

**DECRETO 20/1997, DE 4 DE FEBRERO POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS (B.O.J.A. n° 37, de 29 de marzo de 1997).**

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, en su artículo 19 establece que, corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 27 y 149.1.30 de la Constitución.

La formación en general y la formación profesional en particular, constituyen hoy día objetivos prioritarios de cualquier país que se plantee estrategias de crecimiento económico, de desarrollo tecnológico y de mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos ante una realidad que manifiesta claros síntomas de cambio acelerado, especialmente en el campo tecnológico. La mejora y adaptación de las cualificaciones profesionales no sólo suponen una adecuada respuesta colectiva a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, sino también un instrumento individual decisivo para que la población activa pueda enfrentarse eficazmente a los nuevos requerimientos de polivalencia profesional, a las nuevas dimensiones de las cualificaciones y a la creciente movilidad en el empleo.

La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, acomete de forma decidida una profunda reforma del sistema y más aún si cabe, de la formación profesional en su conjunto, mejorando las relaciones entre el sistema educativo y el sistema productivo a través del reconocimiento por parte de éste de las titulaciones de Formación Profesional y posibilitando al mismo tiempo la formación de los alumnos en los centros de trabajo. En este sentido, propone un modelo que tiene como finalidad, entre otras, garantizar la formación profesional inicial de los alumnos, para que puedan conseguir las capacidades y los conocimientos necesarios para el desempeño cualificado de la actividad profesional.

Esta formación de tipo polivalente, deberá permitir a los ciudadanos adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida. Por ello abarca dos aspectos esenciales: la formación profesional de base, que se incluye en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato, y la formación profesional específica, más especializada y profesionalizadora que se organiza en Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior. La estructura y organización de las enseñanzas profesionales, sus objetivos y contenidos, así como los criterios de evaluación, son enfocados en la ordenación de la nueva formación profesional desde la perspectiva de la adquisición de la competencia profesional.

Desde este marco, la Ley Orgánica 1/1990, al introducir el nuevo modelo para estas enseñanzas, afronta un cambio cualitativo al pasar de un sistema que tradicionalmente viene acreditando formación, a otro que, además de formación, acredite competencia profesional, entendida ésta como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, adquiridos a través de procesos formativos o de la experiencia laboral, que permiten desempeñar y realizar roles y situaciones de trabajo requeridos en el empleo. Cabe destacar, asimismo, la flexibilidad que caracteriza a este nuevo modelo de formación profesional, que deberá responder a las demandas y necesidades del sistema productivo en continua transformación, actualizando y adaptando para ello constantemente las cualificaciones. Así, en su artículo 35, recoge que el Gobierno establecerá los títulos correspondientes a los estudios de Formación Profesional Específica y las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Concretamente, con el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos se debe adquirir la competencia general de: intervenir en el desarrollo de productos cerámicos participando en la elaboración de proyectos y estableciendo composiciones; organizar y controlar la fabricación de productos cerámicos, esmaltes y pigmentos

asegurando su ejecución con la calidad requerida, dentro del tiempo previsto y en las condiciones de seguridad y ambientales establecidas. A nivel orientativo, esta competencia debe permitir el desempeño, entre otros, de los siguientes puestos de trabajo u ocupaciones: Responsable de línea o sección de fabricación en empresas de productos cerámicos (preparación de pastas, esmaltado, conformación, cocción, selección), Responsable de sección de fabricación en empresas de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos (mezcla y fusión/calcinación, acabado y embalado), Técnico de calidad, Responsable de laboratorio de control de producto acabado, Técnico de desarrollo de productos, Responsable de moldes en empresas de fabricación por colado, Asistencia técnica a clientes: venta técnica.

La formación en centros de trabajo incluida en el currículo de los ciclos formativos, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 1/1990, y en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, es sin duda una de las piezas fundamentales del nuevo modelo, por cuanto viene a cambiar el carácter academicista de la actual Formación Profesional por otro más participativo. La colaboración de los agentes sociales en el nuevo diseño, vendrá a mejorar la cualificación profesional de los alumnos, al posibilitarles participar activamente en el ámbito productivo real, lo que les permitirá observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo, conocer la organización de los procesos productivos y las relaciones laborales, asesorados por el tutor laboral.

Establecidas las directrices generales de estos títulos y sus correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional mediante el Real Decreto 676/1993, y una vez publicado el Real Decreto 2038/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, procede de acuerdo con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, desarrollar y completar diversos aspectos de ordenación académica, así como establecer el currículo de enseñanzas de dicho título en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, considerando los aspectos básicos definidos en los mencionados Reales Decretos.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, oído el Consejo Andaluz de Formación Profesional y con el informe del Consejo Escolar de Andalucía, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 4 de febrero 1997.

## **DISPONGO:**

### **CAPÍTULO I: ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS.**

#### Artículo 1.- Objeto.

El presente Decreto viene a establecer la ordenación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

#### Artículo 2.- Finalidades.

Las enseñanzas de Formación Profesional conducentes a la obtención del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, con validez académica y profesional en todo el territorio nacional, tendrán por finalidad proporcionar a los alumnos la formación necesaria para:

- a) Adquirir la competencia profesional característica del título.
- b) Comprender la organización y características de la industria del vidrio y cerámica en general y en Andalucía en particular, así como los mecanismos de inserción y orientación profesional; conocer la legislación laboral básica y las relaciones que de ella se derivan; y adquirir los conocimientos y

habilidades necesarias para trabajar en condiciones de seguridad y prevenir posibles riesgos en las situaciones de trabajo.

- c) Adquirir una identidad y madurez profesional para los futuros aprendizajes y adaptaciones al cambio de las cualificaciones profesionales.
- d) Permitir el desempeño de las funciones sociales con responsabilidad y competencia.
- e) Orientar y preparar para los estudios universitarios posteriores que se establecen en el artículo 23 del presente Decreto, para aquellos alumnos que no posean el título de Bachiller.

#### Artículo 3.- Duración.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.1 del Real Decreto 2038/1995, la duración del ciclo formativo de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos será de 2000 horas y forma parte de la Formación Profesional Específica de Grado Superior.

#### Artículo 4.- Objetivos generales.

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos son los siguientes:

- Interpretar y analizar la documentación técnica de proyectos de fabricación de productos cerámicos.
- Elaborar documentación necesaria para la definición y fabricación de productos cerámicos.
- Comprender las características físicas y químicas de las materias primas y los materiales y productos concernientes a los procesos de fabricación de productos cerámicos, para su correcta selección y aplicación.
- Desarrollar composiciones de pastas, fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos a partir de información sobre materias primas, propiedades que debe tener el producto y su proceso de fabricación.
- Organizar y realizar pruebas de desarrollo de productos a escala semi-industrial.
- Analizar y determinar los procesos básicos de fabricación de productos cerámicos, comprendiendo la ordenación de los mismos y relacionándolos con los recursos materiales y humanos necesarios, evaluando su importancia económica en relación con la planificación.
- Analizar y elaborar la documentación técnica utilizada en la organización, ejecución y control de los procesos productivos.
- Identificar y aplicar las técnicas más comunes de programación así como los procedimientos de seguimiento y control de avance de producción.
- Comprender los procedimientos usuales para la gestión del aprovisionamiento y almacenamiento de materias primas y productos semielaborados necesarios para la fabricación de productos cerámicos.
- Interpretar, analizar y aplicar el plan de calidad en fabricación de productos cerámicos.
- Definir, realizar y evaluar ensayos para la caracterización y control de materiales y productos en procesos de fabricación de productos cerámicos, identificando las características de calidad más significativas y los factores causa-efecto que intervienen en su variabilidad, seleccionando las técnicas y equipos de ensayo adecuadas y obteniendo conclusiones que relacionen los resultados obtenidos con la calidad del producto o proceso.

- Analizar los riesgos propios de las industrias de fabricación de fritas, esmaltes, pigmentos y productos cerámicos conformados derivados de las características de los procesos productivos y de los productos que se transforman, en relación con la seguridad y el medio ambiente.
- Utilizar equipos y programas informáticos aplicados a su actividad profesional para elaborar documentación técnica de producto y proceso y para el análisis de datos relativos al seguimiento de la fabricación.
- Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y las obligaciones que se derivan de las relaciones en el entorno de trabajo, así como los mecanismos de inserción laboral.
- Seleccionar y analizar críticamente las diversas fuentes de información relacionada con su profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje y posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos que se produzcan en el sector.
- Conocer la industria cerámica en Andalucía.

#### Artículo 5.- Organización.

Las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos se organizan en módulos profesionales.

#### Artículo 6.- Estructura.

Los módulos profesionales que constituyen el currículo de enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía conducentes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, son los siguientes:

##### 1.- Formación en el centro educativo:

###### a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

- Desarrollo de composiciones.
- Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.
- Fabricación de productos cerámicos conformados.
- Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.
- Gestión de calidad en industrias cerámicas.
- Organización de la producción en industrias cerámicas.
- Cerámicas avanzadas.
- Relaciones en el entorno de trabajo.

###### b) Módulos profesionales socioeconómicos:

- La industria cerámica en Andalucía.
- Formación y orientación laboral.

###### c) Módulo profesional integrado:

- Proyecto integrado.

##### 2.- Formación en el centro de trabajo:

- Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Artículo 7.- Módulos profesionales.

- 1.- La duración, las capacidades terminales, los criterios de evaluación y los contenidos de los módulos profesionales asociados a la competencia y socioeconómicos, se establecen en el Anexo I del presente Decreto.
- 2.- Sin menoscabo de las duraciones mínimas de los módulos profesionales de Proyecto integrado y de Formación en centros de trabajo establecidas en el Anexo I del presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia dictará las disposiciones necesarias a fin de que los Centros educativos puedan elaborar las programaciones de los citados módulos profesionales de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del presente Decreto.

Artículo 8.- Horarios.

La Consejería de Educación y Ciencia establecerá los horarios correspondientes para la impartición de los módulos profesionales que componen las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 9.- Entorno económico y social.

Los Centros docentes tendrán en cuenta el entorno económico y social y las posibilidades de desarrollo de éste, al establecer las programaciones de cada uno de los módulos profesionales y del ciclo formativo en su conjunto.

Artículo 10.- Profesorado.

- 1.- Las especialidades del profesorado que deben impartir cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo de las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos se incluyen en el Anexo II del presente Decreto.
- 2.- La Consejería de Educación y Ciencia dispondrá lo necesario para el cumplimiento de lo indicado en el punto anterior, sin menoscabo de las atribuciones que le asigna el Real Decreto 1701/1991, de 29 de noviembre, por el que se establecen Especialidades del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria; el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a las Especialidades propias de la Formación Profesional Específica; y el Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, y cuantas disposiciones se establezcan en materia de profesorado para el desarrollo de la Formación Profesional.

Artículo 11.- Autorización de centros privados.

La autorización a los Centros privados para impartir las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, y disposiciones que lo desarrollan, y el Real Decreto 2038/1995, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del citado título.

**CAPÍTULO II: LA ORIENTACIÓN ESCOLAR, LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y LA FORMACIÓN PARA LA INSERCIÓN LABORAL.**

#### Artículo 12.- Tutoría.

- 1.- La tutoría, la orientación escolar, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente. Corresponde a los Centros educativos la programación de estas actividades, de acuerdo con lo establecido a tales efectos por la Consejería de Educación y Ciencia.
- 2.- Cada grupo de alumnos tendrá un profesor tutor.
- 3.- La tutoría de un grupo de alumnos tiene como funciones básicas, entre otras, las siguientes:
  - a) Conocer las actitudes, habilidades, capacidades e intereses de los alumnos y alumnas con objeto de orientarles más eficazmente en su proceso de aprendizaje.
  - b) Contribuir a establecer relaciones fluidas entre el Centro educativo y la familia, así como entre el alumno y la institución escolar.
  - c) Coordinar la acción educativa de todos los profesores y profesoras que trabajan con un mismo grupo de alumnos y alumnas.
  - d) Coordinar el proceso de evaluación continua de los alumnos y alumnas.
- 4.- Los Centros docentes dispondrán del sistema de organización de la orientación psicopedagógica y profesional que se establezca, con objeto de facilitar y apoyar las labores de tutoría, de orientación escolar, de orientación profesional y para la inserción laboral de los alumnos y alumnas.

#### Artículo 13.- Orientación escolar y profesional.

La orientación escolar y profesional, así como la formación para la inserción laboral, serán desarrolladas de modo que al final del ciclo formativo los alumnos y alumnas alcancen la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades, capacidades e intereses.

### **CAPÍTULO III: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.**

#### Artículo 14.- Alumnos con necesidades educativas especiales.

La Consejería de Educación y Ciencia en virtud de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de Formación Profesional, regulará para los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales el marco normativo que permita las posibles adaptaciones curriculares para el logro de las finalidades establecidas en el artículo 2 del presente Decreto.

#### Artículo 15.- Educación a distancia y de las personas adultas.

De conformidad con el artículo 53 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, la Consejería de Educación y Ciencia adecuará las enseñanzas establecidas en el presente Decreto a las peculiares características de la educación a distancia y de la educación de las personas adultas.

