicionamiento de engobes, tintas y esmaltes cerámicos.
- d) Se han establecido las intervenciones de mantenimiento de primer nivel de los elementos de las instalaciones y equipos de fabricación.
- e) Se han acondicionado engobes, esmaltes y tintas cerámicas a las condiciones establecidas mediante el empleo de aditivos.
- f) Se han aplicado procedimientos de gestión de la documentación generada y empleada en la organización de trabajos de dosificación, molienda y acondicionamiento de engobes, tintas y esmaltes cerámicos.
- g) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la producción.

5. Calcula balances máxicos y energéticos de los procesos de producción relacionando las necesidades de fabricación, con los recursos necesarios y el consumo energético.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha calculado la producción y la previsión de consumo de materiales en procesos de molienda y de acondicionamiento de engobes, esmaltes y tintas.
- b) Se ha calculado la producción y la previsión del consumo de materiales en procesos de fusión de fritas y de calcinación de pigmentos.
- c) Se ha calculado el consumo energético en procesos de secado de esmaltes, fusión de fritas y de calcinación de pigmentos.
- d) Se ha relacionado el consumo energético y el consumo específico de los procesos de secado de esmaltes, fusión de fritas y calcinación de pigmentos con las características de los productos de entrada y con las variables del proceso.
- e) Se han propuesto mejoras de la producción y del rendimiento energético de los procesos a partir de cálculos de balances máxico y energético de los procesos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.
- f) Se han elaborado hojas de cálculo con un programa informático para la realización de balances máxi-

cos y energéticos en procesos de secado de esmaltes, fusión de fritas y de calcinación de pigmentos.

g) Se han realizado simulaciones de procesos, modificando el flujo de entrada y las variables de proceso y se han relacionado con la influencia de cada parámetro de operación en los resultados obtenidos.

h) Se han planificado metódicamente las tareas que se van a realizar.

6. Propone soluciones a la aparición de no conformidades en los procesos de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos analizando las causas que las originan.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los criterios empleados en el sector cerámico para la clasificación de no conformidades de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

b) Se ha descrito la metodología general para la identificación no conformidades en los procesos de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos y de la causa o causas más probables.

c) Se han identificado defectos en los productos cerámicos esmaltados y se han señalado las causas más probables de los mismos.

d) Se han propuesto líneas de trabajo para la solución o minimización de sus efectos en los casos de no conformidad en la fabricación.

e) Se han aplicado criterios de evaluación de defectos de productos cerámicos atribuibles a los esmaltes en función de su intensidad, amplitud y frecuencia.

f) Se han aplicado criterios de evaluación de la importancia técnica y económica de no conformidades en los procesos de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

g) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora de los procesos.

7. Aplica procedimientos de tratamiento y/o gestión de emisiones, efluentes y residuos interpretando la normativa medioambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito los criterios de clasificación de emisiones, efluentes y residuos de las industrias de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

b) Se han identificado los principales equipos y tecnologías de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleadas en los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

c) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleadas en los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

d) Se ha realizado el ajuste a las condiciones de trabajo y la puesta en marcha de las instalaciones de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleadas en los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

e) Se han realizado medidas de partículas sólidas y concentración de elementos contaminantes en emisiones gaseosas, según los procedimientos establecidos en la normativa de protección ambiental aplicable.

f) Se han realizado medidas de concentración de elementos contaminantes en efluentes líquidos y residuos sólidos según los procedimientos establecidos en la normativa de protección ambiental aplicable.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Duración: 110 horas.

Contenidos básicos:

Procesos de fabricación de fritas y pigmentos:

El sector cerámico español: Características y principales índices socioeconómicos.

Productos cerámicos esmaltados: Características y propiedades de uso. Procesos y criterios de clasificación.

El subsector de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos: Estructura organizativa, productiva, funcional y comercial.

Identificación de las propiedades de los esmaltes cerámicos:

Propiedades estéticas y funcionales de los esmaltes.

Propiedades reológicas de los esmaltes en suspensión: aditivos.

Propiedades de los esmaltes en fusión.

Propiedades ópticas.

Propiedades mecánicas.

Expansión térmica y adaptación entre esmalte y soporte.

Resistencia al ataque químico.

Opacificación de esmaltes.

Organización del desarrollo de los trabajos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos:

Materias primas empleadas. Requisitos de utilización y normas de seguridad para su manipulación y transporte.

Procedimientos y equipos de almacenamiento, transporte y dosificación de materias primas y aditivos.

Condiciones de seguridad y conservación de materias primas y aditivos.

Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación de fritas cerámicas.

Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación de pigmentos cerámicos.

Puesta en marcha de la producción.

Sistemas de tratamiento y archivo de la información generada en el proceso de fabricación.

Organización del desarrollo de los trabajos de preparación de engobes y esmaltes cerámicos:

Materias primas, semielaborados y aditivos empleados. Requisitos de utilización y normas de seguridad para su manipulación y transporte.

Máquinas, equipos e instalaciones de elaboración de esmaltes cerámicos.

Acondicionamiento de esmaltes a las condiciones requeridas en la producción.

Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de fabricación de pigmentos cerámicos.

Sistemas de tratamiento y archivo de la información generada en el proceso de fabricación.

Balances máxicos y energéticos de los procesos de producción:

Conceptos generales sobre los balances de masa y de energía.

Balances máxicos en los procesos de preparación de esmaltes.

Balances de masa en los procesos de preparación de esmaltes.

Balances de energía en los procesos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos. Cálculo del consumo energético.

Actividades de optimización de procesos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Soluciones a la aparición de no conformidades en los procesos de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Criterios de clasificación y de evaluación de defectos en materiales cerámicos.

Variabilidad de procesos y no conformidad.

Defectos atribuibles a las materias primas y composiciones empleadas.

Defectos atribuibles al proceso de fabricación.

Identificación de defectos.

Propuesta de acciones correctivas y paliativas.

Aplicación de procedimientos de tratamiento y gestión de emisiones, efluentes y residuos.

Normativa y legislación medioambiental aplicables.

Caracterización de los residuos, efluentes y emisiones en industrias de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes.

Sistemas de regulación y control.

Control de emisiones, efluentes y residuos.

Normas de prevención de riesgos laborales:

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de fabricación.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.

Equipos de protección individual.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de organización de la fabricación de fritas y pigmentos cerámicos y de organización de la preparación de esmaltes cerámicos.

Las funciones de organización de la fabricación de fritas y pigmentos cerámicos y de organización de la preparación de esmaltes cerámicos, incluyen aspectos como:

Elaboración de instrucciones y procedimientos de operación en etapas del proceso de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Elaboración de instrucciones y procedimientos de operación para el almacenamiento y la gestión de las materias primas, aditivos y semielaborados empleados.

Realización del ajuste a las condiciones de trabajo, y de las operaciones de puesta en marcha, de equipos e

instalaciones para la fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Realización de las operaciones de preparación y ajuste a las condiciones de trabajo establecidas de esmaltes cerámicos.

Realización de propuestas de solución de defectos de productos, y de no conformidades de los procesos de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Realización de propuestas de solución de defectos de productos, y de no conformidades de los procesos de preparación de tintas, engobes y esmaltes cerámicos.

Realización del ajuste a las condiciones de trabajo, y de las operaciones de control de equipos de medida de contaminantes en procesos de preparación de esmaltes y de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Realización de la documentación necesaria para la organización de las operaciones de producción.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.

La fabricación de pigmentos cerámicos.

La fabricación de productos cerámicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), c), e), f), g), i), m) y n) del ciclo formativo y las competencias a), b), d), e), f), g), h), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Descripción de los procesos de fabricación de fritas y de pigmentos cerámicos.

Descripción de los procesos de preparación de los esmaltes cerámicos y de las propiedades aportadas por los aditivos.

Identificación de las variables de proceso y su influencia en la calidad del producto acabado.

Descripción de las técnicas y tecnologías aplicables a los procesos de fabricación de fritas y de pigmentos cerámicos.

Acondicionamiento de engobes, tintas y esmaltes a las condiciones establecidas.

Aplicación de procedimientos de puesta a punto y arranque de equipos e instalaciones de fabricación de fritas y pigmentos cerámicos.

Realización de cálculos para el establecimiento de variables de proceso, producción y rendimientos de las etapas del proceso de fabricación de fritas y pigmentos.

Aplicación de técnicas de identificación de defectos y de no conformidades, su evaluación y la propuesta de soluciones.

Aplicación de procedimientos de medida de contaminantes e interpretación de los resultados obtenidos.

Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales.

### **Módulo Profesional: Control de procesos de fabricación de productos cerámicos (Equivalencia en créditos ECTS: 5)**

CÓDIGO: 0308

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Organiza los controles de calidad en la fabricación de pastas, productos cerámicos conformados, fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, interpretando las especificaciones del proceso y los requisitos de calidad del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros.

b) Se han determinado los controles que deben realizarse a los suministros.

c) Se han definido las técnicas de muestreo, los equipos de ensayo, los modos de operación, los criterios de aceptación o rechazo, el registro de los resultados y la frecuencia de los ensayos de los suministros.

d) Se ha elaborado un plan de control de fabricación.

e) Se han establecido los puntos y parámetros de control, los valores nominales e indicaciones de criterios para la determinación de tolerancias.

f) Se han identificado los equipos e instrumentos de inspección necesarios en la fabricación.

g) Se ha elaborado el soporte documental para los registros de control.

h) Se han establecido las normas de seguridad, de salud laboral y de protección ambiental que deben aplicarse en la realización de los controles de fabricación.

2. Realiza los controles de calidad en la fabricación de pastas, de productos cerámicos conformados, de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, aplicando los procedimientos requeridos en cada caso.