### **CAPÍTULO IV: DESARROLLO CURRICULAR.**

#### Artículo 16.- Proyecto curricular.

- 1.- Dentro de lo establecido en el presente Decreto, los Centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

- 2.- Los Centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos mediante la elaboración de un Proyecto Curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades de los alumnos y alumnas en el marco general del Proyecto de Centro.
- 3.- El Proyecto Curricular al que se refiere el apartado anterior contendrá, al menos, los siguientes elementos:
  - a) Organización de los módulos profesionales impartidos en el Centro educativo.
  - b) Planificación y organización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
  - c) Criterios sobre la evaluación de los alumnos y alumnas con referencia explícita al modo de realizar la evaluación de los mismos.
  - d) Criterios sobre la evaluación del desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo.
  - e) Organización de la orientación escolar, de la orientación profesional y de la formación para la inserción laboral.
  - f) Las programaciones elaboradas por los Departamentos o Seminarios.
  - g) Necesidades y propuestas de actividades de formación del profesorado.

#### Artículo 17.- Programaciones.

- 1.- Los Departamentos o Seminarios de los Centros educativos que impartan el ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos elaborarán programaciones para los distintos módulos profesionales.
- 2.- Las programaciones a las que se refiere el apartado anterior deberán contener, al menos, la adecuación de las capacidades terminales de los respectivos módulos profesionales al contexto socioeconómico y cultural del Centro educativo y a las características de los alumnos y alumnas, la distribución y el desarrollo de los contenidos, los principios metodológicos de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos para uso de los alumnos y alumnas.
- 3.- Los Departamentos o Seminarios al elaborar las programaciones tendrán en cuenta lo establecido en el artículo 9 del presente Decreto.

### **CAPÍTULO V: EVALUACIÓN.**

#### Artículo 18.- Evaluación.

- 1.- Los profesores evaluarán los aprendizajes de los alumnos y alumnas, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. Igualmente evaluarán el Proyecto Curricular, las programaciones de los módulos profesionales y el desarrollo real del currículo en relación con su adecuación a las necesidades educativas del Centro, a las características específicas de los alumnos y alumnas y al entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- La evaluación en el ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, se realizará teniendo en cuenta las capacidades terminales y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.- La evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas se realizará por módulos profesionales. Los profesores considerarán el conjunto de los módulos profesionales, así como la madurez académica y profesional de los alumnos y alumnas en relación con los objetivos y capacidades del

ciclo formativo y sus posibilidades de inserción en el sector productivo. Igualmente, considerarán las posibilidades de progreso en los estudios universitarios a los que pueden acceder.

- 4.- Los Centros educativos establecerán en sus respectivos Reglamentos de Organización y Funcionamiento el sistema de participación de los alumnos y alumnas en las sesiones de evaluación.

## **CAPÍTULO VI: ACCESO AL CICLO FORMATIVO.**

Artículo 19.- Requisitos académicos.

Podrán acceder a los estudios del ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos los alumnos y alumnas que estén en posesión del título de Bachiller y hayan cursado la materia de Química.

Artículo 20.- Acceso mediante prueba.

De conformidad con lo establecido en el artículo 32 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, será posible acceder al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos sin cumplir los requisitos de acceso. Para ello, el aspirante deberá tener cumplidos los veinte años de edad y superar una prueba de acceso en la que demuestre tener la madurez en relación con los objetivos del Bachillerato y las capacidades básicas referentes al campo profesional correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Artículo 21.- Prueba de acceso.

- 1.- Los Centros educativos organizarán y evaluarán la prueba de acceso al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, de acuerdo con la regulación que la Consejería de Educación y Ciencia establezca.
- 2.- Podrán estar exentos parcialmente de la prueba de acceso aquellos aspirantes que hayan alcanzado los objetivos correspondientes a una acción formativa no reglada. Para ello, la Consejería de Educación y Ciencia establecerá qué acciones formativas permiten la exención parcial de la prueba de acceso.

## **CAPÍTULO VII: TITULACIÓN Y ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS.**

Artículo 22.- Titulación.

- 1.- De conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, los alumnos y alumnas que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, recibirán el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.
- 2.- Para obtener el título citado en el apartado anterior será necesaria la evaluación positiva en todos los módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos.

Artículo 23.- Acceso a estudios universitarios.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.7 del Real Decreto 2038/1995, los alumnos y alumnas que posean el título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos tendrán acceso a los siguientes estudios universitarios:

- Ingeniero Técnico Industrial.
- Ingeniero Técnico en Organización Industrial.
- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.
- Ingeniero Técnico en Química Industrial.

Artículo 24.- Certificados.

Los alumnos y alumnas que tengan evaluación positiva en algún o algunos módulos profesionales, podrán recibir un certificado en el que se haga constar esta circunstancia, así como las calificaciones obtenidas.

## **CAPÍTULO VIII: CONVALIDACIONES Y CORRESPONDENCIAS.**

Artículo 25.- Convalidación con la Formación Profesional Ocupacional.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la Formación Profesional Ocupacional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2038/1995, son los siguientes:

- Desarrollo de composiciones.
- Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.
- Fabricación de productos cerámicos conformados.
- Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.
- Gestión de calidad en industrias cerámicas.

Artículo 26.- Correspondencia con la práctica laboral.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2038/1995, son los siguientes:

- Desarrollo de composiciones.
- Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.
- Fabricación de productos cerámicos conformados.
- Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.
- Gestión de calidad en industrias cerámicas.
- Relaciones en el entorno de trabajo.
- Formación y orientación laboral.
- Formación en centros de trabajo.

Artículo 27.- Otras convalidaciones y correspondencias.

- 1.- Sin perjuicio de lo indicado en los artículos 25 y 26, podrán incluirse otros módulos profesionales susceptibles de convalidación y correspondencia con la Formación Profesional Ocupacional y la práctica laboral.
- 2.- Los alumnos y alumnas que accedan al ciclo formativo de grado superior de Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos y hayan alcanzado los objetivos de una acción formativa no reglada, podrán tener convalidados los módulos profesionales que se indiquen en la normativa de la Consejería de Educación y Ciencia que regule la acción formativa.

## **CAPÍTULO IX: CALIDAD DE LA ENSEÑANZA.**

#### Artículo 28.- Medidas de calidad.

Con objeto de facilitar la implantación y mejorar la calidad de las enseñanzas que se establecen en el presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia adoptará un conjunto de medidas que intervengan sobre los recursos de los Centros educativos, la ratio, la formación permanente del profesorado, la elaboración de materiales curriculares, la orientación escolar, la orientación profesional, la formación para la inserción laboral, la investigación y evaluación educativas y cuantos factores incidan sobre las mismas.

#### Artículo 29.- Formación del profesorado.

- 1.- La formación permanente constituye un derecho y una obligación del profesorado.
- 2.- Periódicamente el profesorado deberá realizar actividades de actualización científica, tecnológica y didáctica en los Centros educativos y en instituciones formativas específicas.
- 3.- La Consejería de Educación y Ciencia pondrá en marcha programas y actuaciones de formación que aseguren una oferta amplia y diversificada al profesorado que imparta enseñanzas de Formación Profesional.

#### Artículo 30.- Investigación e innovación educativas.

La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la investigación y la innovación educativas mediante la convocatoria de ayudas a proyectos específicos, incentivando la creación de equipos de profesores, y en todo caso, generando un marco de reflexión sobre el funcionamiento real del proceso educativo.

#### Artículo 31.- Materiales curriculares.

- 1.- La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la elaboración de materiales que desarrollen el currículo y orientará el trabajo del profesorado.
- 2.- Entre dichas orientaciones se incluirán aquellas referidas a la evaluación y aprendizaje de los alumnos y alumnas, de los procesos de enseñanza y de la propia práctica docente, así como a la elaboración de materiales.

#### Artículo 32.- Relación con el sector productivo.

La evaluación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo y Fabricación de Productos Cerámicos, se orientará hacia la permanente adecuación de las mismas conforme a las demandas del sector productivo, procediéndose a su revisión en un plazo no superior a los cinco años.

### **DISPOSICIONES FINALES.**

#### Primera.-

Se autoriza al Consejero de Educación y Ciencia para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo y ejecución de lo previsto en el presente Decreto.

#### Segunda.-

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 4 de febrero de 1.997.

**MANUEL CHAVES GONZÁLEZ**  
Presidente de la Junta de Andalucía

**MANUEL PEZZI CERETTO**  
Consejero de Educación y Ciencia

## ANEXO I

### 1.- Formación en el centro educativo:

#### a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

##### Módulo profesional 1: DESARROLLO DE COMPOSICIONES.

**Duración: 352 horas.**

##### **CAPACIDADES TERMINALES:**

- 1.1. Interpretar composiciones de pastas, fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos relacionando sus propiedades con los materiales empleados y la proporción entre ellos.

##### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Indicar los criterios para la selección de materias primas en la fabricación industrial de productos cerámicos.
- Clasificar las materias primas empleadas en la preparación de pastas, fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos de acuerdo con su papel en las composiciones.
- Interpretar la composición química y mineralógica y las características físicas de las materias primas empleadas en pastas y relacionarlas con las propiedades aportadas al producto y al comportamiento de éste en el proceso de fabricación.
- Interpretar la composición química y las características físicas de las materias primas empleadas en fritas, pigmentos y esmaltes y relacionarlas con las propiedades aportadas.
- Indicar las principales composiciones de pastas cerámicas empleadas en la fabricación de productos cerámicos, explicar el papel de cada una de las materias primas empleadas y justificar la composición atendiendo a la disponibilidad de los materiales, a las características técnicas del producto fabricado y al proceso de fabricación.
- Indicar las principales composiciones de fritas y pigmentos empleados en la fabricación de productos cerámicos, explicar el papel de cada una de las materias primas empleadas y justificar la composición atendiendo a las características técnicas del producto fabricado y al proceso de fabricación.
- Clasificar esmaltes cerámicos atendiendo a su composición química, citar los principales materiales empleados en su elaboración (materias primas, fritas, aditivos, pigmentos, etc...) y explicar el papel de cada uno de ellos.
- Realizar los ensayos necesarios para caracterizar las materias primas para la fabricación de productos cerámicos e interpretar los resultados obtenidos.

dos.

- A partir de una composición de un esmalte expresada en las proporciones en peso, de cada materia prima:
    - . Expresar esta composición mediante su análisis químico en óxidos (en peso y en moles) y en fórmula Seger.
    - . Calcular su coeficiente de dilatación térmica, constantes elásticas, densidad, índice de refracción y tensión superficial teóricos mediante el uso de tablas.
    - . Adaptar algunas de las propiedades teóricas calculadas a valores patrón establecidos mediante la variación de la composición.
  - A partir de una composición de un esmalte expresada en fórmula Seger:
    - . Calcular una composición en fórmula de carga que corresponda a la fórmula Seger caracterizada.
    - . Sustituir una materia prima de la composición sin alterar su composición química.
- 1.2. Elaborar composiciones de pastas, y esmaltes a partir de información sobre el producto y las materias primas.
- A partir de una muestra de un producto cerámico conformado mediante extrusión, convenientemente caracterizado por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:
    - . Proponer y preparar, a escala de laboratorio, una composición para la pasta que se adapte al proceso de fabricación descrito y presente las propiedades en cocido requeridas al producto.
    - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar la pasta y su comportamiento en el proceso.
    - . Elaborar información técnica sobre la pasta y las instrucciones generales para su fabricación.
  - A partir de una muestra de un producto cerámico conformado mediante colado, convenientemente caracterizado por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:
    - . Proponer y preparar, a escala de laboratorio, una composición para la pasta que se adapte al proceso de fabricación descrito y presente las propiedades en cocido requeridas al producto.
    - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar la pasta y su comportamiento en el proceso.
    - . Elaborar información técnica sobre la pasta y las instrucciones generales para su fabricación.

- A partir de una muestra de un producto cerámico conformado mediante prensado, convenientemente caracterizado por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:
  - . Proponer y preparar, a escala de laboratorio, una composición para la pasta que se adapte al proceso de fabricación descrito y presente las propiedades en cocido requeridas al producto.
  - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar la pasta y su comportamiento en el proceso.
  - . Elaborar información técnica sobre la pasta y las instrucciones generales para su fabricación.
  
- A partir de una muestra de una frita convenientemente caracterizada por sus propiedades de uso:
  - . Proponer, preparar y obtener mediante fusión y enfriamiento de la masa fundida, a escala de laboratorio, una composición para esta frita que presente las propiedades en frío y las características requeridas.
  - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar la frita y su aptitud para el uso especificado.
  
- A partir de una muestra de un pigmento convenientemente caracterizado por sus propiedades de uso:
  - . Proponer, preparar y obtener mediante calcinación de la composición, a escala de laboratorio, una composición para este pigmento que presente las propiedades y las características requeridas.
  - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar el pigmento y su aptitud para el uso especificado.
  