Criterios de evaluación:

a) Se han preparado las muestras siguiendo los procedimientos de operación definidos.

b) Se han preparado y puesto a punto los reactivos y los equipos necesarios para la realización de los controles de los procesos de fabricación de acuerdo con los procedimientos establecidos.

c) Se han realizado los ensayos de control de procesos de fabricación de acuerdo con los procedimientos establecidos.

d) Se han descrito las principales no conformidades que se han producido en los procesos y productos intermedios de una instalación de fabricación, identificando sus causas más probables, evaluando sus posibles repercusiones y proponiendo las acciones correctoras.

e) Se ha cumplimentado el soporte documental de los registros de control realizados.

f) Se han descrito los criterios de identificación y conservación de las muestras empleadas en los controles de proceso.

g) Se han cumplido las normas de seguridad, salud laboral y protección medioambiental establecidas.

h) Se ha mostrado una actitud responsable por la mejora del proceso.

3. Aplica técnicas de control estadístico de procesos, justificando los métodos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado criterios de aceptación o rechazo a partir de características de los planes de muestreo, mediante el análisis de tablas y gráficos de muestreo.

b) Se ha determinado la capacidad de máquinas y procesos de fabricación de productos cerámicos a partir de datos de variabilidad y tolerancias.

c) Se han descrito los criterios de interpretación de las rectas de capacidad y se han aplicado a análisis de capacidad de máquinas y procesos de fabricación de productos cerámicos.

d) Se han propuesto procedimientos para la mejora de la capacidad de máquinas y procesos y evaluado su viabilidad.

e) Se han construido gráficos de control por variables y por atributos, a partir de los datos de equipos de fabricación de productos cerámicos.

f) Se han descrito los criterios de interpretación de los gráficos de control por variables y por atributos y se han aplicado a gráficos de procesos de fabricación de productos cerámicos.

g) Se han propuesto procedimientos de actuación para puntos fuera de control, rachas y tendencias.

h) Se ha identificado el tipo de gráfico de control más adecuado para actividades y etapas del proceso de fabricación.

i) Se ha valorado la tarea como parte fundamental del control de los procesos para obtener productos de calidad controlada.

4. Realiza ensayos de fiabilidad de producto, interpretando la normativa de producto correspondiente.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las propiedades que afectan a la fiabilidad del producto interpretando y utilizando la normativa de calidad correspondiente.

b) Se han determinado los procedimientos de control interpretando y utilizando la normativa de ensayo correspondiente.

c) Se han determinado las condiciones de aceptación y rechazo interpretando y utilizando la normativa correspondiente.

d) Se han realizado los ensayos de producto de acuerdo con los procedimientos establecidos por la normativa de ensayo correspondiente.

e) Se han elaborado informes de ensayo de acuerdo con el protocolo establecido por las normas.

f) Se han respetado las normas de seguridad, salud laboral y protección medioambiental establecidas para la realización de los ensayos.

g) Se han planificado metódicamente las tareas con previsión de las posibles contingencias y el modo de resolverlas.

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos:

Controles de fabricación de pastas, fritas, pigmentos y productos cerámicos conformados:

Parámetros de control en los procesos de fabricación de pastas, fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos conformados.

Establecimiento de puntos de control.

Establecimiento de protocolos de control y ensayos.

Procedimientos de codificación y archivo de documentación técnica.

Realización de controles de fabricación:

Controles en la operación de acondicionamiento de las pastas:

Controles en productos semielaborados.

Controles en las operaciones de desarrollo del proceso.

Controles en las operaciones de selección y embalaje.

Controles en las operaciones de dosificación, homogeneización, fusión, enfriamiento y ensacado de fritas.

Controles en las operaciones de dosificación, mezclado, molienda, micronizado, homogeneización, calcinación, lavado, secado, ensacado y embalado de pigmentos y esmaltes cerámicos.

Conservación e identificación de muestras.

Reactivos materiales utilizados en el control de procesos.

Identificación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de control de materiales y productos cerámicos.

Protocolos de tratamiento de los residuos generados en el control de procesos.

Aplicación de técnicas de control estadístico de procesos:

Distribuciones de probabilidad.

Planes de muestreo.

Criterios de aceptación y rechazo.

Capacidad de máquinas y procesos:

Gráficos de control por variables.

Gráficos de control por atributos.

Criterios de interpretación y propuesta de actuaciones.  
Índices de capacidad.

Organización y realización de los ensayos de fiabilidad:

Normativa de calidad de productos cerámicos conformados.

Normativa de producto.

Normativa de ensayo.

Reactivos materiales utilizados en el control de productos: toxicidad y peligrosidad.

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

Protocolos de tratamiento de residuos de un laboratorio de ensayos de producto.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de organización del control de la fabricación de productos cerámicos y fiabilidad de producto.

Las funciones organización del control de la fabricación de productos cerámicos y fiabilidad de producto, incluyen aspectos como:

Determinación de la fiabilidad de productos cerámicos.