- A partir de una muestra de un esmalte (aplicado sobre un soporte cerámico) convenientemente caracterizado por sus propiedades e información técnica sobre su proceso de fabricación:
  - . Proponer y preparar, a escala de laboratorio, una composición para el esmalte que se adapte al proceso de fabricación descrito y presente las propiedades en cocido requeridas al producto.
  - . Realizar los ensayos necesarios para caracterizar el esmalte y su comportamiento en el proceso de elaboración y de aplicación.
  - . Elaborar información técnica sobre el esmalte y las instrucciones generales para su elaboración y

aplicación.

- A partir de la información técnica que caracterice un producto cerámico (características dimensionales, propiedades, requisitos de uso, planos, croquis, etc...):
    - . Proponer, y preparar a escala de laboratorio la composición de la pasta que permita fabricar el producto con las características técnicas descritas.
    - . Proponer, y preparar a escala de laboratorio la composición de los esmaltes que permitan fabricar el producto con las características técnicas descritas.
    - . Elaborar instrucciones de fabricación que expresen:
      - . Etapas del proceso de fabricación.
      - . Técnicas de preparación de la pasta.
      - . Instrucciones para la preparación de los esmaltes y la pasta.
      - . Técnicas de conformación, esmaltado y cocción y parámetros de operación.
- 1.3. Optimizar composiciones de pastas y esmaltes a partir de información técnica y del proceso.
- A partir de un supuesto práctico de un producto cerámico, convenientemente caracterizado por la composición del soporte y del esmalte, información del proceso de fabricación y sus principales parámetros:
    - . Proponer y preparar, a escala de laboratorio, modificaciones en la composición de la pasta y del esmalte que supongan una mejora en su adaptación al proceso de fabricación descrito.
    - . Elaborar información técnica sobre la pasta y el esmalte y las instrucciones generales para su fabricación.
- 1.4. Programar y realizar pruebas de desarrollo de productos a escala de planta piloto o semi-industrial y evaluar los resultados obtenidos.
- A partir de un caso práctico de ensayo a escala de planta piloto de un material caracterizado por su composición, características de uso exigidas e información técnica sobre sus componentes:
    - . Establecer los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.
    - . Elaborar instrucciones de procedimiento para la realización de los ensayos.
    - . Indicar la secuencia de operaciones necesaria para la preparación y puesta a punto de los materiales y equipos necesarios.
    - . Establecer los parámetros de operación de materiales y el método para su control.
    - . Establecer criterios para la supervisión de las pruebas.
    - . Realizar el ajuste y puesta a punto de los mate-

riales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.

. Obtener prototipos.

- A partir de un supuesto práctico de contingencias en la realización de un ensayo a escala de planta piloto de un material caracterizado por su composición, características de uso exigidas e información técnica sobre sus componentes evaluar la gravedad de la contingencia acaecida, sus causas y posible soluciones.

- A partir de un supuesto práctico sobre resultados de pruebas de desarrollo de un producto concretado en muestras y datos de control:

. Evaluar los resultados obtenidos de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener.

. Proponer (y justificar) correcciones en la composición o en los parámetros de la prueba.

. Evaluar la viabilidad de la fabricación industrial del producto, de acuerdo con el proceso caracterizado, a partir de los datos obtenidos en las pruebas de desarrollo e indicar los parámetros de proceso que deben guiar la fabricación industrial.

## CONTENIDOS:

### 1.- MATERIAS PRIMAS:

#### 1.1.- Materias primas para el soporte:

. Arcillas:

- Composición mineralógica.

- Materiales arcillosos.

- Propiedades.

- Criterios de clasificación de arcillas.

- Caracterización de arcillas. Ensayos e interpretación de resultados: análisis químico, análisis mineralógico y comportamiento en el proceso de fabricación.

. Materias primas no plásticas: feldspatos, cuarzo, carbonatos, talco, chamotas. Función de los materiales desengrasantes.

. Influencia de las materias primas en las características de la pasta.

#### 1.2.- Materias primas para el esmalte:

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

- Materias primas que introducen formadores de red.

- Materias primas que introducen estabilizadores de red.

- Materias primas que introducen modificadores de red.

- Materias primas que introducen opacificantes.

- Materias primas que introducen colorantes.

#### 1.3.- Caracterización de materias primas. Ensayos: análisis químico y granulométrico, ensayos específicos.

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

## **2.- PROPIEDADES DE MATERIALES:**

- 2.1.- Propiedades mecánicas: elasticidad, resistencia a la flexión, tracción y compresión.
- 2.2.- Propiedades térmicas: conductividad y dilatación térmica.
- 2.3.- Propiedades ópticas: color, opacidad/transparencia, brillo, refracción.
- 2.4.- Propiedades químicas: resistencia a los ácidos y a los álcalis, solubilidad en agua.
- 2.5.- Propiedades de los materiales a alta temperatura: fundencia/refractariedad, piroplasticidad, propiedades mecánicas a alta temperatura.
- 2.6.- Ensayos para la determinación de propiedades:
  - . Ensayos mecánicos en muestras de pastas y esmaltes.
  - . Dilatometría.
  - . Medida del color.
  - . Medida del índice de piroplasticidad en materiales cerámicos.
  - . Determinación de solubilidad.
  - . Determinación de fundencia en materiales: feldespatos, fritas, etc...

## **3.- COMPOSICIONES CERÁMICAS:**

- 3.1.- Criterios de selección de materias primas.
- 3.2.- Criterios generales de formulación.
- 3.3.- Formulación de composiciones de pastas:
  - . Criterios de clasificación de pastas y composiciones tipo.
  - . Características exigidas a las materias primas, propiedades del producto y características del proceso de fabricación.
  - . Desarrollo de composiciones de pastas cerámicas. Realización de ensayos de caracterización y evaluación de resultados obtenidos.
- 3.4.- Formulación de fritas:
  - . Criterios de clasificación de fritas y composiciones tipo.
  - . Expresión de composiciones de fritas: fórmula de carga, análisis químico y fórmula Seger.
  - . Cálculo teórico de propiedades.
  - . Características exigidas a las materias primas, propiedades del producto y características del proceso de fabricación.
  - . Desarrollo de composiciones de fritas. Realización de ensayos de caracterización y evaluación de resultados obtenidos.
- 3.5.- Formulación de pigmentos:
  - . Criterios de clasificación de pigmentos y composiciones tipo.
  - . Características exigidas a las materias primas, propiedades del producto y características del proceso de fabricación.
  - . Desarrollo de composiciones de pigmentos. Realización de ensayos de caracterización y evaluación de resultados obtenidos
- 3.6.- Formulación de esmaltes:
  - . Criterios de clasificación de esmaltes y composiciones tipo.
  - . Expresión de composición de esmaltes: fórmula de carga, análisis químico y fórmula Seger.
  - . Características exigidas a las materias primas y propiedades del producto.
  - . Desarrollo de composiciones de esmaltes cerámicos. Realización de ensayos de caracterización y evaluación de resultados obtenidos.

## **4.- DESARROLLO DE PRODUCTOS:**

- 4.1.- Metodología para el desarrollo de composiciones.
- 4.2.- Desarrollo de composiciones.

4.3.- Optimización de composiciones.

**5.- PRUEBAS SEMI-INDUSTRIALES:**

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

5.2.- Realización de pruebas y evaluación de resultados.

5.3.- Pruebas de desarrollo de productos en planta piloto y en planta industrial:

- . Pruebas de desarrollo de composiciones (pastas y esmaltes).
- . Pruebas de desarrollo de productos.

## Módulo profesional 2: DESARROLLO DE PROYECTOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS.

**Duración: 176 horas.**

### **CAPACIDADES TERMINALES:**

2.1. Analizar y valorar la información utilizada para la definición de productos cerámicos.

2.2. Definir, organizar y elaborar la información necesaria para la fabricación de productos cerámicos.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Identificar e interpretar la información previa a la definición del producto (estudios de mercado, catálogos, artículos en revistas especializadas, etc...) para conocer las tendencias del mercado y la información necesaria para el estudio de nuevos productos.
- Definir los rasgos esenciales y características básicas que deben tener los productos considerando:
  - . Líneas de productos y estilos.
  - . Segmento del mercado al que se dirige.
  - . Nivel de calidad/coste que se espera del producto.
  - . Tendencias de diseño/moda.
  - . Respuesta que tienen en el mercado productos similares.
- Identificar e interpretar la información técnica sobre las características, propiedades y exigencias de uso que debe tener el nuevo producto.
- A partir de información general sobre un nuevo producto: croquis, esquemas, aplicaciones, etc..., elaborar documentación técnica que comprenda:
  - . Normativa de producto concernida.
  - . Normativa de ensayo.
  - . Características técnicas y exigencias de uso que debe reunir el nuevo producto.
- Interpretar la simbología y normalización utilizada en los planos de productos cerámicos (sanitarios, aisladores eléctricos, despieces de moldes para vajillería, etc...).
- Dado un plano de conjunto de un producto cerámico:
  - . Identificar y relacionar entre sí las distintas representaciones que contiene el plano.
  - . Enumerar los elementos que forman el producto, la relación existente entre ellos y describir sus formas y dimensiones.
- A partir de un producto cerámico sencillo, una maqueta a escala del mismo o un molde empleado para su fabricación:
  - . Elegir el sistema de representación más idóneo y la

escala adecuada.

- . Representar los planos de conjunto que lo describan.
  - . Representar las vistas principales y auxiliares, secciones, cortes, y detalles necesarios para definir los componentes del conjunto y sus relaciones entre sí.
  - . Representar los planos del despiece resultante.
  - . Realizar dibujos y modificaciones del dibujo en dos y tres dimensiones mediante un equipo de diseño asistido por ordenador.
- A partir de un nuevo producto cerámico debidamente caracterizado por la composición de la pasta y, en su caso, del esmalte, sus principales propiedades, aplicación y proceso de fabricación:
    - . Identificar y describir la documentación necesaria para su fabricación.
    - . Identificar los datos más relevantes para la fabricación del producto.
    - . Redactar los documentos que se precisan para la fabricación del producto, incorporando los datos de fabricación y control necesarios.
    - . Componer y montar los documentos consiguiendo una adecuada presentación.
  - Ante un supuesto proceso de fabricación de un producto cerámico, debidamente caracterizado por su composición y características generales de fabricación:
    - . Proponer una secuencia de etapas de fabricación que posibiliten su elaboración.
    - . Definir las principales características tecnológicas de los medios necesarios para su fabricación.
    - . Definir los medios auxiliares necesarios.
    - . Seleccionar las máquinas y equipos de fabricación a partir de información en cualquier formato y soporte que refleje sus características técnicas con criterios de calidad y optimización de recursos.
    - . Proponer un esquema de distribución en planta de los medios necesarios, y asignar los recursos humanos necesarios para su conducción.
    - . Describir las principales características tecnológicas de las máquinas y equipos seleccionados.
  - Dado un producto cerámico esmaltado convenientemente caracterizado por la composición de la pasta y del/os esmalte/s y por información técnica sobre sus características (planos, propiedades y requerimientos de uso, etc...) y dado un supuesto práctico de una empresa cerámica de la que conocemos los medios de fabricación y las instalaciones:
- 2.3. Analizar y evaluar las posibilidades de fabricación de productos cerámicos considerando los sistemas, procesos, fases, procedimientos y medios necesarios.

- . Determinar la viabilidad de fabricación del producto con los medios caracterizados en el supuesto práctico y, en su caso, determinar qué elementos o etapas del proceso de fabricación no se pueden realizar con los equipos disponibles.
  - . Proponer una secuencia de operaciones que permitan la fabricación del producto caracterizado.
  - . Proponer modificaciones en el proceso de fabricación o en la composición y/o características del producto que lo hagan viable con los medios disponibles.
  - . Elaborar bocetos y croquis que contengan versiones, adaptaciones y modificaciones del producto caracterizado y explicar la influencia de estas modificaciones en el proceso de fabricación y en las características del producto acabado.
  - . Identificar y describir las modificaciones necesarias en máquinas y equipos y/o en su disposición que permitan o simplifiquen la fabricación del producto caracterizado.
- Dado un producto cerámico convenientemente caracterizado por información técnica del producto y del proceso de fabricación:
    - . Determinar las características tecnológicas que deben tener las máquinas y equipos necesarios para su fabricación.
    - . Identificar los medios auxiliares necesarios y sus principales características.
  - Dado un producto cerámico esmaltado convenientemente caracterizado por la composición de la pasta y del/os esmalte/s y por información técnica sobre su proceso de fabricación y dados también listados de los costes que intervienen en el coste total de fabricación del producto:
    - . Explicar la composición del coste de fabricación.
    - . Describir los diversos tipos de costes variables y fijos.
    - . Proponer cambios viables en la composición del producto o en el proceso de fabricación que disminuyan su coste.

## CONTENIDOS:

### 1.- PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS:

- 1.1.- Clasificación de productos cerámicos.
- 1.2.- Características técnicas, estéticas y funcionales de los productos cerámicos:
  - . Materiales para la construcción de barro cocido.
  - . Abrasivos.

- . Refractarios.
- . Baldosas.
- . Vajillas.
- . Sanitarios.
- . Artículos para el hogar y adorno.
- . Cerámicas de uso técnico.