Ensayos normalizados de productos cerámicos.

Controles de fabricación de pastas, productos cerámicos conformados, fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Control estadístico de procesos.

Registro y actualización de datos de control.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de pastas cerámicas.

La fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.

La fabricación de pigmentos cerámicos.

La fabricación de productos cerámicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), g), h), i), j), k) y ñ) del ciclo formativo y las competencias b), e), g), h), i), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Aplicación de procedimientos para el control de procesos de fabricación de pastas, fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos conformados.

Aplicación de técnicas de control estadístico de procesos.

Realización de ensayos de productos cerámicos de acuerdo con la normativa internacional.

### **Módulo Profesional: Programación de la producción (Equivalencia en créditos ECTS: 8)**

CÓDIGO: 0163

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la cantidad de piezas o productos a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.

b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.

c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.

d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.

e) Se ha identificado la capacidad de los equipos disponibles.

f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.

g) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.

h) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

2. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control del mismo, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.

b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.

c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).

d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuáles son intercambiables, entre otros.

e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.

f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.

b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.

c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, entre otros).

d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.

e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.

f) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

4. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.

b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.

c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la

misma así como el tiempo de reacción en caso de que fuera necesario.

d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.

e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.

f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.

g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas, semielaborados y componentes necesarios analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.

b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo con relación a los lotes de producción.

c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.

d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.

e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.

f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores.

g) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

6. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenamiento según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje, manipulación y distribución interna.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos recepcionados corresponden con los solicitados.

b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.

c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.

d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.

e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.

f) Se ha determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Duración: 60 horas.

Contenidos básicos:

Programación de la producción:

Productividad.

Políticas de producción.

Planificación de la producción.

MRP.

Capacidad de máquina.

Carga de trabajo.

Rutas de producción.

Lotes de producción.

Camino crítico.

OPT.

JIT.

Ingeniería concurrente.

Software de gestión de la producción GPAO.

Mantenimiento:

Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.

Mantenimiento eléctrico.

Mantenimiento mecánico.

Planes de mantenimiento.

Software de gestión de mantenimiento.

Documentación:

Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, entre otros.

Técnicas de codificación y archivo de documentación.

Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

Control de la producción:

Técnicas de control de la producción.

Estadística.

Supervisión de procesos.

Reprogramación.

Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY, coste mínimo.

Aprovisionamiento:

Plan de aprovisionamiento.

Transporte y flujo de materiales.

Rutas de aprovisionamiento y logística.

Gestión de stocks.

Almacenaje y distribución:

Logística.

Sistemas de almacenaje.

Manipulación de mercancías.

Gestión de almacén.

Embalaje y etiquetado.

Control de inventarios.

Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de gestión y control de la producción.

La función de gestión y control de la producción incluye aspectos como:

Gestión de la producción utilizando herramientas y programas informáticos específicos.

Aprovisionamiento de materias primas aplicando técnicas de gestión para determinar el aprovisionamiento de las líneas de fabricación y de los puestos de trabajo.

Supervisión del mantenimiento aplicando técnicas de planificación y seguimiento para gestionar el mantenimiento de los recursos de producción.

Cumplimiento de los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

La fabricación de pastas cerámicas.

La fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

La fabricación de productos cerámicos.

La fabricación de cerámica técnica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales c), e), f), g), h), i), l), m) y ñ) del ciclo

formativo y las competencias b), d), e), h), i), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

La elaboración y control de programas de producción y mantenimiento para el aseguramiento de las características y plazos de entrega requeridos.

La gestión de aprovisionamiento, almacenaje y distribución de materias primas así como de productos acabados.

**Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental (Equivalencia en créditos ECTS: 9)**

CÓDIGO: 0165

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad, interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- d) Se han descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
- f) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.
- g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

2. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial, interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras).
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias cerámicas.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.

k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.

l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de la prevención de riesgos laborales interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.
- e) Se han descrito los requisitos mínimos que debe contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición, de los equipos de protección individual.
- h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.
- i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.
- k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

4. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.
- d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

5. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas de fabricación de pastas, fritas, esmaltes, pigmentos y productos cerámicos, describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación de pastas, fritas, esmaltes, pigmentos y productos cerámicos.
- b) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- e) Se han identificado los límites legales aplicables.
- f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

Aseguramiento de la calidad:

- Normas de aseguramiento de la calidad.
- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
- Sistema documental.
- Auditorías: tipos y objetivos.

Gestión de la calidad:

- Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial. El modelo europeo EFQM.
- Los criterios del modelo EFQM. Evaluación de la empresa al modelo EFQM.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.
- Proceso de autoevaluación.
- Plan de mejora.
- Reconocimiento a la empresa.
- Herramientas de la calidad total. («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).