## **2.- ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE MERCADO:**

- 2.1.- Evolución histórica y tecnológica de la industria y productos cerámicos.
- 2.2.- Tendencias actuales en productos cerámicos:
  - . Tipos de productos cerámicos. Principales características estéticas y funcionales. Líneas de producto.
  - . Estudio comparativo de diferentes gamas de productos. Características de los catálogos del mercado nacional y/o internacional.
  - . Ferias y certámenes del sector.
- 2.3.- Mercados de los productos cerámicos:
  - . Características más relevantes.
  - . Posicionamiento en el mercado (interior y/o exterior) de los productos fabricados por las empresas del entorno.
  - . Productos más significativos por segmento de mercado.

## **3.- ESQUEMAS GENERALES DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN:**

- 3.1.- Descripción general de los procedimientos de fabricación por tipo de producto:
  - . Etapas de procesos.
  - . Documentación técnica.

## **4.- ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE FABRICACIÓN:**

- 4.1.- Establecimiento de procesos. Etapas de proceso.
- 4.2.- Recursos materiales y humanos.
- 4.3.- Adecuación entre producto y proceso.

## **5.- EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE DE FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO:**

- 5.1.- Tipos de costes y su evaluación.
- 5.2.- Cálculo de costes de fabricación.
- 5.3.- Optimización de costes de fabricación:
  - . Mediante la modificación en el proceso de fabricación y/o la modificación de la estructura del producto.

## **6.- DIBUJO TÉCNICO APLICADO AL DESARROLLO DE PRODUCTOS CERÁMICOS:**

- 6.1.- Normalización y simbología.
- 6.2.- Representación de productos cerámicos, componentes y elementos necesarios para su fabricación (matrices, moldes y elementos auxiliares).
- 6.3.- Elaboración de planos de conjunto, despiece, y fabricación.
- 6.4.- Elaboración de esquemas de planta e instalaciones industriales.
- 6.5.- Utilización de programas informáticos de representación en 2D y 3D.

## **7.- ELABORACIÓN DE UN PROYECTO PARA LA FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO CERÁMICO:**

- 7.1.- Metodología para la elaboración de un proyecto.

- 7.2.- Redacción y presentación de un proyecto de producto cerámico:
- . Documentos del proyecto.
  - . Redacción y elaboración de la memoria.
  - . Documentos complementarios.

## Módulo Profesional 3: FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS.

**Duración: 320 horas.**

### **CAPACIDADES TERMINALES:**

- 3.1. Analizar las técnicas y los procesos de fabricación de productos cerámicos relacionando los productos de entrada y salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Dado un producto industrial cerámico caracterizado mediante información técnica:
  - . Explicar la configuración básica de su proceso de fabricación, indicando las etapas y las técnicas de preparación de la pasta, conformación, esmalto/decoración (si lo hubiese) y cocción.
  - . Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
  - . Identificar las principales variables del proceso y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
  - . Relacionar las características y propiedades del producto propuesto con las características y propiedades de las materias primas empleadas.
- Ante un caso práctico de preparación industrial de una pasta cerámica debidamente caracterizado por la composición, e información técnica del proceso:
  - . Relacionar las características técnicas de la pasta con su composición y su técnica de elaboración.
  - . Relacionar la composición química y mineralógica de la pasta con su comportamiento en el proceso y con las características del producto final.
  - . Describir las principales variables de proceso en las operaciones de molienda y/o desleído y acondicionamiento de la pasta y su influencia en las siguientes etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
- Ante un supuesto práctico de fabricación industrial de un producto cerámico, debidamente caracterizado por información técnica sobre las características del producto final:
  - . Seleccionar la técnica de conformación más adecuada.
  - . Describir las principales variables de la operación de conformación, su influencia en las características del producto final y en el desarrollo del proceso de fabricación y las técnicas para su medida y control.
  - . Relacionar las características técnicas del producto de entrada (pasta) con las variables de operación, sincronismos y/o ciclo de operación y las caracte-

- rísticas del producto conformado.
  - . Seleccionar las técnicas de esmaltado y decoración más adecuadas.
  - . Describir las principales variables de la operación de esmaltado, su influencia en las características del producto final y las técnicas para su medida y control.
  - . Describir las principales técnicas de cocción aplicables al producto caracterizado, compararlas entre sí y seleccionar la que resulte más adecuada según la información disponible.
  - . Describir las principales transformaciones fisicoquímicas experimentadas por las materias primas en el proceso de cocción y relacionarlas con su composición, con las características del producto final y con el ciclo de cocción.
- A partir de una etapa del proceso de fabricación de productos cerámicos debidamente caracterizada por información técnica sobre los medios empleados y datos sobre los productos de entrada y de salida, relacionar mediante cálculos, balances másicos y térmicos y/o uso de tablas y gráficos las características de productos de entrada y/o salida con parámetros de la operación.
- 3.2. Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo la fabricación de productos cerámicos, a partir del análisis de la información técnica de producto e instrucciones generales de fabricación.
  - Dado un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto cerámico y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:
    - . Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de etapas y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
    - . Determinar las máquinas, equipos, útiles y herramientas que se precisan en cada operación.
    - . Identificar las operaciones y tareas (preparación y regulación de máquinas, equipos, útiles y herramientas, preparación de materiales, conducción y control de máquinas, realización de operaciones manuales, mantenimiento, etc...) necesarias en cada etapa del proceso.
    - . Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
    - . Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y mantenimiento de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.
    - . Describir las características que deben tener los materiales empleados.
    - . Determinar los recursos humanos necesarios, su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
    - . Elaborar una "hoja de instrucciones" para una operación determinada del proceso indicando:

- . Tareas y movimientos.
  - . Útiles y herramientas.
  - . Parámetros de regulación o control.
  - . Tiempos de fabricación.
  - . Establecer el flujo de información relacionado con el proceso.
- Establecer programas de cocción de productos cerámicos a partir de la información técnica sobre las materias primas utilizadas, composición de la pasta y del esmalte, características técnicas del producto final y de los medios de producción disponibles en cada caso.
  - Determinar, mediante la realización de cálculos y/o el uso de tablas y gráficos, parámetros de proceso y sus tolerancias.
- 3.3. Analizar los medios necesarios en la fabricación de productos cerámicos relacionándolos con los materiales empleados y los productos obtenidos.
- A partir de una máquina o equipo empleado en la fabricación de productos cerámicos convenientemente caracterizado por información técnica (características, esquemas, instrucciones suministradas por el fabricante, etc...) y por las características de los productos de entrada y salida:
    - . Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
    - . Identificar los componentes y dispositivos de la máquina o equipo en los esquemas y planos de instalación, explicar su funcionamiento y las consecuencias derivadas de anomalías.
    - . Describir los mecanismos de regulación y control y relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto obtenido.
    - . Calcular parámetros de operación de la máquina o equipo que permitan la obtención del producto especificado con la calidad requerida y optimizando los recursos.
    - . Indicar sus principales elementos objeto de revisión y mantenimiento de primer nivel, los criterios para su reparación o sustitución y elaborar un programa de actuaciones de mantenimiento.
- 3.4. Analizar métodos para el control de la producción y de los medios de fabricación en industrias cerámicas.
- Ante un supuesto práctico de una etapa de proceso en planta piloto o taller debidamente caracterizada por la información de proceso y los requisitos de calidad en el producto:
    - . Elaborar un plan de control indicando los parámetros que deben ser controlados, sus nominales y tolerancias, la frecuencia de los controles y los documentos para su registro.
    - . Indicar los principales defectos que pueden presentarse en los productos acabados, señalar las causas más probables y proponer vías de solución

- a corto y/o medio plazo.
  - . Describir las principales situaciones fuera de las condiciones idóneas de fabricación, indicar sus causas más probables y describir las actuaciones que deberían seguirse y las posibles acciones preventivas.
  - . Explicar la repercusión que tiene sobre la producción y la calidad la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones.
- A partir de listados de datos de control de un proceso de fabricación de productos cerámicos, debidamente
  - caracterizado por la información técnica del proceso, analizarlos mediante cálculos, tablas y/o representaciones gráficas que permitan detectar posibles desviaciones de las condiciones idóneas de fabricación.
- 3.5. Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales y los sistemas de gestión medioambiental empleados en empresas cerámicas.
  - Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados.
  - Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en la fabricación de productos cerámicos conformados.
  - A partir de un caso práctico de fabricación de productos cerámicos debidamente caracterizado por la información técnica y de proceso:
    - . Identificar y describir los residuos generados.
    - . Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
    - . Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.
- 3.6. Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de los procesos de fabricación de productos cerámicos y elaborar procedimientos para su control.
  - Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales y productos empleados en la fabricación de productos cerámicos.
  - Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos (materiales, instalaciones, maquinaria, operaciones).
  - Analizar los elementos de seguridad de cada máquina, equipo e instalación, así como los medios de protección e indumentaria que se debe emplear en los procesos y operaciones más significativos.
  - Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas

o instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

- Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación, puesta en marcha y parada de las máquinas y equipos, y mantenimiento de primer nivel.
- A partir de un supuesto de fabricación de un producto, cerámico conocidas las instalaciones y equipos de producción:
  - . Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas.
  - . Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad.
  - . Analizar la distribución y entorno de los puestos de trabajo.
  - . Ordenar y distribuir los puestos de trabajo adecuadamente, aplicando criterios de seguridad.
  - . Establecer los medios e instalaciones necesarios (protecciones personales, protecciones en máquina, detectores, medios de extinción) para mantener un adecuado nivel de seguridad.

## **CONTENIDOS:**

### **1.- PROCESOS CERÁMICOS:**

- 1.1.- Operaciones de fabricación de productos cerámicos. Operaciones básicas
- 1.2.- Relación entre productos y procesos.
- 1.3.- Técnicas de preparación de pastas: conformado, secado, esmaltado, decoración y cocción. Aspectos fundamentales.

### **2.- PROPIEDADES DE MATERIALES NO CONFORMADOS Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES DE FABRICACIÓN Y EN LAS PROPIEDADES DEL PRODUCTO ACABADO:**

- 2.1.- Plasticidad:
  - . Comportamiento plástico de materiales.
  - . Factores que afectan la plasticidad.
  - . Influencia de la plasticidad en la preparación de la pasta y en la conformación y secado de productos cerámicos.
  - . Medida de la plasticidad. Índice de plasticidad.
- 2.2.- Reología aplicada a los procesos de fabricación de materiales cerámicos:
  - . Parámetros reológicos.
  - . Reología de suspensiones. Teoría de la doble capa. Potencial Z.
  - . Caracterización reológica de barbotinas: tixotropía y pseudo-plasticidad.
  - . Desfloculación y floculación. Mecanismos. Factores que influyen.
  - . Estabilidad de suspensiones.
  - . Aditivos.
- 2.3.- Propiedades de polvos cerámicos:
  - . Partículas, agregados y aglomerados.
  - . Empaquetamiento. Densidad de empaquetamiento.

- . Ensayos de caracterización de polvos cerámicos: distribución granulométrica, fluidez, índice de adsorción de azul de metileno.

### **3.- PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS:**

- 3.1.- Permeabilidad.
- 3.2.- Porosidad/compacidad:
  - . Factores que afectan a la compacidad.
  - . Densidad aparente. Relación entre densidad aparente y porosidad.
  - . Relación entre compacidad y variables de proceso. Diagramas de compactación.
- 3.3.- Comportamiento mecánico de productos cerámicos conformados:
  - . Resistencia mecánica en verde y en seco. Factores que determinan la resistencia mecánica.
  - . Medida de la resistencia mecánica en crudo.
- 3.4.- Expansión térmica.
- 3.5.- Comportamiento durante el secado:
  - . Etapas de secado.
  - . Factores de los que depende el secado de piezas cerámicas.
  - . Evolución de la contracción durante el proceso de secado.

### **4.- COMPORTAMIENTO DE MATERIALES ANTE LA ACCIÓN DEL CALOR:**

- 4.1.- Transformaciones físicas: densificación, expansión, sinterización, fusión y transformaciones alotrópicas.
- 4.2.- Reacciones de descomposición, reacciones redox, reacciones de deshidratación y cristalizaciones.
- 4.3.- Interpretación de resultados de análisis térmicos.
- 4.4.- Corazón negro. Mecanismo de oxidación del corazón negro. Variables que intervienen.
- 4.5.- Interfase soporte-esmalte. Reacciones que tienen lugar.
- 4.6.- Comportamiento pirolástico de materiales cerámicos. Índice de piroplasticidad.
- 4.7.- Acoplamiento esmalte-soporte:
  - . Tensiones en esmalte y/o soporte. Defectos.
  - . Método Seger para la medida de tensiones.

### **5.- GESTIÓN Y CONTROL DE OPERACIONES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS:**

- 5.1.- Mecanismos de proceso:
  - . Técnicas de formación de pieza: colado, extrusión, moldeo, calibrado y prensado.
  - . Secado de productos cerámicos.
  - . Aplicación de esmaltes y tintas en vía húmeda y vía seca.
  - . Cocción.
- 5.2.- Variables de proceso. Influencia sobre el comportamiento en el proceso de los materiales y sobre las propiedades del producto acabado.
- 5.3.- Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación:
  - . Principales características tecnológicas y mecanismos de regulación y control.
  - . Esquemas y disposiciones en planta.
  - . Dimensionado de instalaciones: cálculos de capacidad de producción e idoneidad de instalaciones.
  - . Establecimiento de los parámetros de operación.
- 5.4.- Sistemas de gestión y control de instalaciones y procesos de fabricación de materiales cerámicos conformados.
- 5.5.- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones:
  - . Normativa medioambiental concernida.
  - . Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones en industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

- . Descripción de equipos e instalaciones. Sistemas de regulación y control.
- 5.6.- Balances de masa y de energía en instalaciones de fabricación, en secaderos y en hornos.
- 5.7.- Optimización de procesos:
  - . Ahorro energético e instalaciones de recuperación.
  - . Optimización de operaciones.

## Módulo profesional 4: FABRICACIÓN DE FRITAS, PIGMENTOS Y ESMALTES.

**Duración: 192 horas.**

### CAPACIDADES TERMINALES:

- 4.1. Analizar procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos relacionando los materiales de entrada y salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación con las características y propiedades de los productos obtenidos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Dado un caso práctico de fabricación de fritas, pigmentos y/o esmaltes, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:
  - . Identificar las diferentes etapas del proceso de fabricación asociándolas con los productos de entrada y salida, con las técnicas utilizadas y los medios empleados.
  - . Identificar las variables de operación y su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del proceso.
- Dada una frita, pigmento o esmalte, debidamente caracterizados mediante información técnica, y un programa de fabricación:
  - . Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el flujo de materiales de entrada y productos intermedios.
  - . Indicar las diferentes técnicas posibles para las operaciones de fabricación y seleccionar las más adecuadas.
  - . Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida de cada una de las etapas del proceso.
  - . Señalar las principales variables del proceso y hacer una estimación de sus valores.
  - . Deducir, a su nivel, las características tecnológicas más importantes de los medios de producción necesarios (tipo de tecnología, producción, etc...).
- Identificar las materias primas y materiales utilizados y los productos obtenidos, mediante las características, propiedades y parámetros adecuados en cada caso, empleando la terminología y las unidades apropiadas.
- Interpretar el comportamiento de los materiales (materias primas y productos intermedios), frente a los tratamientos mecánicos y térmicos a que son sometidos durante el proceso (mezcla, molienda, fusión, secado, sinterizado, granulación, etc...), en función de las características de los materiales y los principios físicos y químicos que intervienen en la transformación.
- Reconocer y describir los principales defectos asociados a la fabricación de fritas, pigmentos y

esmaltes cerámicos, y señalar las causas más probables y los métodos para su control.

- Explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte, y manipulación de las materias primas, productos intermedios y productos acabados de los procesos de fabricación.
  - Relacionar la composición de la mezcla de materias primas con la temperatura de fusión o calcinación, el tiempo de permanencia, la viscosidad de la frita fundida, el color del pigmento, etc...
  - A partir de información técnica sobre los medios empleados y los productos de entrada y salida de una etapa del proceso de fabricación:
    - . Realizar balances másicos y térmicos.
    - . Relacionar mediante cálculos, tablas o gráficos las características de los productos de entrada y/o salida con parámetros de operación.
  - Caracterizar materias primas y determinar propiedades de los productos obtenidos en la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos mediante el empleo de equipos y útiles de laboratorio.
- 4.2. Analizar el comportamiento de los esmaltes durante el proceso de fabricación de productos cerámicos y las propiedades aportadas al producto obtenido.
- Describir las principales transformaciones fisicoquímicas que tienen lugar en el esmalte durante el proceso de cocción.
  - Describir los mecanismos de desvitrificación, opacificación y coloración de vidriados.
  - Describir las principales propiedades de los vidriados: propiedades térmicas, mecánicas, ópticas y químicas indicando:
    - . La influencia cualitativa de la composición del esmalte.
    - . La influencia de la presencia de especies cristalinas.
    - . La influencia de las condiciones del proceso (preparación, aplicación y cocción).
    - . Las principales técnicas para su medida y control.
    - . Su influencia en la utilización del producto final.
  - Relacionar las características y propiedades de las fritas, pigmentos y esmaltes con los materiales utilizados y sus procesos de fabricación.
  - Clasificar las fritas, pigmentos y los esmaltes cerámicos en función de sus composiciones químicas.

4.3. Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo la fabricación en industrias de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos, a partir del análisis de la información técnica de producto e instrucciones generales de fabricación.

4.4. Analizar los medios necesarios en la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos relacionándolos con los materiales empleados y los productos obtenidos.

cas, sus propiedades y aplicaciones.

- Determinar la composición de la mezcla de materias primas para la fabricación de una frita, pigmento o esmalte, a partir del análisis químico en óxidos de cada una de las materias primas y del producto final.
- A partir de información técnica de producto, de instrucciones generales de fabricación, de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:
  - . Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de etapas y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
  - . Determinar las máquinas, equipos, útiles y herramientas que se precisan en cada operación.
  - . Identificar las operaciones y tareas (preparación y regulación de máquinas, equipos, útiles y herramientas, preparación de materiales, conducción y control de máquinas, realización de operaciones manuales, mantenimiento, etc..) necesarias en cada etapa del proceso.
  - . Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
  - . Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y mantenimiento de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.
  - . Describir las características que deben tener los materiales empleados.
  - . Determinar los recursos humanos necesarios, su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
  - . Elaborar una "hoja de instrucciones" para una operación determinada del proceso indicando:
    - . Tareas y movimientos.
    - . Útiles y herramientas.
    - . Parámetros de regulación o control.
    - . Tiempos de fabricación.
  - . Establecer el flujo de información relacionado con el proceso caracterizado.
- A partir de la información técnica que caracteriza una máquina o equipo utilizado en la fabricación de fritas, pigmentos y/o esmaltes (características, esquemas, instrucciones del fabricante etc..), y las características de los productos de entrada y salida:
  - . Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
  - . Identificar los componentes y dispositivos de la máquina o equipos en los esquemas y planos de

- instalación, explicando su funcionamiento y las consecuencias derivadas de anomalías.
  - . Describir los mecanismos de regulación y control y, relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto.
  - . Calcular los parámetros de operación de la máquina o equipo que permitan la obtención del producto especificado con la calidad requerida y optimizando recursos.
  - . Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y mantenimiento de primer nivel, los criterios para su reparación o sustitución y proponer un programa de actuaciones de mantenimiento.
- Comparar diferentes tecnologías empleadas para una misma operación de fabricación (mezcla, molienda, fritado, calcinación, lavado, secado, aglomeración, etc...) en función de su capacidad de producción y de automatización, las variables de operación, las características de los producto de entrada y salida y criterios económicos de operación e inversión.
- Caracterizar máquinas y equipos empleados en procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes mediante las características, parámetros y propiedades precisas en cada caso, y empleando la terminología y las unidades apropiadas.
- 4.5. Analizar métodos para el control de la producción y de los medios de fabricación en industrias de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
  - Ante un supuesto práctico de una etapa de proceso de elaboración de esmaltes o pigmentos en planta piloto debidamente caracterizada por la información de proceso y los requisitos de calidad en el producto:
    - . Elaborar un plan de control indicando los parámetros que deben ser controlados, sus nominales y tolerancias, la frecuencia de los controles y los documentos para su registro.
    - . Indicar los principales defectos que pueden presentarse en los productos acabados, señalar las causas más probables y proponer vías de solución a corto y/o medio plazo.
    - . Describir las principales situaciones fuera de las condiciones idóneas de fabricación, indicar sus causas más probables y describir las actuaciones que deberían seguirse y las posibles acciones preventivas.
    - . Explicar la repercusión que tiene sobre la producción y la calidad la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones.
  - A partir de listados de datos de control de un proceso de fabricación de fritas, pigmentos v/o

- esmaltes debidamente caracterizado por la información técnica del proceso, analizarlos mediante cálculos, tablas y/o representaciones gráficas que permitan detectar posibles desviaciones de las condiciones idóneas de fabricación.
- 4.6. Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales y los sistemas de gestión medioambiental empleados en empresas de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
- Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
  - Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
  - A partir de un caso práctico de fabricación de fritas, pigmentos y/o esmaltes cerámicos debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:
    - . Identificar y describir los residuos generados.
    - . Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
    - . Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.
- 4.7. Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de los procesos de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos y elaborar procedimientos para su control.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos empleados en fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.
  - Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos (materiales, instalaciones, maquinaria, operaciones).
  - Analizar los elementos de seguridad de cada máquina, equipo e instalación, así como los medios de protección e indumentaria que se debe emplear en los procesos y operaciones más significativos.
  - Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.
  - Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación de las máquinas y equipos, y mantenimiento de primer nivel.
  - A partir de un supuesto de fabricación de una frita, pigmento o esmalte cerámico, conocidas las instalaciones y equipos de producción:

- . Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas.
- . Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad.
- . Analizar la distribución y entorno de los puestos de trabajo.
- . Ordenar y distribuir los puestos de trabajo adecuadamente, aplicando criterios de seguridad.
- . Establecer los medios e instalaciones necesarios (protecciones personales, protecciones en máquina, detectores, medios de extinción) para mantener un adecuado nivel de seguridad.

## **CONTENIDOS:**

### **1.- CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES DE LOS ESMALTES:**

- 1.1.- Propiedades estéticas y funcionales de los esmaltes.
- 1.2.- Clasificación de acuerdo con la función que desempeñan en el producto, el método de aplicación y la línea de producto.

### **2.- EL ESTADO VÍTREO:**

- 2.1.- Características generales del estado vítreo.
- 2.2.- Estructura de los vidriados.
- 2.3.- Óxidos formadores de red, óxidos estabilizadores de red y óxidos modificadores de red.
- 2.4.- Separación de fases. Mecanismo y efectos de la separación de fases. Desvitrificación.
- 2.5.- Sistemas vítreos más comunes en los esmaltes cerámicos.

### **3.- PROPIEDADES DE LOS ESMALTES:**

- 3.1.- Viscosidad. Establecimiento e interpretación de curvas viscosidad/temperatura.
- 3.2.- Fenómenos superficiales:
  - . Tensión superficial.
  - . "Poder mojante" del vidrio fundido.
- 3.3.- Propiedades ópticas:
  - . Refracción. Índice de refracción.
  - . Reflexión.
  - . Dispersión de la luz.
  - . Color.
  - . Opacidad.
- 3.4.- Propiedades mecánicas.
- 3.5.- Expansión térmica. Determinación e interpretación de curvas dilatómetricas de esmaltes: coeficientes de dilatación, temperaturas de reblandecimiento y de transformación.
- 3.6.- Resistencia al ataque químico.
- 3.7.- Influencia de la composición y de las variables de proceso sobre las propiedades de los esmaltes.

### **4.- MECANISMOS DE OPACIFICACIÓN DE ESMALTES:**

- 4.1.- Mecanismos de opacificación:
  - . Opacificación por presencia de fases cristalinas, por inmiscibilidad de fases líquidas y por oclusión gaseosa.
- 4.2.- Especies químicas opacificantes: óxido de estaño, óxido de zirconio y compuestos de titanio.

## **5.- COLORACIÓN DE ESMALTES:**

- 5.1.- Mecanismos de coloración de esmaltes:
  - . Disolución del elemento colorante.
  - . Suspensión del elemento colorante.
- 5.2.- Medida del color. El sistema Hunterlab. El sistema Cielab. Aplicaciones de medida del color en cerámica industrial.
- 5.3.- Especies químicas colorantes.

## **6.- PROCESOS DE FABRICACIÓN DE FRITAS:**

- 6.1.- Descripción monográfica de las materias primas utilizadas:
  - . Óxidos aportados a la composición.
  - . Solubilidad en agua.
  - . Condiciones de almacenamiento y conservación.
  - . Comportamiento en el proceso.
  - . Requisitos de utilización y normas de seguridad para su manipulación y transporte.
- 6.2.- Procedimientos de control de materias primas.
- 6.3.- Gestión y control de las instalaciones de fabricación de fritas.
  - . Dosificación y mezcla de materias primas:
    - Variables de operación.
    - Instalaciones. Características tecnológicas y sistemas de gestión.
  - . Fusión de fritas:
    - Transformaciones experimentadas por la mezcla de materias primas.
    - Variables de proceso. Factor de fritado.
  - . Hornos de fusión de fritas:
    - Características tecnológicas. Funcionamiento y sistemas de gestión.
    - Combustibles.
    - Materiales refractarios y aislantes.
  - . Controles de fabricación de fritas.
  - . Esquemas y disposiciones en planta.
  - . Dimensionado de instalaciones: cálculos de capacidad de producción e idoneidad de instalaciones.
  - . Establecimiento de los parámetros de operación.

## **7.- CLASIFICACIÓN DE FRITAS:**

- 7.1.- Clasificación de fritas en función de su composición química y principales propiedades desarrolladas (transparencia/opacidad, brillo/mate, temperatura de reblandecimiento, maduración, etc...).
- 7.2.- Descripción de las fritas más comúnmente utilizadas.