Prevención de riesgos laborales:

- Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
- Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
- La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
- La organización de la prevención dentro de la empresa.
- Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- Normas de conservación y mantenimiento.
- Normas de certificación y uso.
- Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

Protección del medio ambiente:

- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
- Organigramas.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.

Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Gestión de los residuos industriales:

- Residuos industriales más característicos.
- Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
- Recogida y transporte de residuos industriales.
- Centros de almacenamiento de residuos industriales.
- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Reciclaje en origen.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de calidad en la industria cerámica.

La función de calidad incluye aspectos como:

- La gestión de los sistemas de calidad.
- La prevención de riesgos laborales.
- La protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El almacenamiento y manipulación de las materias primas.
- La fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
- La fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general i), l) y m), del ciclo formativo y la competencia h), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La implantación y mantenimiento de los procedimientos de aseguramiento de la calidad.
- La implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial.
- La implantación y mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- La implantación y mantenimiento del sistema de protección ambiental.

**Módulo Profesional: Cerámicas avanzadas  
(Equivalencia en créditos ECTS: 5)**

CÓDIGO: 0311

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica las propiedades tecnológicas de los materiales cerámicos describiendo las ventajas de los mismos y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las limitaciones de los metales y los plásticos en sus aplicaciones eléctricas y mecánicas y las necesidades existentes de nuevos materiales.
- b) Se han identificado las ventajas de los materiales cerámicos sobre los metales y los plásticos en cuanto a sus propiedades eléctricas y sus posibles aplicaciones.
- c) Se han identificado las ventajas de los materiales cerámicos sobre los metales y los plásticos en cuanto a sus propiedades mecánicas y sus posibles aplicaciones.
- d) Se han identificado los principales campos de desarrollo de nuevos materiales cerámicos y de sus aplicaciones en la actualidad.

e) Se han descrito las aplicaciones de las fibras y polvos cerámicos como refuerzo en materiales compuestos de matriz metálica o plástica.

f) Se han descrito las aplicaciones de los materiales cerámicos en la obtención de materiales con función gradiente.

2. Determina las características de productos cerámicos industriales especiales analizando los procesos de fabricación de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado y clasificado el producto de acuerdo con sus aplicaciones.

b) Se han relacionado sus aplicaciones con sus propiedades haciendo uso de la terminología técnica adecuada.

c) Se han identificado los materiales empleados y su relación con las propiedades del producto.

d) Se han identificado las técnicas de fabricación utilizadas y su relación con las características del producto.

e) Se ha determinado la secuencia de operaciones de fabricación.

f) Se han descrito las variables de operación.

g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas y mejora del producto.

3. Elabora procesos de preparación de materias primas relacionando las tecnologías empleadas y las variables de proceso con las propiedades de los materiales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha hecho una relación de los distintos procesos y de las características de los polvos obtenidos.

b) Se ha realizado un diagrama de cada proceso indicando la secuencia de operaciones y el flujo de materiales.

c) Se han descrito las técnicas de fabricación indicando las variables de operación y los parámetros de control.

d) Se han descrito las características más relevantes de la tecnología necesaria.

e) Se han señalado los requisitos de los materiales de entrada.

f) Se han relacionado las propiedades del polvo obtenido con las técnicas empleadas y las variables de proceso.

g) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

4. Elabora procesos de fabricación de productos cerámicos no tradicionales de elevadas prestaciones, relacionando las materias primas y las variables de proceso con las propiedades de los productos obtenidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha hecho una relación de los distintos procesos señalando sus ventajas e inconvenientes.

b) Se ha realizado un diagrama de cada proceso con la secuencia de operaciones y el flujo de materiales.

c) Se han identificado las materias primas y aditivos y sus requisitos esenciales.

d) Se han descrito las técnicas de fabricación, las variables de operación y los parámetros de control.

e) Se han descrito las principales características tecnológicas de los medios de producción.

f) Se han relacionado las propiedades del producto final con los materiales utilizados y las variables de operación.

g) Se han relacionado las propiedades del producto final con las técnicas y la tecnología de fabricación.

h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos:

Aplicación industrial de los materiales cerámicos:

Conductores cerámicos. Aplicaciones.

Semiconductores. Aplicaciones en electrónica.

Aislantes cerámicos. Aplicaciones a alto y bajo voltaje.

Mecánica de fractura de materiales cerámicos. Fractura reversible e irreversible.

Cerámicas tenaces de circonio.

Materiales plásticos reforzados con fibras cerámicas.

Hormigones reforzados con fibra de vidrio y fibras cerámicas.

Materiales de matriz metálica reforzados con fibras cerámicas. Aplicaciones.

Materiales cerámicos con función gradiente. Aplicaciones.

Características de productos cerámicos industriales especiales:

Clasificación de los productos cerámicos de aplicación en ingeniería según su composición.

Clasificación según el tipo de aplicación.

Relación de las propiedades del material con su composición.

Relación de las propiedades del material con las técnicas de procesado.

Procesos de preparación de materias primas para productos cerámicos no tradicionales:

Métodos por vía sólida.