## **8.- PROCESOS DE ELABORACIÓN DE ESMALTES:**

- 8.1.- Descripción monográfica de las materias primas utilizadas:
  - . Óxidos aportados a la composición.
  - . Condiciones de almacenamiento y conservación.
  - . Comportamiento en el proceso.
  - . Requisitos de utilización y normas de seguridad para su manipulación y transporte.
  - . Procedimientos de control de materias primas.

- 8.2.- Molienda de esmaltes:
  - . Variables de proceso y parámetros de operación.
  - . Cálculo de la carga óptima de materiales.
  - . Optimización del proceso de molienda. Desfloculantes. Elección del desfloculante adecuado.
  - . Instalaciones y procedimientos de gestión y control del proceso: esquemas y disposiciones en planta.
  - . Ensayos de control de la molienda de esmaltes.
- 8.3.- Elaboración de granillas y aglomerados:
  - . Variables de proceso.
  - . Instalaciones y procedimientos de gestión y control del proceso.
- 8.4.- Elaboración de polvos micronizados:
  - . Variables de proceso.
  - . Instalaciones y procedimientos de gestión y control del proceso.

## **9.- PROCESOS DE ELABORACIÓN DE PIGMENTOS:**

- 9.1.- Descripción monográfica de las materias primas utilizadas:
  - . Óxidos aportados a la composición.
  - . Condiciones de almacenamiento y conservación.
  - . Comportamiento en el proceso.
  - . Requisitos de utilización y normas de seguridad para su manipulación y transporte.
- 9.2.- Procedimientos de control de materias primas empleadas en la fabricación de pigmentos.
- 9.3.- Gestión y control de las instalaciones de fabricación de pigmentos:
  - . Dosificación y mezcla de materias primas:
    - Variables de operación.
    - Instalaciones. Principales características tecnológicas y sistemas de gestión.
  - . Preparación y calcinación de la mezcla de materias primas:
    - Variables de proceso.
    - Hornos de calcinación.
    - Instalaciones y procedimientos de gestión y control del proceso.
  - . Lavado y molienda del pigmento calcinado. Instalaciones y procedimientos de gestión y control del proceso.
  - . Controles de fabricación de pigmentos.
  - . Esquemas y disposiciones en planta.
  - . Dimensionado de instalaciones: cálculos de capacidad de producción e idoneidad de instalaciones.
  - . Establecimiento de los parámetros de operación.

## **10.- CLASIFICACIÓN DE PIGMENTOS:**

- 10.1.- Clasificación de pigmentos en función del color desarrollado, composición química y temperatura de utilización.

## **11.- RESIDUOS, EFLUENTES Y EMISIONES:**

- 11.1.- Normativa medioambiental.
- 11.2.- Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones en industrias de fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.
- 11.3.- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones.

**Módulo profesional 5: GESTIÓN DE CALIDAD EN INDUSTRIAS CERÁMICAS.**

**Duración: 160 horas.**

#### **CAPACIDADES TERMINALES:**

5.1. Analizar los aspectos esenciales de los sistemas de calidad en industrias cerámicas.

5.2. Determinar sistemas de control y mejora de la calidad para procesos de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Identificar los elementos básicos de un sistema de calidad.
- Describir la estructura procedimental y documental de un plan de calidad.
- Describir la estructura y contenidos de un manual de calidad.
- Describir los rasgos esenciales de la infraestructura de calidad en el sector cerámico.
- Comparar las características de los procesos de normalización, homologación y certificación.
- Identificar las principales normas (UNE, DIN, CEN, ISO, AFNOR, ASTM, etc...) referentes a ensayos y productos cerámicos.
- Describir los aspectos básicos de las normas ISO 9000-1-2-3-4.
- Describir los aspectos básicos de los diferentes tipos de auditorías de calidad.
- Describir los contenidos del coste de calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos en el mismo.
- A partir de un supuesto proceso de fabricación debidamente caracterizado por la información técnica de producto y proceso, y los objetivos de calidad de la empresa:
  - . Determinar los requisitos de los suministros y los procedimientos para su control (muestreo, equipos de ensayo, modo de operar, criterios de aceptación o rechazo, registro de resultados, frecuencia de ensayo, etc...).
  - . Determinar el plan de control del proceso estableciendo:
    - . Los puntos de control y las variables o parámetros que se van a controlar.
    - . Los procedimientos de inspección para cada punto de control (condiciones y frecuencia de muestreo, equipos o instrumentos de inspección necesarios, modo de operar, registro de resultados).
    - . La responsabilidad de las decisiones de actuación en cada uno de los casos más probables de desviación de las condiciones idóneas de fabricación.
  - . Elaborar para un determinado punto de inspec-

- . ción una ficha de registro de resultados de control.
  - . Determinar los tratamientos de los materiales y productos no conformes.
  - . Determinar los mecanismos que garanticen el flujo de información.
  - . Determinar los recursos humanos necesarios para el control de calidad asignando tareas entre los puestos de trabajo e indicando su cualificación.
  - . Elaborar una propuesta de plan de formación de operarios y técnicos de grado medio concernido que considere:
    - . Los objetivos del plan.
    - . Las acciones de formación y su secuenciación.
    - . A quién va dirigida cada actividad.
    - . Los aspectos básicos de sus contenidos.
    - . Las acciones de seguimiento y evaluación.
- 5.3. Analizar y aplicar las principales técnicas para el control y la mejora de la calidad en industrias cerámicas.
  - Utilizar tablas y gráficos para la determinación de los criterios de aceptación o rechazo de materiales.
  - Identificar las características que afectan a la calidad o la resolución de problemas asociados a supuestos prácticos sencillos, aplicando las siguientes técnicas:
    - . Diagramas causa-efecto.
    - . Análisis de Pareto.
    - . Análisis modal de fallos y efectos.
    - . "Tormenta de ideas".
    - . Regresiones.
  - Describir procedimientos operativos para la determinación de la capacidad de máquinas y procesos:
    - . Procedimientos de muestreo.
    - . Requisitos previos.
    - . Establecimiento de tolerancias.
    - . Determinación de índices de capacidad.
  - Ante un caso práctico de determinación de capacidad de una máquina o proceso de fabricación, caracterizado por una serie de datos obtenidos, las condiciones de muestreo y las tolerancias establecidas:
    - . Calcular los índices de capacidad.
    - . Representar e interpretar la recta de probabilidad.
    - . Explicar como afecta el establecimiento de las tolerancias y el centrado y ajuste de la máquina o el proceso a su capacidad.
  - A partir de un listado de datos construir un gráfico de control determinando sus escalas y límites de control.

- Analizar gráficos de control de procesos de fabricación de productos cerámicos determinando las principales incidencias reflejadas.
  - Señalar para un determinado producto cerámico las principales propiedades que afectan a su fiabilidad, los procedimientos para su evaluación y, en su caso, la normativa existente concernida.
  - Ante un caso práctico de determinación de la fiabilidad de un producto cerámico:
    - . Identificar la normativa de calidad referente al producto.
    - . Identificar los requisitos de utilización o de homologación del producto.
    - . Determinar los ensayos necesarios para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos identificados.
    - . Operar y, en su caso, calibrar los instrumentos y equipos necesarios para la realización de los ensayos.
    - . Analizar y dictaminar los resultados obtenidos.
    - . Elaborar un informe que refleje los principales aspectos del proceso seguido (requisitos, normativa, ensayos, procedimientos, resultados y dictamen).
- 5.4. Determinar la fiabilidad de productos cerámicos de acuerdo con la normativa de producto apropiada y aplicando los procedimientos de ensayo oportunos.

## **CONTENIDOS:**

### **1.- CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD:**

- 1.1.- Conceptos fundamentales:
  - . Calidad de diseño y de conformidad.
  - . Calidad de proceso. Calidad del producto. Calidad de servicio.
  - . Fiabilidad.
- 1.2.- Sistema de calidad.
- 1.3.- Mejora de la calidad.

### **2.- POLÍTICA INDUSTRIAL SOBRE CALIDAD:**

- 2.1.- Normalización, certificación y homologación.
- 2.2.- Normas ISO-9000.
- 2.3.- Planes de calidad.
- 2.4.- El manual de calidad.
- 2.5.- Auditorías de calidad.

### **3.- GESTIÓN DE CALIDAD:**

- 3.1.- Planificación, organización y control.
- 3.2.- Planes de calidad:

- . De suministros. Muestreos. Ensayos.
  - . De proceso: parámetros que se deben controlar. Procedimientos de inspección.
  - . De producto: normativa de producto. Ensayos.
  - . De instalaciones.
  - . En relaciones con el cliente.
- 3.3.- Planes de formación:
- . Objetivos.
  - . Acciones de formación.
  - . Seguimiento y evaluación de un plan de formación.
- 3.4.- Costes de calidad:
- . Clases de costes de calidad.
  - . Valoración y obtención de datos de coste.
  - . Costes de la no calidad.

#### **4.- TÉCNICAS DE CONTROL DE CALIDAD:**

- 4.1.- Factores que identifican la calidad.
- 4.2.- Técnicas de identificación y clasificación:
- . Tormenta de ideas.
  - . Diagramas causa-efecto.
  - . Análisis de Pareto.
  - . Análisis modal de fallos y efectos (AMFE).
  - . Diagramas de dispersión.
- 4.3.- Control estadístico de procesos:
- . Causas de la variabilidad. Causas comunes y causas especiales. El proceso en estado de control.
  - . Muestreo:
    - Teoría elemental del muestreo.
    - Ejercicios prácticos con técnicas de muestreo.
    - Utilización de tablas de muestreo.
  - . Análisis de capacidad:
    - Cálculo de índices de capacidad para máquinas y para procesos.
    - Construcción e interpretación de la recta de probabilidad.
  - . Gráficos de control:
    - Construcción e interpretación de gráficos de control para características variables: los gráficos "medias/recorridos", "medias/desviaciones típicas" y "medianas/recorridos".
    - Construcción e interpretación de gráficos de control de atributos: los gráficos "p", "np", "c" y "u".
  - . Manejo de paquetes informáticos de control estadístico de procesos.
- 4.4.- Fiabilidad:
- . Cálculo del tiempo medio hasta un fallo.
  - . Densidad de fallos de Weibull.
  - . Medida y pruebas de fiabilidad.

#### **5.- NORMATIVA DE PRODUCTO Y NORMATIVA DE ENSAYO PARA PRODUCTOS CERÁMICOS:**

- 5.1.- Normativa UNE, DIN, CEN, ISO, AFNOR y ASTM para productos cerámicos.
- 5.2.- Realización e interpretación de ensayos normalizados. Instrumentos y equipos de ensayo. Calibración:
- . Materiales para la construcción de barro cocido.
  - . Baldosas cerámicas.
  - . Vajillas.
  - . Sanitarios.
- 5.3.- Ensayos de fiabilidad.

**Módulo profesional 6: ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS CERÁMICAS.**

**Duración: 128 horas.**

**CAPACIDADES TERMINALES:**

- 6.1. Analizar la estructura organizativa, funcional y productiva de las industrias de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Distinguir los diferentes tipos de industrias de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos según el producto y el proceso.
- Describir los principales procesos de fabricación de fritas, pigmentos y/o esmaltes relacionando las fases y operaciones con el tipo de máquinas, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso.
- Describir los principales procesos de fabricación de productos cerámicos relacionando las fases y operaciones con el tipo de máquinas, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso.
- Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo, identificando sus características según su economía, rendimiento y organización de la producción y relacionarlas con ejemplos concretos de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y productos cerámicos.
- Identificar las principales áreas funcionales de las empresas del sector cerámico, describir sus objetivos de producción y la relación entre ellas.
- A partir de un supuesto práctico de una empresa de tipo medio de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes o productos cerámicos, debidamente caracterizada por información técnica y del proceso:
  - . Proponer y explicar, mediante un organigrama, una estructura organizativa posible en la empresa.
  - . Realizar un esquema de una distribución en planta donde figuren las áreas de fabricación, máquinas e instalaciones, indicando el flujo de materiales y productos intermedios con sus principales características.
  - . Explicar las relaciones funcionales internas y externas de las áreas de

desarrollo de producto, calidad y producción.

- 6.2. Aplicar técnicas y procedimientos de control de existencias y organización de almacén.
- Analizar los principales sistemas de gestión de existencias, indicando sus aspectos fundamentales y valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones.
  - Elaborar mediante cálculos, un calendario de aprovisionamiento de materiales con un horizonte de un mes a partir de un supuesto práctico sencillo de fabricación de un producto cerámico, o de un producto auxiliar caracterizado por información técnica del proceso, composición del producto, información sobre proveedores (plazos de entrega, lote mínimo, lote económico, etc...) existencias de materiales, programa de fabricación y existencias de material en curso.
  - Utilizar correctamente un programa informático de gestión de existencias.
  - A partir de un supuesto práctico de almacenamiento de materias primas o de productos acabados, debidamente caracterizado por información técnica sobre el material, características del espacio y/o equipos de almacenamiento (silos, tolvas, graneros, etc...) disponible e información de proceso:
    - . Determinar las condiciones de transporte del material y los medios y procedimientos para su carga y/o descarga.
    - . Determinar la forma de almacenamiento adecuada indicando las condiciones de humedad y temperatura de almacenamiento, forma de apilado, protecciones, etc...
    - . Realizar un croquis que detalle la distribución de los materiales y productos teniendo en cuenta las condiciones de almacenamiento requeridas, el tiempo de permanencia y la facilidad de acceso.
    - . Describir las actuaciones que se deben realizar ante las incidencias más frecuentes: fallo en suministros por parte de un proveedor, partida no conforme que se incorpora al proceso, precio oscilante en el mercado de alguna materia prima, etc...
- 6.3. Aplicar técnicas de análisis de tareas al
- Dada una etapa de un proceso de fabrica-

estudio de métodos y tiempos que optimicen la fabricación en industrias cerámicas.

ción, debidamente caracterizada por información técnica del proceso, tecnología utilizada y un programa de fabricación:

- . Identificar y describir los puestos de trabajo necesarios para el correcto desarrollo de la etapa descrita indicando:
  - . Dependencia funcional en el organigrama de la empresa.
  - . Cualificación deseable.
  - . Responsabilidad.
  - . Principales tareas que realiza.
- . Describir las principales tareas correspondientes a los puestos de trabajo más significativos identificados indicando:
  - . Materiales, útiles, herramientas, máquinas y equipos empleados.
  - . Secuencia de operaciones.
  - . Medidas de seguridad e higiene que deben ser adoptadas.
- A partir de un supuesto de fabricación que incluya varias operaciones manuales con máquinas y/o herramientas convenientemente caracterizadas:
  - . Calcular los tiempos necesarios para cada operación aplicando las técnicas de análisis idóneas en cada caso.
  - . Calcular el tiempo total de fabricación considerando los márgenes de tolerancias oportunos.
  - . Describir las técnicas y procedimientos de control y registro de rendimientos en el trabajo.
- 6.4. Realizar la programación de la producción requerida en industrias de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes y/o productos cerámicos, aplicando las técnicas idóneas, comprendiendo la interrelación entre las variables que intervienen y considerando la información de proceso y las previsiones de entrega.
- Identificar y describir las técnicas de programación de la producción más relevantes para la fabricación por lotes, en continuo y tipo taller.
- En un supuesto práctico de programación de la fabricación por lotes en régimen discontinuo en una industria cerámica de tamaño medio debidamente caracterizada por información de proceso, composición del producto, medios disponibles y plan de fabricación, establecer un programa de producción para una semana que contenga:
  - . Previsiones de consumo de materiales.
  - . Calendario de operaciones de preparación de máquinas, materiales y/o

- reactivos necesarios.
    - . Recursos humanos necesarios, su organización en turnos, si procede, y la distribución de tareas.
    - . Rutas a seguir por cada producto en función de las transformaciones y procesos a los que se debe someter.
    - . Producción diaria y capacidad de almacenamiento de productos de entrada, productos en curso y productos acabados.
  - En un supuesto práctico de programación de la fabricación en régimen continuo en una industria cerámica de tamaño medio debidamente caracterizada por información de proceso, composición del producto, medios disponibles y plan de fabricación, establecer un programa de producción para una semana que contenga:
    - . Previsiones de consumo de materiales.
    - . Calendario de operaciones de preparación de máquinas, materiales y/o reactivos necesarios.
    - . Recursos humanos necesarios, su organización en turnos, si procede, y la distribución de tareas.
    - . Producción diaria y capacidad de almacenamiento de productos de entrada, productos en curso y productos acabados.
  - Resolver casos prácticos de programación utilizando programas informáticos de gestión de la producción.
- 6.5. Realizar cálculos de costes de fabricación a partir de información técnica, listados de costes individualizados, costes indirectos y datos de fabricación.
- Explicar los principales métodos de cálculo de costes describiendo la información de entrada, procedimientos de cálculo y resultados que se obtienen.
  - A partir de un supuesto de fabricación de un producto cerámico, debidamente caracterizado por información técnica sobre su composición, materiales empleados, proceso de fabricación, medios (tanto humanos como técnicos) necesarios para su elaboración y listados de costes individualizados e indirectos:
    - . Identificar los factores técnicos y organizativos que determinan los costes de producción (secuencia de operaciones, procedimientos de gestión de materiales,

tecnología empleada, consumos energéticos, turnos, etc...) y explicar el efecto de sus variaciones y las relaciones que existen entre ellos.

- . Aplicar métodos de cálculo de costes en operaciones del proceso.
- . Relacionar mediante cálculos y expresar de forma gráfica o mediante tablas las variaciones experimentadas en los costes de fabricación a partir de variaciones en consumos energéticos, organización de recursos humanos, optimización de composiciones, etc...

6.6. Analizar programas de mantenimiento preventivo de máquinas e instalaciones de fabricación de productos cerámicos.

- Diferenciar distintos tipos y niveles de mantenimiento y proponer ejemplos que los ilustren.
- Describir un sistema de organización del mantenimiento en una empresa de fabricación de productos cerámicos.
- Identificar las frecuencias y tipos de intervenciones en operaciones de mantenimiento preventivo en máquinas, equipos e instalaciones de fabricación de productos cerámicos.
- Explicar el contenido de una ficha de mantenimiento de una máquina o instalación.
- Elaborar un modelo de "historial de máquina" que refleje las incidencias sufridas, las actuaciones de mantenimiento, observaciones más significativas, etc...

6.7. Organizar y procesar la información y documentación de producción y control de un equipo de trabajo.

- Identificar e interpretar los distintos tipos de documentos empleados en la organización y control de la fabricación:
  - . Objetivos de la fabricación concretados en producción, rendimientos, consumo y calidad.
  - . Documentación técnica de suministros.
  - . Documentación técnica de producto y proceso.
  - . Programas y órdenes de fabricación.
  - . Información técnica e historiales de máquinas y equipos.
  - . Partes de control y contingencias.
  - . Partes de inventario y almacén.
  - . Programas de aprovisionamiento.
  - . Normas de seguridad, higiene y medioambientales.

- . Procedimientos e instrucciones técnicas de operación y control.
- . Informes de resultados de la producción.
- En una situación de trabajo debidamente caracterizada por información técnica y de proceso:
  - . Identificar la documentación técnica que deben conocer los operarios y señalar la información clave que debe contener.
  - . Establecer los mecanismos y medios de comunicación adecuados que permitan informar y estar informado del desarrollo de los trabajos de fabricación y posibles contingencias.
  - . Elaborar informes escritos con claridad, exactitud y convenientemente fundamentados en los datos que caracterizan la situación de trabajo descrita, sobre:
    - . Contingencias acaecidas.
    - . Resultados de la fabricación.
    - . Resultados de control.
  - . Proponer un sistema de organización de la documentación, en cualquier soporte, que permita su conservación y garantice un fácil acceso a la misma.

## **CONTENIDOS:**

### **1.- EMPRESAS, PRODUCTOS Y PROCESOS:**

- 1.1.- El sector cerámico español. Datos más relevantes del sector. Índices socioeconómicos. Distribución geográfica y características de las principales empresas.
- 1.2.- Estructura organizativa, productiva, funcional y comercial de empresas cerámicas.
- 1.3.- Productos cerámicos. Principales características y propiedades de uso. Criterios de clasificación.
- 1.4.- Sistemas de fabricación de productos cerámicos:
  - . Proceso continuo y proceso discontinuo.
  - . Relación e interdependencia entre los distintos procesos y áreas productivas.
  - . Disposición en planta de áreas y equipos de producción. Flujo de materiales y productos.

### **2.- PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:**

- 2.1.- Sistemas tradicionales de gestión de materiales: revisión continua y revisión periódica.
- 2.2.- Sistemas de planificación de necesidades de materiales. Estructura:
  - . Lista de materiales.
  - . Datos de inventario.
  - . Programa de fabricación.
  - . Cálculo de necesidades brutas y netas.
  - . Lotización.
  - . Elaboración de un calendario de aprovisionamientos en una simulación de empresa

- cerámica.
- 2.3.- Organización de un almacén de materiales. Condiciones de almacenamiento: temperatura, humedad, tiempo de permanencia.
- 2.4.- Planes de producción. Métodos:
  - . Conceptos de planificación y programación.
  - . Sistemas de producción.
- 2.5.- Técnicas de programación y control de operaciones de fabricación:
  - . Determinación de capacidades y cargas de trabajo.
  - . Plazos de ejecución.
  - . Lanzamiento y control.
- 2.6.- Técnicas de programación y control de mantenimiento.
- 2.7.- El sistema "justo a tiempo":
  - . Características.
  - . Normalización de tareas y mejora de métodos.
  - . Los "Kanban". Tipos y utilización.
- 2.8.- Aplicaciones informáticas de gestión de materiales y programación de la producción y el mantenimiento.

### **3.- CÁLCULO DE COSTES DE FABRICACIÓN:**

- 3.1.- Costes. Tipos y componentes del coste. Coste previsto y coste real.
- 3.2.- Contabilidad de costes. Principales métodos de contabilidad de costes.
- 3.3.- Cálculo de costes directos en operaciones de fabricación. Desviaciones: análisis técnico, análisis económico.

### **4.- MÉTODOS Y TIEMPOS DE TRABAJO:**

- 4.1.- Métodos de análisis de tareas.
- 4.2.- Estudio de tiempos.
- 4.3.- Sistemas de tiempos predeterminados.
- 4.4.- Métodos de medida de tiempos y ritmos de trabajo o actividad.
- 4.5.- La mejora de métodos en la preparación de máquinas.

### **5.- INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN:**

- 5.1.- Información de producción. Tipos de documentos.
- 5.2.- Organización de flujos de información.
- 5.3.- Técnicas de redacción de informes.
- 5.4.- Documentación. Sistemas de tratamiento y archivo de la información.
- 5.5.- Procesado y archivo informático de documentación e información.

### **6.- CONTROL DE RECURSOS HUMANOS:**

- 6.1.- Productividad. Rendimiento.
- 6.2.- Mejora de la productividad.
- 6.3.- Formación e instrucción de los trabajadores.
- 6.4.- Descripción de puestos de trabajo en industrias cerámicas. Ejemplos prácticos.

### **7.- SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO:**

- 7.1.- Tipos de mantenimiento.
- 7.2.- Organización del mantenimiento.
- 7.3.- Aspectos económicos del mantenimiento.
- 7.4.- Programas y planes de mantenimiento en industrias cerámicas. Aplicaciones prácticas.
- 7.5.- Seguimiento y verificación de las operaciones de mantenimiento.

## Módulo profesional 7: CERÁMICAS AVANZADAS.

**Duración: 132 horas.**

### **CAPACIDADES TERMINALES:**

- 7.1. Identificar y describir productos cerámicos no tradicionales y relacionarlos con sus principales propiedades y aplicaciones.
- 7.2. Analizar las técnicas y los procesos de fabricación de productos cerámicos no tradicionales relacionando las materias primas, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación con las propiedades de los productos obtenidos.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Clasificar los materiales cerámicos no tradicionales a partir de sus principales propiedades de uso y aplicaciones.
- Identificar e interpretar las principales normas de producto en artículos cerámicos no tradicionales y relacionarlas con sus aplicaciones.
- A partir de fotografías, catálogos, revistas o muestras, identificar y definir productos, indicando sus aplicaciones más frecuentes y sus principales características haciendo uso de la terminología técnica adecuada.
- A partir de un material cerámico no tradicional convenientemente caracterizado por sus principales propiedades y aplicaciones:
  - . Identificar los criterios generales que orientan la selección de los materiales empleados (materias primas, aditivos,) y los principales parámetros de éstos que deben ser controlados.
  - . Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
  - . Indicar las técnicas de preparación de polvos, conformado, tratamiento térmico y acabado más adecuadas para la fabricación del producto propuesto.
  - . Identificar las principales variables del proceso y explicar su influencia en las etapas de fabricación y en las características del producto acabado.
  - . Relacionar las características y propiedades del producto propuesto con las características y propiedades de las materias primas empleadas y el proceso de fabricación.
- A partir de un material cerámico no tradicional convenientemente caracterizado por sus principales propiedades, aplicaciones y un esquema de su proceso

de fabricación:

- . Identificar las operaciones necesarias para la fabricación del producto propuesto.
  - . Determinar las máquinas, equipos, útiles y herramientas que se precisan en cada operación e indicar sus principales características técnicas.
  - . Elaborar un esquema de planta de fabricación a escala, ubicando las principales máquinas y equipos.
  - . Describir los principales mecanismos de regulación y control de las máquinas y equipos necesarios y relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto obtenido.
- 7.3. Elaborar y caracterizar productos cerámicos no tradicionales a partir de composiciones e instrucciones de operación prestables mediante el manejo de útiles y equipos de laboratorio.
- A partir de un caso práctico de elaboración de un producto cerámico no tradicional caracterizado mediante su composición, características más importantes de las materias primas a utilizar y parámetros e instrucciones generales para la fabricación:
    - . Seleccionar las técnicas de preparación de polvos, conformado, tratamiento térmico y acabado más adecuadas para su preparación.
    - . Programar los equipos de laboratorio necesarios.
    - . Obtener el producto propuesto en las condiciones de calidad y seguridad establecidas mediante el correcto manejo de los útiles y equipos necesarios.
    - . Controlar y evaluar las principales propiedades del producto obtenido mediante el correcto uso de equipos de laboratorio.
    - . Variar la composición del producto o las características físicas de las materias primas utilizadas y controlar y evaluar las variaciones en sus propiedades más importantes.
    - . Modificar parámetros de operación y controlar y evaluar las variaciones en sus propiedades más importantes.