Métodos por vía química.

Secado en frío.

Métodos Sol-Gel.

Métodos a partir de fase vapor.

Fibras cerámicas.

Procesos de fabricación de productos cerámicos no tradicionales de elevadas prestaciones:

Prensado uniaxial.

Procesado coloidal.

Conformado Sol-Gel.

Moldeo por inyección.

Procesos de sinterización.

Deposición química en fase vapor. Morfología de capa.

Esmerilado o pulido superficial.

Pulverización para recubrimiento.

Implantación iónica.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de desarrollo de productos cerámicos.

La función de desarrollo de productos cerámicos incluye aspectos como:

La definición de la estructura del producto y del proceso de fabricación de nuevos productos.

El tratamiento de la imagen digital del diseño.

La elaboración de la documentación que recoge la información de proceso para el nuevo producto.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

La fabricación de cerámica técnica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), g), i), l), n) y ñ) del ciclo formativo y las competencias b), c), h), i), j), y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Las propiedades de los materiales cerámicos avanzados y su comparación con otros materiales para ingeniería.

Los campos de aplicación de los materiales cerámicos avanzados.

Las técnicas de preparación de las materias primas para la fabricación de productos cerámicos no convencionales.

Las técnicas y los procesos de fabricación de los materiales cerámicos avanzados.

**Módulo Profesional: Proyecto de fabricación de productos cerámicos**  
**(Equivalencia en créditos ECTS: 5)**

CÓDIGO: 0312

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica necesidades del sector productivo relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 25 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de:

Recopilación de información.

Identificación y priorización de necesidades.

Identificación de los aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de la posible intervención.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de:

Definición o adaptación de la intervención.

Priorización y secuenciación de las acciones.

Planificación de la intervención.

Determinación de recursos.

Planificación de la evaluación.

Diseño de documentación.

Plan de atención al cliente.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de:

Detección de demandas y necesidades.

Programación.

Gestión.  
Coordinación y supervisión de la intervención.  
Elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en:

La fabricación de pastas cerámicas.  
La fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.  
La fabricación de pigmentos cerámicos.  
La fabricación de baldosas cerámicas.  
La fabricación de sanitarios cerámicos.  
La fabricación de cerámica de mesa y decorativa.  
La fabricación de productos de tierra cocida para la construcción.  
La fabricación de cerámica técnica.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

La ejecución de trabajos en equipo.  
La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.  
La autonomía y la iniciativa personal.  
El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral (Equivalencia en créditos ECTS: 5)**

CÓDIGO: 0313

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se ha identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se ha identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- e) Se ha determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

## Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evaluación en una pequeña y mediana empresa (pyme).

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

## Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas.

## Contenidos básicos:

## Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector. Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

El proceso de toma de decisiones.

## Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Equipos en la industria cerámica según las funciones que desempeñan.

La participación en el equipo de trabajo.

Conflicto: características, fuentes y etapas.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

## Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Análisis de la relación laboral individual.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

## Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

Estructura del Sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.

Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

## Evaluación de riesgos profesionales:

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

Riesgos específicos en la industria cerámica.

Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.  
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.  
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.  
Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de vidrio y cerámica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales o), q), r), s, y t) del ciclo formativo y las competencias l), m), n), o), p), y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de vidrio y cerámica.

La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

La preparación y realización de currículos (CVs) y entrevistas de trabajo.

Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora (Equivalencia en créditos ECTS: 4)**

CÓDIGO: 0314

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en el área de desarrollo

de composiciones cerámicas, de asistencia técnica, de organización y supervisión de la producción, de gestión de calidad o de gestión medioambiental.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector cerámico.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la cerámica industrial, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una pyme.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de

fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en las actividades de desarrollo y fabricación en la industria cerámica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector cerámico.

El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la cerámica industrial.

La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Análisis del entorno específico de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Relaciones de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos con su entorno.

Relaciones de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

Tipos de empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Gestión administrativa de una empresa de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos o de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales p), q), r), s) y t) del ciclo formativo y las competencias m), n), ñ), o), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

Manejo de las fuentes de información sobre el sector de vidrio y cerámica.

La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector cerámico relacionado con los procesos de desarrollo y fabricación.

La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de fabricación de pastas cerámicas, de productos cerámicos y de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo (Equivalencia en créditos ECTS: 22)**

CÓDIGO: 0315

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación.

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

1. Realiza pruebas de desarrollo de pastas, fritas, esmaltes y pigmentos a escala de laboratorio o planta industrial aplicando las técnicas y procedimientos determinados.

Criterios de evaluación:

a) Se han especificado los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.

b) Se ha definido la secuencia de operaciones para la preparación y puesta a punto de los materiales y equipos necesarios.

c) Se han identificado los parámetros de operación y el método para su control.

d) Se han identificado los criterios para la supervisión de las pruebas.

e) Se ha realizado el ajuste y puesta a punto de los materiales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.

f) Se han realizado las pruebas para la obtención de prototipos siguiendo las instrucciones establecidas.

g) Se han respetado las normas de seguridad y protección medioambiental.

h) Se han registrado los valores medidos y las contingencias acaecidas en el desarrollo de las pruebas.

i) Se ha participado en actividades de asistencia técnica a clientes en el empleo de pastas, fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.

2. Supervisa las líneas de fabricación de pastas, de productos cerámicos conformados, de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, aplicando las técnicas y métodos de trabajo de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito las instalaciones y medios para la fabricación de la empresa.

b) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de fabricación.

c) Se han relacionado con las variables de proceso y con las características del producto obtenido.

d) Se han elaborado instrucciones para la realización de tareas de preparación y ajuste a las condiciones de trabajo de máquinas e instalaciones.

e) Se han elaborado instrucciones para la gestión de los productos obtenidos en las líneas de fabricación.

f) Se han realizado los cálculos para la determinación de las cantidades de los materiales que intervienen en la fabricación a partir de las recetas previamente establecidas.

g) Se han determinado parámetros de los procesos de fabricación y se han establecido criterios para la determinación de sus tolerancias.

h) Se ha participado en la puesta en marcha y la gestión de instalaciones de fabricación.

i) Se han realizado operaciones de revisión y mantenimiento de primer nivel en elementos de las instalaciones y equipos de fabricación.

j) Se han aplicado procedimientos de gestión de la documentación generada y empleada en la organización de trabajos de fabricación.

3. Realiza controles de fabricación en la producción de pastas, de productos cerámicos conformados, de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, interpretando los procesos de fabricación y los requisitos de calidad del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros.

b) Se han realizado operaciones y ensayos de control de los suministros.

c) Se ha reconocido el plan de control de fabricación.

d) Se han realizado los ensayos de control de procesos de fabricación de acuerdo con los procedimientos establecidos.

e) Se han descrito las principales no conformidades que se han producido.

f) Se han propuesto acciones correctoras a las causas más probables de no conformidad.

g) Se ha cumplimentado el soporte documental de los registros de control realizados.

h) Se han descrito los criterios de identificación y conservación de las muestras empleadas en los controles de proceso.

i) Se han identificado y respetado las normas de seguridad, de salud laboral y de protección medioambiental que deben aplicarse en la realización de los controles de fabricación.

4. Aplica técnicas de control estadístico de procesos en la producción de pastas, de productos cerámicos conformados, de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, justificando los métodos empleados.

## Criterios de evaluación:

a) Se han identificado criterios de aceptación o rechazo a partir de características de los planes de muestreo, mediante el análisis de tablas y gráficos de muestreo.

b) Se ha determinado la capacidad de máquinas y procesos de fabricación de productos cerámicos a partir de datos de variabilidad y tolerancias.

c) Se han descrito los criterios de interpretación de las rectas de capacidad y se han aplicado a análisis de capacidad de máquinas y procesos de fabricación de productos cerámicos.

d) Se han propuesto procedimientos para la mejora de la capacidad de máquinas y procesos y evaluado su viabilidad.

e) Se han construido gráficos de control por variables y por atributos, a partir de los datos de equipos de fabricación de productos cerámicos.

f) Se han descrito los criterios de interpretación de los gráficos de control por variables y por atributos y se han aplicado a gráficos de procesos de fabricación de productos cerámicos.

g) Se han identificado los procedimientos de actuación para puntos fuera de control, rachas y tendencias.

h) Se ha identificado el tipo de gráfico de control más adecuado para actividades y/o etapas del proceso de fabricación.

5. Realiza actividades de organización y programación de la producción para la fabricación de pastas, fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos conformados, aplicando técnicas y métodos propios de la empresa.

## Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el modo de producción de la empresa y las técnicas de programación de la producción que se están aplicando.

b) Se han realizado previsiones de consumo de materiales a partir de datos de estructura de producto y el programa de fabricación.

c) Se han calculado los tiempos de operación necesarios para las tareas más significativas de producción y mantenimiento de los procesos cerámicos.

d) Se han realizado calendarios de preparación de máquinas y materiales necesarios a partir de casos a partir del programa de fabricación.

e) Se han realizado calendarios de operaciones de mantenimiento preventivo y de primer nivel en máquinas y equipos de fabricación.

f) Se han resuelto casos prácticos de cálculo de la producción diaria, previsiones de entrega, flujos de materiales, e gestión de los materiales necesarios, de los productos intermedios y de los productos acabados.

g) Se han identificado los protocolos a seguir ante las no conformidades más probables en el desarrollo de la producción de pastas, fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos conformados.

6. Aplica procedimientos de tratamiento y/o gestión de emisiones, efluentes y residuos interpretando la normativa medioambiental.

## Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito los criterios de clasificación de emisiones, efluentes y residuos de las industrias de fabricación de productos cerámicos.

b) Se han identificado y descrito los aspectos esenciales de la normativa medioambiental aplicable a la empresa.

c) Se han identificado los principales equipos y tecnologías de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleados en la empresa y se han relacionado con los procesos de fabricación y con la normativa medioambiental concernida.

d) Se han identificado los mecanismos de regulación y control de los equipos de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleados en el proceso de fabricación de la empresa.

e) Se han ajustado las condiciones de trabajo y se ha participado en la puesta en marcha y la gestión de instalaciones de tratamientos de emisiones, efluentes y residuos empleados en el proceso de fabricación de la empresa.

f) Se han realizado medidas de partículas sólidas y concentración de elementos contaminantes en emisiones gaseosas, según los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental aplicable.

g) Se han realizado medidas de concentración de elementos contaminantes en efluentes y residuos sólidos según los procedimientos establecidos en la normativa medioambiental aplicable.

Duración: 220 horas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

**ANEXO II****Espacios***Espacio formativo*

Aula polivalente.

Aula técnica.

Laboratorio de ensayos.

Taller de fabricación cerámica.

**ANEXO III.A)**

**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos**

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0303. Desarrollo de pastas cerámicas.	Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0304. Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0305. Desarrollo de productos cerámicos.	Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0306. Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados.	Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0307. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0308. Control de procesos de fabricación de productos cerámicos. 0163. Programación de la producción.	Procesos y productos de vidrio y cerámica. Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria. Catedrático de Enseñanza Secundaria.
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0311. Cerámicas avanzadas.	Procesos y productos de vidrio y cerámica. Procesos y productos de vidrio y cerámica.	Profesor de Enseñanza Secundaria. Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0312. Proyecto de fabricación de productos cerámicos. 0313. Formación y orientación laboral.	Procesos y productos de vidrio y cerámica. Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria. Catedrático de Enseñanza Secundaria.
0314. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria. Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

**ANEXO III.B)****Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesor de Enseñanza Secundaria.	Procesos y productos de vidrio y cerámica. Formación y orientación laboral.	Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.

**ANEXO III.C)****Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

Módulos profesionales	Titulaciones
0303. Desarrollo de pastas cerámicas. 0304. Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos. 0305. Desarrollo de productos cerámicos. 0306. Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados. 0307. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos. 0308. Control de procesos de fabricación de productos cerámicos. 0163. Programación de la producción. 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0311. Cerámicas avanzadas. 0312. Proyecto de fabricación de productos cerámicos. 0313. Formación y orientación laboral. 0314. Empresa e iniciativa emprendedora.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

**ANEXO IV****Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006**

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos
Desarrollo de composiciones.	0303. Desarrollo de pastas cerámicas. 0304. Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.	0305. Desarrollo de productos cerámicos. 0312. Proyecto de fabricación de productos cerámicos.
Fabricación de productos cerámicos conformados.	0306. Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados.
Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.	0307. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
Gestión de calidad en industrias cerámicas.	0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0308. Control de procesos de fabricación de productos cerámicos.

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos
Organización de la producción en industrias cerámicas. Cerámicas avanzadas. Formación en centro de trabajo.	0163. Programación de la producción.  0311. Cerámicas avanzadas. 0315. Formación en centros de trabajo.

**ANEXO V.A)****Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0155_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas.	0303. Desarrollo de pastas cerámicas.
UC0156_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.	0304. Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
UC0155_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas.	0305. Desarrollo de productos cerámicos.
UC0156_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.	0307. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
UC0662_3: Organizar y gestionar la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	0163. Programación de la producción.
UC0664_3: Participar en la programación de la producción en industrias de proceso.	0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
UC0665_3: Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.	0306. Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados.
UC0666_3: Organizar y gestionar la fabricación de pastas cerámicas.	0308. Control de procesos de fabricación de productos cerámicos.
UC0667_3: Organizar y gestionar la fabricación de productos cerámicos conformados.	
UC0663_3: Controlar los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	
UC0668_3: Controlar los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.	

**Anexo V.B)****Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación**

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0303. Desarrollo de pastas cerámicas.	UC0155_3: Proponer y desarrollar composiciones de pastas.
0305. Desarrollo de productos cerámicos.	UC0156_3: Proponer y desarrollar composiciones de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos.
0304. Desarrollo de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	UC0662_3: Organizar y gestionar la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
0305. Desarrollo de productos cerámicos.	UC0664_3: Participar en la programación de la producción en industrias de proceso.
0307. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.	UC0665_3: Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.
0163. Programación de la producción.	UC0666_3: Organizar y gestionar la fabricación de pastas cerámicas. UC0667_3: Organizar y gestionar la fabricación de productos cerámicos conformados.
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	UC0663_3: Controlar los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos. UC0668_3: Controlar los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.
0306. Fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados.	
0308. Control de procesos de fabricación de productos cerámicos.	

**18993** REAL DECRETO 1798/2008, de 3 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico en Aceites de Oliva y Vinos, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto 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 ofer-