## CONTENIDOS:

### 1.- MATERIALES CERÁMICOS ESPECIALES:

- 1.1.- Productos cerámicos no tradicionales:
  - . Definición.

- . Criterios de clasificación.
- . Propiedades.
- . Aplicaciones.
- . La industria de los materiales cerámicos no tradicionales.
- 1.2.- Materiales cerámicos no tradicionales clasificados de acuerdo con su naturaleza:
  - . Cerámica oxídrica: mullita, alúmina, zirconia, etc...
  - . Cerámica no oxídrica: nitruro de silicio, carburo de silicio, etc...
  - . Sialones.
  - . Composites.
- 1.3.- Materiales cerámicos no tradicionales clasificados de acuerdo con su función:
  - . Electrocerámicas: piezoeléctricos, semiconductores, superconductores, ferroeléctricos, etc...
  - . Refractarios.
  - . Abrasivos.
  - . Otros materiales: herramientas, biocerámica, aislantes de alta temperatura y sensores.
- 1.4.- Materiales vítreos y vitrocerámicos. Principales características, composiciones y aplicaciones:
  - . Características generales de los materiales vítreos avanzados.
  - . Procesos de cristalización controlada: selección de vidrios y tipos de nucleantes.
  - . Elaboración de materiales vitrocerámicos: preparación de las materias primas, procesos de fusión y moldeo.
  - . Conversión del vidrio en cerámica microcristalina: tratamientos térmicos.
  - . Procesos vitrocerámicos especiales.
  - . Reciclado de residuos industriales mediante procesos de fabricación de materiales vitrocerámicos.

## **2.- MATERIAS PRIMAS:**

- 2.1.- Materias primas.
- 2.2.- Aditivos.
- 2.3.- Solventes y dispersantes.

## **3.- TECNOLOGÍAS DE PROCESO NO TRADICIONALES:**

- 3.1.- Procesos de síntesis de polvos: deposición química en fase vapor, técnicas sol-gel, nucleación controlada, etc...
- 3.2.- Procesos de conformación: prensado isostático en caliente, moldeo por inyección, moldeo plástico en caliente, colado en banda, etc...
- 3.3.- Procesos de sinterización: sinterizado reactivo, sinterizado con fase líquida, etc...

## **4.- CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS ESPECIALES:**

- 4.1.- Tests no destructivos.
- 4.2.- Análisis microestructural.

### **Módulo profesional 8: RELACIONES EN EL ENTORNO DE TRABAJO.**

**Duración: 64 horas.**

#### **CAPACIDADES TERMINALES:**

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- 8.1. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones,
  - Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.

asignar tareas y coordinar proyectos.

- Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.
  - Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.
  - Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.
  - Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.
- 8.2. Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.
- Definir el concepto y los elementos de la negociación.
  - Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.
  - Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.
  - Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.
- 8.3. Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomarlas y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.
- Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.
  - Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.
  - Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.
  - Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.
- 8.4. Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales, adoptando el estilo más apropiado en cada situación.
- Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.
  - Relacionar los estilos de liderazgo con dife-

rentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.

- Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
  - Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.
  - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.
  - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
  - Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
  - Identificar la tipología de participantes.
  - Describir las etapas del desarrollo de una reunión.
  - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.
  - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.
  - Descubrir las características de las técnicas más relevantes.
- 8.5. Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.
- 8.6. Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.
- Definir la motivación en el entorno laboral.
  - Explicar las grandes teorías de la motivación.
  - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
  - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

## **CONTENIDOS:**

### **1.- LA COMUNICACIÓN EN LA EMPRESA:**

- 1.1.- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
- 1.2.- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- 1.3.- Tipos de comunicación.

- 1.4.- Etapas de un proceso de comunicación.
- 1.5.- Redes de comunicación, canales y medios.
- 1.6.- Dificultades/barreras en la comunicación.
- 1.7.- Recursos para manipular los datos de la percepción.
- 1.8.- La comunicación generadora de comportamientos.
- 1.9.- El control de la información. La información como función de dirección.

## **2.- NEGOCIACIÓN:**

- 2.1.- Concepto y elementos.
- 2.2.- Estrategias de negociación.
- 2.3.- Estilos de influencia.

## **3.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES:**

- 3.1.- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
- 3.2.- Proceso para la resolución de problemas.
- 3.3.- Factores que influyen en una decisión.
- 3.4.- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
- 3.5.- Fases en la toma de decisiones.

## **4.- ESTILOS DE MANDO:**

- 4.1.- Dirección y/o liderazgo.
- 4.2.- Estilos de dirección.
- 4.3.- Teorías, enfoques del liderazgo.

## **5.- CONDUCCIÓN/DIRECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO:**

- 5.1.- Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.
- 5.2.- Etapas de una reunión.
- 5.3.- Tipos de reuniones.
- 5.4.- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- 5.5.- Tipología de los participantes.

## **6.- LA MOTIVACIÓN EN EL ENTORNO LABORAL:**

- 6.1.- Definición de la motivación.
- 6.2.- Principales teorías de motivación.
- 6.3.- Diagnóstico de factores motivacionales.

### **b) Módulos profesionales socioeconómicos:**

#### **Módulo profesional 9: LA INDUSTRIA CERÁMICA EN ANDALUCÍA.**

**Duración: 32 horas.**

#### **CAPACIDADES TERMINALES:**

- 9.1. Analizar la situación de la industria cerámica en Andalucía.

#### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- Identificar las fuentes de información más relevantes.
- Emplear las distintas fuentes de información y elaborar el mapa de la actividad en Andalucía.

- Identificar y localizar las principales fuentes de materias primas.
  - Agrupar las distintas empresas atendiendo al tipo de actividad industrial.
- 9.2. Analizar la estructura del sector de la cerámica en Andalucía.
- Definir los componentes que caracterizan a las empresas del sector.
  - Describir los distintos tipos de empresas del sector definiendo sus estructuras organizativas y funcionales.
- 9.3. Analizar y evaluar los datos socioeconómicos de la actividad del sector en Andalucía.
- A partir de la información económica y datos de empleo referidos al sector:
    - . Identificar las principales magnitudes socioeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
    - . Evaluar la dependencia económica del sector con otros sectores productivos.
    - . Identificar los datos de mayor relevancia sobre el empleo relacionándolos entre sí y con otras variables.
- 9.4. Analizar la oferta laboral del sector de la cerámica en Andalucía.
- En un supuesto práctico de diversas ofertas laborales:
    - . Identificar las ofertas laborales más idóneas referidas a sus capacidades e intereses.

## CONTENIDOS:

### 1.- LA INDUSTRIA CERÁMICA EN ANDALUCÍA:

- 1.1.- Empresas del sector. Presencia en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- 1.2.- Industrias auxiliares.
- 1.3.- Actividades integradas en otros sectores:
  - . Construcción de viviendas.
  - . Menaje.
  - . Decoración.
- 1.4.- Estructura organizativa de las empresas del sector.

### 2.- ASPECTOS ECONÓMICOS DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 2.1.- Historia económica del sector en Andalucía.
- 2.2.- El sector y su contribución al desarrollo industrial.
- 2.3.- Producción. Importancia relativa del sector en la economía andaluza.
- 2.4.- Situación actual del sector en Andalucía y su relación con el resto del Estado y la U.E.

### 3.- OFERTA LABORAL DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 3.1.- El empleo en el sector. Su evolución y tendencia. Perfiles profesionales.
- 3.2.- Necesidades de formación/ocupación en el sector cerámico para los próximos años.

#### 4.- MAPA ECONÓMICO/PRODUCTIVO DEL SECTOR CERÁMICO EN ANDALUCÍA:

4.1.- Realización del mapa de la actividad económica del sector en Andalucía.

##### Módulo profesional 10: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.

**Duración: 64 horas.**

##### **CAPACIDADES TERMINALES:**

##### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

- |   |   |
|---|---|
| <p>10.1. Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p> <p>10.2. Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>10.3. Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p> <p>10.4. Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.</li><li>• Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.</li><li>• Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</li><li>• Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</li><li>• Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.</li><li>• Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado, etc...), aplicando los protocolos establecidos.</li><li>• Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</li><li>• En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.</li><li>• Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</li><li>• Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</li><li>• Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</li><li>• Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</li></ul> |
|---|---|

- 10.5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
- Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.
  - Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una "Liquidación de haberes".
  - En un supuesto de negociación colectiva tipo:
    - . Describir el proceso de negociación.
    - . Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad, tecnológicas, etc...) objeto de negociación.
    - . Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.
  - Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
- 10.6. Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.
- A partir de informaciones económicas de carácter general:
    - . Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
- 10.7. Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.
- Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.
  - A partir de la memoria económica de una empresa:
    - . Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.
    - . Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado, etc...) que determinan la situación financiera de la empresa.
    - . Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

## CONTENIDOS:

### 1.- SALUD LABORAL:

- 1.1.- Condiciones de trabajo y seguridad.
- 1.2.- Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos y organizativos. Medidas de prevención y protección.
- 1.3.- Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
- 1.4.- Primeros auxilios. Aplicación de técnicas.
- 1.5.- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

### 2.- LEGISLACIÓN Y RELACIONES LABORALES Y PROFESIONALES:

- 2.1.- **Ámbito profesional:** dimensiones, elementos y relaciones.
  - . Aspectos jurídicos (administrativos, fiscales, mercantiles). Documentación.
- 2.2.- **Derecho laboral:** nacional y comunitario. Normas fundamentales.
- 2.3.- **Seguridad Social** y otras prestaciones.
- 2.4.- **Representación** y negociación colectiva.

### **3.- ORIENTACIÓN E INSERCIÓN SOCIOLABORAL:**

- 3.1.- **El mercado de trabajo.** Estructura. Perspectivas del entorno.
- 3.2.- **El proceso de búsqueda de empleo.**
  - . Fuentes de información.
  - . Organismos e instituciones vinculadas al empleo.
  - . Oferta y demanda de empleo.
  - . La selección de personal.
- 3.3.- **Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.**
  - . El autoempleo: procedimientos y recursos.
  - . Características generales para un plan de negocio.
- 3.4.- **Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.**
  - . Técnicas de autoconocimiento. Autoconcepto.
  - . Técnicas de mejora.
- 3.5.- **Hábitos sociales no discriminatorios.** Programas de igualdad.
- 3.6.- **Itinerarios formativos/professionalizadores.**
- 3.7.- **La toma de decisiones.**

### **4.- PRINCIPIOS DE ECONOMÍA:**

- 4.1.- **Actividad económica** y sistemas económicos.
- 4.2.- **Producción e interdependencia económica.**
- 4.3.- **Intercambio y mercado.**
- 4.4.- **Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.**
- 4.5.- **Relaciones socioeconómicas internacionales.**
- 4.6.- **Situación de la economía andaluza.**

### **5.- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA:**

- 5.1.- **La empresa y su marco externo.** Objetivos y tipos.
- 5.2.- **La empresa: estructura y organización.** Áreas funcionales y organigramas.
- 5.3.- **Funcionamiento económico** de la empresa.
- 5.4.- **Análisis patrimonial.**
- 5.5.- **Realidad de la empresa andaluza del sector.** Análisis de una empresa tipo.

c) **Módulo profesional integrado:**

**Módulo profesional 11: PROYECTO INTEGRADO.**

**Duración mínima: 60 horas.**

2.- **Formación en el centro de trabajo:**

**Módulo profesional 12: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.**

**Duración mínima: 210 horas.**

#### RELACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONALES Y DURACIONES

MÓDULOS PROFESIONALES	DURACIÓN (horas)
1. Desarrollo de composiciones.	352
2. Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.	176
3. Fabricación de productos cerámicos conformados.	320
4. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.	192
5. Gestión de calidad en industrias cerámicas.	160
6. Organización de la producción en industrias cerámicas.	128
7. Cerámicas avanzadas.	132
8. Relaciones en el entorno de trabajo.	64
9. La industria cerámica en Andalucía.	32
10. Formación y orientación laboral.	64
11. Proyecto integrado.	380
12. Formación en centros de trabajo.	

## ANEXO II

### PROFESORADO

**ESPECIALIDADES Y CUERPOS DEL PROFESORADO QUE DEBE IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA DE DESARROLLO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS.**

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Desarrollo de composiciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
2. Desarrollo de proyectos de fabricación de productos cerámicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
3. Fabricación de productos cerámicos conformados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
4. Fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
5. Gestión de calidad en industrias cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
6. Organización de la producción en industrias cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
7. Cerámicas avanzadas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• (1)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• (1)</li></ul>
8. Relaciones en el entorno de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación y Orientación Laboral.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
9. La industria cerámica en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li><li>• Formación y Orientación Laboral.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
10. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación y Orientación Laboral.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
11. Proyecto integrado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>
12. Formación en centros de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos y Productos de Vidrio y Cerámica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>

(1) En la impartición de este módulo profesional podrá participar un Profesor Especialista de los previstos en el artículo 33.2 de la Ley 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo.