

# MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**17711** REAL DECRETO 808/1993, de 28 de mayo, por el que se establece el título de Técnico superior en industrias de proceso químico y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

A estos efectos habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas y los accesos a otros estudios; los requisitos mínimos de los centros que impartan las correspondientes enseñanzas; las especialidades del profesorado que ha de impartirlas, así como en su caso, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de Técnico superior en industrias de proceso químico.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, consultadas las Comunidades Autónomas y, en su caso, de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de mayo de 1993,

**DISPONGO:**

## Artículo 1.

Se establece el título de Técnico superior en industrias de proceso químico, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

## Artículo 2.

La duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente, las especialidades del profesorado que debe impartir las enseñanzas del ciclo formativo, así como las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia, los requisitos mínimos de los centros que impartan este ciclo formativo, y las convalidaciones de estas enseñanzas y los accesos a otros estudios son los que se establecen en el mismo anexo.

### Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación; y en virtud de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

### Disposición final segunda.

Corresponde al Ministro de Educación y Ciencia y a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas dictar, en el ámbito de sus competencias, cuantas disposiciones sean precisas para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

### Disposición final tercera.

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

Dado en Madrid a 28 de mayo de 1993.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,  
ALFREDO PEREZ RUBALCABA

## ANEXO

### INDICE

1. Identificación del título:
  - 1.1 Denominación
  - 1.2 Nivel
  - 1.3 Duración del ciclo formativo
2. Referencia del sistema productivo:
  - 2.1 Perfil profesional:
    - 2.1.1 Competencia general
    - 2.1.2 Capacidades profesionales
    - 2.1.3 Responsabilidad y autonomía
    - 2.1.4 Unidades de competencia
    - 2.1.5 Realizaciones y dominios profesionales
  - 2.2 Evolución de la competencia profesional:
    - 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos
    - 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales
    - 2.2.3 Cambios en la formación
  - 2.3 Posición en el proceso productivo
    - 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo
    - 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico

3. Enseñanzas mínimas:
  - 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo
  - 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
    - Organización y gestión en industrias de procesos
    - Fluidodinámica y termotecnia en industrias de procesos
    - Proceso químico
    - Control de calidad en la industria química
    - Seguridad y ambiente químico
  - 3.3 Módulo profesional transversal: relaciones en el entorno de trabajo
  - 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo
  - 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral
  - 3.6 Materias del bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título
4. Profesorado:
  - 4.1 Especialidades del profesorado que debe impartir módulos profesionales del ciclo formativo
  - 4.2 Materias y/o áreas que pueden ser impartidas por las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto
  - 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia
5. Requisitos mínimos para impartir estas enseñanzas
  - 5.1 Requisitos mínimos de espacios e instalaciones
6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios superiores:
  - 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional
  - 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral
  - 6.3 Acceso a estudios universitarios

### 1. Identificación

- 1.1 Denominación: Industrias de proceso químico
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 1400 horas

### 2. Referencia del sistema productivo

#### 2.1 Perfil profesional

##### 2.1.1 Competencia general

Organizar y controlar la actividad en la planta química, supervisando y controlando las distintas fases del proceso productivo. Supervisar el cumplimiento de normas de calidad, seguridad y ambientales.

##### 2.1.2 Capacidades profesionales

Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel de cualificación inferior.

Interpretar los planes de producción y concretarlos en instrucciones escritas (sobre métodos, calidad u otros conceptos), para poner a punto, producir y controlar los procesos químicos industriales.

Poseer una visión global e integrada del proceso de producción y/o depuración químico-industrial, comprendiendo la función de las instalaciones y las dimensiones técnicas, organizativas, económicas y humanas de su trabajo en el proceso.

Adaptarse a los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales que incidan en su actividad profesional y en el sistema de producción de la industria química.

Aplicar técnicas propias de su trabajo para optimizar la producción según criterios de eficacia, economía y productividad consiguiendo el reciclaje de productos, ahorro energético y minimización de vertidos.

Interpretar datos de control y definir a partir de ellos actuaciones, según normas.

Dar instrucciones sobre el control de procesos en caso de modificaciones derivadas de los programas de producción. Decidir actuaciones en caso de emergencias en el proceso productivo. Asegurar las condiciones medioambientales conectadas al proceso.

Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten, con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la planta y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.

Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad y serenidad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo, y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos químicos.

Resolver problemas y tomar decisiones individuales sobre sus actuaciones o las de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas o económicas y de seguridad sean importantes.

Discernir ante situaciones no previstas en la planta química, aquellas en las que deba consultar y dirigirse a la persona adecuada, y, asimismo, aquellas en que deba respetar la autonomía de sus subordinados.

##### 2.1.3 Responsabilidad y autonomía

Este profesional recibe las instrucciones fundamentales a través de la información del proceso químico que puede estar contenida en documentos o en cualquier otro tipo de soporte. Para llevar a cabo las acciones propias de su nivel necesita interpretar y decodificar los esquemas, diagramas y señales que representan dicho proceso, e identificar, cuando sea preciso, información complementaria.

En caso de emergencia, cuando la situación creada no se pueda resolver mediante las instrucciones predefinidas, la responsabilidad de este técnico se limitará a mantener a su equipo dispuesto para la acción y a transmitir urgentemente el suceso a su superior jerárquico.

Este técnico es autónomo en las siguientes funciones o actividades generales:

Organización y vigilancia del trabajo realizado por el personal a su cargo. Emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos de operación y control de proceso. Coordinación y secuenciación de las operaciones y control de los procesos químicos. Control del mantenimiento operativo realizado a los equipos e instalaciones. Ensayos de calidad en proceso. Emisión de informes a requerimiento de sus superiores.

Puede ser asistido en:

Elaboración de instrucciones y procedimientos relacionados con el control de la calidad y con el mantenimiento correctivo de los equipos e instalaciones a su cargo.

Toma de decisiones en caso de detección de anomalías o de desviaciones en los niveles de cantidad, calidad y producción que deben ser alcanzados.

Situaciones que afecten a la seguridad o a las condiciones ambientales en su ámbito de competencia.

Debe ser asistido en:

1.º Determinación de criterios económicos y productivos, aplicables a la organización y gestión de la producción.

2.º Cambios del producto del proceso y/o cambios tecnológicos de la instalación, en que debe ser asistido por ingeniería de proceso.

3.º Especificaciones del producto a obtener y homologación de proveedores, en que debe ser asistido por control de calidad.

4.º Análisis complejos de materias que requieran técnicas para su identificación o medida, que no se encuentren en el ámbito de la planta.

5.º Situaciones de emergencia que afecten a la seguridad o a las condiciones medioambientales que exceden de su ámbito de competencia.

2.1.4 Unidades de competencia.

1. Organizar la producción química industrial.
2. Supervisar el estado de equipos e instalaciones y las operaciones auxiliares para el proceso.
3. Coordinar la producción y el control del proceso químico industrial.
4. Garantizar la calidad de productos en proceso químico.
5. Cumplir y hacer cumplir las normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales de proceso químico.

2.1.5 Realizaciones y dominios profesionales

**Unidad de Competencia 1: Organizar la producción química industrial**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.1 Interpretar la información de proceso y definir los procedimientos/instrucciones para las operaciones derivadas del mismo, consiguiendo la calidad establecida y optimizando la utilización de los medios.	Se han identificado las operaciones básicas, los parámetros de operación y control y los valores de las variables del proceso a mantener. Se han identificado los diversos equipos, su régimen y condiciones de trabajo. Se han identificado los productos, sus características y calidades.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.2 Establecer el programa de producción optimizando el aprovechamiento de los recursos.	<p>Se han identificado las diversas operaciones elementales contenidas en las instrucciones generales de proceso.</p> <p>Se han desagregado las instrucciones generales en las secuencias de operaciones que deben realizarse bajo su responsabilidad, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento de operación y control.</li> <li>• Plan y momento de toma de muestras y de datos de calidad en proceso.</li> <li>• Plan de mantenimiento.</li> </ul> <p>Ha determinado las necesidades de: documentación e información, materiales, útiles, instrumentos y dispositivos de medida y material auxiliar.</p> <p>La programación, en su caso, tiene en cuenta los tiempos de proceso, el suplemento por contingencias, y el tiempo y momento del mantenimiento.</p> <p>La programación tiene en cuenta la secuencia, el sincronismo, la simultaneidad de las operaciones y los puntos críticos.</p> <p>La programación tiene en cuenta la situación operativa de los medios de producción y de los recursos humanos, distribuyendo y/o asignando con eficiencia y rentabilidad los recursos.</p> <p>La programación tiene en cuenta las existencias, las características del aprovisionamiento y prevé los plazos de entrega de los productos.</p>
1.3 Aplicar en su trabajo de organización y programación las normas de correcta fabricación.	El conocimiento de las normas de correcta fabricación (GMP) se ha aplicado en la elaboración de los procedimientos normalizados de operación (SOP) sobre recepción, manipulación, muestreo, almacenamiento, identificación, etc.
1.4 Gestionar la documentación, el registro de datos y elaborar informes técnicos a requerimiento de su superior.	Se ha controlado que los registros de datos se mantienen correctamente actualizados y conservados en los soportes de registro establecidos.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.5 Relacionarse con otros departamentos de la empresa según las necesidades y dar soporte técnico a ventas, a requerimiento del cliente.	<p>Han conservado con sistemas de fácil acceso y búsqueda de la información. Los datos se han elaborado, tratado, procesado, relacionado y/o seriado de acuerdo con las necesidades del informe requerido.</p> <p>Se ha organizado la documentación necesaria para la realización de las actividades de su ámbito y el cumplimiento de la normativa vigente.</p> <p>Se han mantenido relaciones, en el desarrollo del trabajo de organización, con los demás departamentos de la empresa a niveles análogos de responsabilidad. De modo especial con las áreas, la unidad de control de calidad, la de seguridad y la de mantenimiento.</p> <p>Se ha participado en reuniones y procesos de coordinación interdepartamentales. De modo especial en la investigación de accidentes/incidentes.</p> <p>Ha participado, cuando se le ha requerido, en equipos de trabajo interdepartamentales para el desarrollo de proyectos o la implantación de innovaciones.</p> <p>También, cuando se le ha requerido, ha participado en proyectos o actividades a llevar a cabo con otras empresas o entidades de la administración pública.</p> <p>Se ha colaborado con el departamento de ventas, tanto en la asistencia técnica a clientes (análisis del comportamiento de los productos, adiestramiento en el uso de productos, etc.), como en las acciones de marketing (demostraciones y aclaraciones técnicas).</p>

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento, medios audiovisuales y paneles de información.

b) Materiales y productos intermedios: planes de producción. Documentación de partida para ser clasificada o utilizada: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos.

c) Productos y/o resultados del trabajo: instrucciones y procedimientos de operación y/o control de equipos e instalaciones. Descripciones de tareas. Tarifas de

tiempos. Plan de tomas de muestras y datos de calidad. Programa de producción: necesidades de información, materiales, instrumentación, útiles y material auxiliar. Documentación de control de producción clasificada, actualizada. Informes que pueden incluir: cálculos y gráficos.

d) Procesos, métodos y procedimientos establecidos: proceso continuo o discontinuo de producción química industrial. Métodos de programación. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivo de documentación.

e) Información: normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones laborales. Normas de correcta fabricación (GMP). Instrucciones de operación de planta, manuales de operaciones básicas, manuales de control, manuales de equipos específicos. Diagrama de proceso productivo. Organigrama de la empresa. Planes de producción.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: producción. Departamento de mantenimiento. Departamento de Ingeniería. Servicios técnicos.

#### Unidad de Competencia 2: Supervisar el estado de equipos e instalaciones y las operaciones auxiliares para el proceso

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.1 Cuidar del buen funcionamiento y buen estado de los equipos e instalaciones de los servicios auxiliares del proceso.	<p>Se ha comprobado el buen estado de orden y limpieza de las áreas de su responsabilidad.</p> <p>Se han verificado las informaciones de anomalías en el funcionamiento de los equipos existentes en las áreas de su responsabilidad.</p> <p>Se ha mantenido el registro de datos sobre el estado de los equipos del área de su responsabilidad.</p>
2.2 Generar las órdenes de trabajo para reparación de averías detectadas y comprobar el buen funcionamiento posterior.	<p>Se han emitido las órdenes de trabajo necesarias para corregir el funcionamiento defectuoso de los equipos.</p> <p>Se ha determinado la urgencia de los trabajos a realizar, en función de su repercusión sobre la producción.</p> <p>Se ha especificado en la orden cuales son las anomalías de los equipos y se ha hecho una primera evaluación de la misma.</p> <p>Se han dado las instrucciones oportunas de preparación del área y de los equipos para que se puedan realizar los trabajos de mantenimiento.</p> <p>Se han establecido las medidas de prevención y protección para que los trabajos de mantenimiento se realicen en condiciones de seguridad.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION	REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.3 Supervisar/realizar operaciones básicas de transporte y distribución de materias sólidas y fluidas.	<p>Finalizados los trabajos de mantenimiento, se ha comprobado el funcionamiento del equipo y se ha dado la conformidad cuando la comprobación ha dado resultados positivos.</p> <p>Se han transmitido instrucciones escritas para la realización de operaciones de transporte y distribución de materias sólidas y fluidas.</p> <p>Se ha comprobado que las materias transportadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• han sido las establecidas por los programas de fabricación, recepción y expediciones</li> <li>• lo han sido en las cantidades y del origen al destino establecidos</li> <li>• lo han sido por los medios y a través de los circuitos establecidos</li> </ul> <p>Se ha comprobado que los equipos de transporte y circuitos se han preparado y utilizado correctamente.</p> <p>Se ha comprobado que el transporte se ha realizado con los caudales o a los ritmos establecidos en los programas.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los equipos de transporte para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p>	2.5 Supervisar/realizar operaciones en calderas de vapor según normas establecidas.	<p>Se ha controlado que en la operaciones de dejar fuera de servicio los equipos de generación e intercambio de calor, no se ha alterado el proceso más allá de lo establecido. Cuando ha sido necesario se ha sincronizado la puesta fuera de servicio con el conjunto del proceso, y se ha colaborado activamente en ello.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los equipos para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Se han controlado y se ha participado en las operaciones de puesta en marcha, de modo que la caldera alcance las condiciones de funcionamiento necesarias para el proceso y su entrada en servicio no ha alterado el proceso.</p> <p>Se ha controlado que las calderas estén en todo momento en las condiciones de presión requeridas por el proceso, y se han dado las instrucciones necesarias para restablecer sus condiciones cuando éstas han variado.</p> <p>Se ha controlado que la parada de las calderas se produce de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, sin introducir alteraciones en el proceso de fabricación.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de las calderas para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p>
2.4 Supervisar/realizar las operaciones para la generación y transmisión de calor, según el diagrama de flujo de energía del proceso.	<p>Se han supervisado y colaborado en la realización de las operaciones previas a la puesta en servicio de los equipos de generación y transmisión de calor.</p> <p>Se ha establecido la sincronía de las operaciones con las del resto de equipos del área de responsabilidad, y se ha colaborado activamente en ello.</p> <p>Durante todo el tiempo de operación, se ha supervisado que los equipos han mantenido los niveles de temperatura e intercambio de calor necesarios para el mantenimiento del proceso dentro de los parámetros especificados, y se ha colaborado activamente en ello.</p>	2.6 Supervisar/realizar operaciones de acondicionamiento de aire y otros gases inertes para el proceso, en las condiciones requeridas.	<p>Se han controlado y se ha participado en las operaciones de puesta en marcha, de modo que los equipos de acondicionamiento alcancen las condiciones de funcionamiento necesarias para el proceso, y su entrada en servicio no ha alterado el proceso.</p>

### Unidad de Competencia 3: Coordinar la producción y el control del proceso químico industrial

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Se ha controlado que los equipos de acondicionamiento estén en todo momento en las condiciones de presión, temperatura y humedad requeridas por el proceso, y se han dado las instrucciones necesarias para restablecer sus condiciones, cuando éstas han variado.</p> <p>Se ha controlado que la parada de los equipos de acondicionamiento se produce de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, de forma sincronizada y sin introducir alteraciones no deseables en el proceso de fabricación.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento para establecer las necesidades de mantenimiento.</p>

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: tuberías, bombas y válvulas. Equipos de generación de calor. Calderas de vapor. Equipos de generación de frío. Intercambiadores de calor. Utiles y herramientas de mantenimiento de uso. Instrumentos de medida y elementos de control de los equipos. Equipo de tratamiento de agua para calderas de vapor. Equipos de transporte de sólidos (mecánicos y lecho fluido) y fluidos (neumático).

b) Materiales y productos intermedios: combustibles (gaseosos, líquidos), gases inertes y agentes deshidratantes. Productos de engrase y limpieza.

c) Productos o resultados del trabajo: instalaciones y equipos auxiliares de proceso en condiciones de servicio, y suministros de calor, frío, vapor de agua y aire en condiciones de proceso.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procesos químicos, normas de correcta fabricación, definición de procedimientos de operación. Métodos de autoverificación de instrumentos. Métodos de comparación con otro instrumento.

e) Información: órdenes de trabajo. Históricos de máquinas. Manuales de equipos. Permisos de trabajo. Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de energía. Reglamento de calderas de vapor. Análisis de causae-fecto. Plan de engrase rutinario. Recomendaciones de entretenimiento en manuales de máquinas. Programación de paradas.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: personal a su cargo. Departamento de mantenimiento. Departamento de producción.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.1 Interpretar y aplicar los procedimientos/instrucciones de operación y control de proceso continuo o discontinuo según diagrama de flujo de materia y energía, para obtener los productos especificados con la calidad y en la cantidad requeridas.	<p>Se han dado a conocer las operaciones, su secuenciado y criterios para su realización, necesarias para la puesta en marcha, operación y parada de las unidades de proceso químico, así como las variables de control durante el mismo.</p> <p>Se han adecuado las instrucciones a los planes de producción, a las especificaciones de los productos, al régimen y condiciones de los equipos, y el tiempo de realización.</p> <p>Se ha comprobado que las instrucciones han sido comprendidas, se han aclarado, si ha sido necesario y se ha controlado su puesta en práctica.</p>
3.2 Informar y formar de manera específica y continua al personal a su cargo de acuerdo a las necesidades de trabajo.	<p>Se ha colaborado en la definición de las necesidades de formación del personal a su cargo, en el caso de implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos.</p> <p>Se ha participado activamente en la formación práctica del personal de nueva incorporación.</p> <p>Se ha mantenido una actitud permanente, durante la ejecución del trabajo, de ayuda a la mejora de la formación y a la adquisición de experiencia del personal a su cargo.</p> <p>Se ha participado en acciones formativas teórico-prácticas del personal.</p> <p>Se ha verificado la comprensión, por el personal a su cargo, de las normas de correcta fabricación en las operaciones que le hayan sido encomendadas.</p>
3.3 Coordinar y organizar la actuación del personal a su cargo y los trabajos que se realizan en su área de responsabilidad.	<p>Se han dado las instrucciones precisas, en el momento oportuno, a cada uno de los trabajadores a su cargo para alcanzar los objetivos del plan de producción que le han sido asignados.</p> <p>Se han coordinado en todo momento las actuaciones de cada uno de los trabajadores a su cargo con las de los demás, de modo que las operaciones se realicen con la secuencia necesaria en los tiempos requeridos.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION	REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.4 Supervisar/realizar la preparación de mezclas y disoluciones en condiciones de proceso.</p>	<p>Se han encomendado trabajos al personal a su cargo, de acuerdo con sus conocimientos o aptitudes.</p> <p>Se ha vigilado el cumplimiento de las normas en su unidad de producción.</p> <p>Se han dado instrucciones concretas para la realización de operaciones de mezcla y disolución.</p> <p>Se han supervisado o realizado los cálculos necesarios para la preparación de la mezcla/disolución.</p> <p>Se ha comprobado que la mezcla/disolución se ha realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alcanzando las cantidades y las concentraciones/composiciones establecidas por los programas de fabricación.</li> <li>• con los equipos establecidos en las instrucciones</li> <li>• en los tiempos establecidos en las instrucciones</li> </ul> <p>Se ha comprobado que la mezcla/disolución ha quedado preparada en el momento requerido por la fabricación.</p> <p>Se ha comprobado que los equipos de mezcla/disolución se han preparado y utilizado correctamente.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los equipos de mezcla/disolución para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p>	<p>3.6 Supervisar/realizar la obtención de productos químicos prescritos mediante reacciones químicas de proceso.</p>	<p>Se ha supervisado el control de la operación, de manera que se han mantenido en especificaciones las cantidades y calidades de los productos separados.</p> <p>Se ha supervisado la parada de los equipos y el secuenciado de operaciones establecido.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los equipos de separación para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Se han dado instrucciones concretas para la realización de operaciones de reacción química.</p> <p>Se ha supervisado la puesta en marcha de los equipos de reacción, que ésta se ha realizado con el secuenciado establecido y está sincronizada con el resto de procesos que intervienen en la fabricación.</p> <p>Se ha supervisado el control de la operación de manera que se han mantenido las variables del proceso en los rangos especificados.</p> <p>Se ha supervisado la parada de los equipos y el secuenciado de operaciones establecido.</p> <p>Cuando han surgido situaciones imprevistas, se han tomado las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se han comunicado a los superiores.</p> <p>Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los equipos de reacción para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p>
<p>3.5 Supervisar/realizar la obtención de componentes sólidos y/o fluidos de una mezcla mediante operaciones de separación mecánica o difusional.</p>	<p>Se han dado instrucciones concretas para la realización de operaciones de separación.</p> <p>Se ha comprobado que el sistema y los equipos de separación, que han sido seleccionados, son los adecuados y se corresponden con las instrucciones.</p> <p>Se ha supervisado la puesta en marcha de los equipos de separación, de modo que ésta se ha realizado con el secuenciado establecido y sincronizada con el resto de procesos que intervienen en la fabricación.</p>	<p>3.7 Alcanzar y mantener el régimen de operación mediante instrumentos de control.</p>	<p>Durante las operaciones de puesta en marcha y parada, se ha comprobado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los sistemas de control secuencial (PLC's cuando existen, han funcionado correctamente</li> <li>• Que los puntos de control señalados suministrados los sistemas de control han sido los correctos para que el secuenciado de las operaciones haya sido el establecido.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION	REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.8 Supervisar/realizar correctamente medidas de las variables con los instrumentos adecuados.	<p>Durante el régimen normal de operación, se ha comprobado que los puntos de consigna que se han suministrado son los correctos para el cumplimiento de los planes de producción.</p> <p>En caso de alteración del proceso, se ha comprobado y se han dado instrucciones para que la corrección de los puntos de consigna sean los adecuados para restablecer los valores especificados de las variables. Se han notificado las situaciones imprevistas.</p> <p>Se ha comprobado que las actuaciones sobre elementos no integrados en los sistemas de control han sido las correspondientes a las instrucciones dadas.</p> <p>Se han detectado y registrado las situaciones de mal funcionamiento de los instrumentos de control para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Se ha comprobado que las mediciones de las variables del proceso se han realizado con los medios y programas establecidos.</p> <p>Se ha comprobado que las mediciones obtenidas se han correspondido con la situación del proceso.</p> <p>Cuando han surgido discrepancias se han contrastado, validándose los datos finales, y registrando, en su caso, el mal funcionamiento de los instrumentos de medida para establecer sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Se ha comprobado que las variables del proceso se han mantenido dentro de los rangos establecidos y que con ello se han alcanzado los objetivos de fabricación en calidad y en cantidad.</p> <p>Se ha supervisado que las pérdidas en el proceso han sido las mínimas, y cuando han ocurrido se han adoptado las medidas correctoras adecuadas.</p> <p>Se han supervisado los procedimientos de control de la producción y que se han cumplido los programas establecidos:</p>	3.10 Procesar y evaluar la información de producción y control de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han tomado los datos del proceso establecido de acuerdo con las rutinas.</li> <li>• Se han adoptado tomas de datos extraordinarias cuando la situación del proceso lo ha aconsejado.</li> <li>• Se han tomado las muestras necesarias para el control de calidad de acuerdo con las rutinas.</li> <li>• Se han tomado muestras extraordinarias cuando la situación del proceso lo ha aconsejado.</li> <li>• Se han validado permanentemente, tanto los datos recogidos en las unidades como los resultados del control de calidad.</li> </ul> <p>Cuando se han presentado situaciones imprevistas, se han tomado las medidas correctoras necesarias para restablecer la normalidad del proceso y minimizar las pérdidas de producción.</p> <p>Se ha registrado el comportamiento de los diversos equipos e instrumentos con el fin de establecer sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Se ha comprobado que el registro de datos realizado por el personal a su cargo ha sido correcto y se han validado los datos obtenidos.</p> <p>Se han dado instrucciones para realizar tomas de datos cuando los sistemas automáticos no funcionan correctamente.</p> <p>Se han integrado los datos de toda su área de responsabilidad, éstos se han elaborado y relacionado de acuerdo con procedimientos establecidos y, si ha sido necesario, se han comunicado los resultados.</p> <p>Se han realizado las elaboraciones, relaciones o series de datos que en momentos puntuales le han podido ser encomendadas por sus superiores y se les han transmitido con las evaluaciones oportunas para su mejor comprensión o diagnóstico de causas.</p>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.11 Coordinarse con el relevo eficazmente.	<p>Se ha reflejado con exactitud el estado de los equipos, del proceso y de los procesos en curso en el soporte establecido.</p> <p>Se han comentado y aclarado las posibles dudas a la persona que le reemplaza en el puesto de trabajo, de forma que el cambio no suponga, en modo alguno, un factor de perturbación de la actividad productiva.</p> <p>No se ha abandonado el trabajo hasta que el relevo está en condiciones de responsabilizarse del mismo.</p>

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: Equipos de separación mecánica: tamices, separadores magnéticos y electroforéticos, sedimentadores, centrífugas y filtros. Equipos de separación difusional: extractores, aparatos de adsorción, intercambiadores iónicos, torres de absorción, cristalizadores, destiladores y rectificadores, evaporadores, secadores, humidificadores, lucidores y liofilizadores. Equipos de desintegración, mezcla y disolución: quebrantadores, trituradores, molinos, aglomeradores, mezcladores, fluidificadores, dispersores, espumadores, emulsificadores, agitadores. Equipos de producción de presión y de vacío: bombas, compresores y eyectores de vacío. Reactores y cubas electrolíticas. Instrumentación y sistemas de regulación de equipos. Libro de relevos.

Medios de control: instrumentos de medida como manómetro, termómetro, pHmetro, higrómetro, viscosímetro, densímetro, analizadores en línea. Elementos de regulación como válvulas, bombas y compresores. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisor y controlador. Panel de control y control lógico programable.

b) Materiales y productos intermedios: materias primas de origen natural o sintéticas. Instrucciones sobre el valor de las variables a mantener en el proceso. Datos sobre calidad de la materia en curso.

c) Productos o resultados del trabajo: productos químicos naturales o sintéticos. Instrucciones de trabajo. Proceso controlado y seguro. Hojas de registro y cartas de control. Informes técnicos con datos/gráficos/estadísticas.

d) Procesos, métodos y procedimientos: diversos procesos químicos mediante secuenciado de operaciones básicas. Métodos escritos de operación. Métodos de ajuste, sistema de medida y control.

e) Información: diagrama de procesos y semigráficos. Planos y esquemas de planta y elementos de proceso. Instrucciones escritas o verbales de operación. Condiciones de operación. Normas de correcta fabricación (GMP). Procedimientos normalizados de operación. Diagrama de flujo de materia y energía. Guía de fabricación y orden de trabajo. Sistemas de registro manual o electrónico de datos.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: sistemas de almacenamiento, línea de envasado y otra industria química como cliente. Personal a su cargo o nivel de cualificación superior. Departamento de control de calidad. Departamento de Mantenimiento.

#### Unidad de Competencia 4: Garantizar la calidad de productos en proceso químico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.1 Interpretar el plan de calidad y controlar su cumplimiento.	<p>Se han identificado todos los elementos del sistema de calidad de la empresa.</p> <p>Se han identificado las intervenciones que le son propias en las distintas fases del proceso de control de calidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calidad de proveedores</li> <li>• recepción</li> <li>• calidad de proceso</li> <li>• calidad de producto</li> <li>• calidad en el cliente y en el servicio</li> </ul>
4.2 Intervenir en modificaciones o eliminación de materias de entrada o salida que no cumplen la calidad prescrita.	<p>Se han supervisado las operaciones de recepción de materias primas y expedición de productos y del material de acondicionamiento y se ha comprobado que éstas se han realizado de acuerdo con la normativa interna y que las materias se han preparado e identificado adecuadamente.</p> <p>Se han corregido los errores que se hubiesen podido cometer en la operación y se han dado instrucciones para evitar su repetición.</p> <p>Se ha informado de cualquier imprevisto que hubiera podido producirse y de las soluciones adoptadas para subsanarlo.</p>
4.3 Establecer el orden y condiciones de almacenamiento de materias primas, productos y material de acondicionamiento.	<p>A partir de los planos y esquemas del sistema de almacenamiento, se ha establecido el orden de los productos atendiendo a sus necesidades en cuanto a condiciones de seguridad de almacenamiento.</p> <p>Se han establecido los mecanismos de control de las variables (presión, temperatura, humedad, luz, etc.), que permiten mantener la calidad y seguridad de los productos y del entorno.</p> <p>Se ha controlado el flujo de los materiales en el almacén con criterios de eficacia en tiempo y uso de equipos de transporte de materiales.</p> <p>Se ha establecido el sistema de etiquetado o marcaje de los productos así como el registro de los mismos, de forma que permita conocer en cada instante las existencias y disponibilidad de uso de cada material.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.4. Definir las condiciones para la toma de muestras y comprobar su correcta realización.	<p>Se ha comprobado que la muestra ha sido tomada de acuerdo con normas instrumentales y estadísticas establecidas en función de la materia prima de que se trate y de los ensayos que sobre ella se vayan a realizar.</p> <p>Se ha comprobado que la muestra ha sido debidamente identificada y enviada a control de calidad.</p> <p>Cuando ha sido necesario, las operaciones se han realizado personalmente.</p>
4.5 Controlar que la producción mantiene los niveles de calidad especificados en el proceso.	<p>Se ha comprobado que se ha seguido y realizado correctamente el plan de toma de muestras de la producción y su envío al laboratorio, y que se han realizado los ensayos rutinarios.</p> <p>Se han validado los resultados y se han definido las medidas correctoras del proceso cuando se han desviado de los valores especificados.</p> <p>Se han ordenado tomas de muestras extraordinarias cuando han concurrido circunstancias anormales en el proceso, de manera especial en los momentos de puesta en marcha y parada de procesos continuos.</p> <p>Ha realizado los ensayos o análisis en proceso cuando las circunstancias de riesgo o puesta a punto del producto lo requieren.</p>
4.6 Obtener productos acondicionados con la calidad prescrita.	<p>Se ha comprobado que las operaciones de llenado, envasado y acondicionamiento de productos se han realizado de acuerdo con las especificaciones del producto.</p> <p>Se han tomado las medidas necesarias para que los productos queden correctamente etiquetados y dispuestos para su almacenamiento y expedición.</p>
4.7 Recopilar datos de calidad en proceso y en laboratorio y, según requerimientos, emitir informes de la calidad de los productos.	<p>Se ha comprobado que se han tomado y registrado todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado, muestreo y ensayos en los soportes y con los procedimientos y códigos establecidos.</p> <p>Se han validado los datos obtenidos y su registro y se han obtenido los datos analíticos de control de calidad necesarios seleccionando aquellos datos que influyen en el control del proceso y del producto.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Los datos han sido ordenados, seriados y elaborados para posteriores informes en la forma en que se han requerido.</p> <p>Las discrepancias de los datos con resultados esperados han sido comprobadas, se han adoptado las medidas y se han generado las informaciones necesarias para evitar su repetición.</p>

#### Dominio profesional

- a) Medios de producción: sistemas de transporte tales como cintas transportadoras de sólidos y conducciones de fluido, etc. Sistemas de almacenamiento, tales como cisternas, tanques o almacenes. Equipos e instrumentos de medida y ensayo como balanza, caudalímetro, sonda, densímetro, viscosímetro, manómetro, conductímetro, pHmetro, termómetro, calorímetro y analizador automático. Instrumental tomamuestras. Líneas de envasado tales como dosificadores, llenadores, envasadores y empacadores. Sistema informático de registro.
- b) Materiales y productos intermedios: materias primas químicas, productos químicos, muestras y material de acondicionamiento.
- c) Productos o resultados del trabajo: productos químicos envasados, registrados y almacenados. Muestras. Resultados de ensayos.
- d) Procesos, métodos y procedimientos: normas de correcta fabricación, métodos de muestreo, procedimientos normalizados de operación. Normas de seguridad de almacenamiento de productos químicos. Métodos de ensayo y análisis de productos químicos en proceso y de producto final.
- e) Información: esquemas y señalizaciones de almacén, marcado de lotes de fabricación, etiquetado de productos. Aplicaciones químicas de registro informático. Resultados de ensayos y análisis realizados por el Departamento de Control de Calidad.
- f) Personal y/u organizaciones destinatarias: personal a su cargo, departamento de control de calidad, departamento de compras (proveedores) y departamento de ventas (clientes).

#### Unidad de Competencia 5: Cumplir y hacer cumplir las normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales de proceso químico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.1 Aplicar las principales medidas de seguridad en su área de responsabilidad.	<p>En los procedimientos de operación ha sido descrito el equipo de protección individual que debe ser usado en cada caso.</p> <p>Se ha comprobado que, en todo momento, las operaciones de los equipos, el proceso y los trabajos en su área de responsabilidad, se han llevado a cabo cumpliendo las normas de seguridad y ambientales de trabajo.</p>



## Dominio profesional

a) Medios de detección y protección: equipo de protección individual (gafas, mascarilla, guantes, ropa estéril). Dispositivos de protección y detección de: fuga de gas, lavaojos, detección de fuegos, termómetros, manómetros, detectores de ruido, detectores de radiaciones, alarmas. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad (termómetros, manómetros, detectores de radiación, de ruido, de gas específico). Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencia. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, iluminación de emergencia, señalización de peligro. Detectores ambientales: muestreadores de aire, de agua, pHmetro, termómetros, etc. Equipos de análisis de agua (físico, químico y bacteriológico). Equipos de análisis de aire. Planta de tratamiento de afluentes y efluentes.

b) Materiales y productos intermedios: muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos químicos que deben ser tratados para su eliminación.

c) Productos o resultados del trabajo: efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad en el proceso.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procesos de depuración y tratamiento de afluentes y efluentes. Técnicas de prevención y métodos de ataque a la emergencia. Métodos de neutralización de productos corrosivos y tóxicos. Procedimientos de inertización.

e) Información: normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad, GMP y protección ambiental. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y ataque a la emergencia. Normas de manipulación de productos químicos.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: personal a su cargo. Departamento de mantenimiento. Departamento de control de calidad.

## 2.2 Evolución de la competencia profesional

### 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Mayor grado de automatización de los procesos: las nuevas instalaciones serán diseñadas con un mayor grado de automatización y en las existentes se irá incrementando. Se generalizarán los sistemas de control distribuido. Se aplicarán modelos matemáticos de simulación y optimización en los sistemas de control en línea. Se incrementará la medición automática, integrada en el sistema de control, mediante analizadores en línea y nuevas técnicas de medición. Se ampliará el uso de sistemas de control secuencial (CLP) y de telemando.

Mayor grado de integración de la información: los nuevos sistemas de información soportados informáticamente integrarán el conjunto de datos necesarios para la gestión de la empresa: desde los obtenidos directamente de los sistemas de control y medida del proceso, hasta los datos contables y ratios de gestión, pasando por los de control de calidad, almacén, mantenimiento, etc.

Mayor flexibilidad entre los diversos puestos de trabajo y mayor polivalencia de cada uno de ellos: los trabajadores serán intercambiables entre los distintos puestos de un área de trabajo, realizarán con mayor autonomía su tarea, reduciendo el auxilio de otros departamentos y se incrementarán las relaciones, proyectos

y trabajos interdepartamentales con mayor participación de todos los niveles de los departamentos involucrados.

### 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

La complejidad creciente de los sistemas de control obligará a la utilización de aplicaciones informáticas, manejándose modelos de simulación y optimización. La ubicación de analizadores en línea y de nuevos instrumentos de medida requerirán mayores conocimientos analíticos para poder interpretar y validar las mediciones.

Los nuevos sistemas de integración de la información incrementarán dichas actividades de validación de datos, así como las de elaboración de informes a partir de ellos.

La mayor flexibilidad en la organización del trabajo hará crecer el peso de las actividades de coordinación, asignación de tareas y supervisión del personal a su cargo, que se realizarán con mayor grado de autonomía.

### 2.2.3 Cambios en la formación.

Se requerirán mayores conocimientos de informática, para poder usar aplicaciones de cálculo, en las que intervengan gran número de variables.

Se requerirá un cierto conocimiento general sobre técnicas de reconciliación y validación de datos.

Será necesario un cierto conocimiento sobre los nuevos sistemas de control, tanto de su lógica como de sus elementos tecnológicos.

La mayor autonomía en el puesto de trabajo y la necesidad de tener criterios propios para interpretar las nuevas variables controladas harán necesario un incremento cualitativo de los conocimientos de química, física y química analítica, aplicadas a la industria.

Se requerirán mayores conocimientos acerca de las máquinas y equipos y de los parámetros que definen su funcionamiento, para poder interpretar los datos de éstos, que se integren en los sistemas de control.

## 2.3 Posición en el proceso productivo

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Esta figura ejercerá su actividad en el sector químico en el área de Producción.

Los principales subsectores en los que puede desarrollar su actividad son:

1.º Fabricación de productos básicos: refino de petróleo, Productos químicos orgánicos de origen petroquímico, Gases industriales, Productos básicos de Química inorgánica, Productos básicos de Química orgánica, Abonos y compuestos nitrogenados fertilizantes, Primeras materias plásticas, Caucho sintético, Pigmentos y Fibras sintéticas.

2.º Fabricación de productos químicos de mezcla y transformación: pinturas, barnices, lacas y adhesivos. Detergentes, jabones y artículos de limpieza. Tintas de imprenta. Material fotográfico sensible, etc. (No se incluye transformados de plástico ni de caucho).

3.º En otros sectores productivos con instalaciones, en las que se realizan operaciones básicas Químicas (depuración, metalurgia, etc.).

En general, grandes o medianas empresas dedicadas a la fabricación de productos anteriores de carácter público o privado.

El Técnico superior en industrias de proceso químico participará en una unidad de producción, coordinado por un nivel de cualificación superior, del que recibe instrucciones generales y al cual informa. Se responsabilizará de organizar el trabajo de un grupo de técnicos de planta a su cargo, así como de supervisar su cumplimiento.

Coopera en trabajos que requieren coordinación de actividades como mantenimiento o control de calidad.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en las funciones/subfunciones de: producción/organización, ejecución y control de proceso.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos abarcan el campo de la química industrial, tienen unos aspectos comunes y otros que pueden diferenciarse según el tipo de subsector al que se aplica el trabajo.

#### a) Técnicas y conocimientos tecnológicos comunes:

1.º Gestión química: organización de recursos humanos y de producción. Elaboración de instrucciones. Rendimiento y optimización de la producción. Legislación química, de seguridad y medio ambiente químico. Responsabilidad en calidad.

2.º Proceso productivo químico. Operaciones básicas comunes a los procesos. Instalaciones comunes. Normas de correcta fabricación. Control de proceso.

3.º Materias químicas: conocimientos generales de características y propiedades de los productos químicos. Control de calidad de productos químicos en proceso. Reacciones químicas.

4.º Seguridad de las personas (cursos de seguridad, normas específicas), del entorno físico (instalaciones y sistemas, orden y limpieza, protección en máquinas, protección personal, protección contra incendios, protección energía eléctrica, transporte y almacenamiento). Entorno ambiente (toxicidad, temperatura ...) y protección medioambiental (técnicas de depuración, cantidad y calidad de efluentes).

#### b) Técnicas y conocimientos tecnológicos específicos de los subsectores:

1.º Química Básica: control de proceso continuo. Puesta en marcha y parada del proceso. Servicios generales o auxiliares.

2.º Química transformadora: control no automático del proceso. Técnicas de mezcla y transformación, y envasado de productos.

#### Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

A título de ejemplo y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que podrían ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título.

Contraamaestre de sólidos. Contraamaestre de líquidos. Contraamaestre de producción. Jefe de turno. Jefe de unidad. Encargado general de producción. Jefe/coordinador de producción. Jefe de almacén. Inspector de procesos. Encargado de proceso de reacción. Contraamaestre de envasado. Jefe de calderas. Responsable de mezcladoras. Contraamaestre o encargado de transformación. Adjunto de dirección de producción. Encargado de recepción de materias primas. Encargado de calidad.

Posibles especializaciones: según el entorno geográfico/industrial podrá desarrollar su actividad en distintos subsectores para lo cual necesitará una preparación específica y una experiencia en el puesto de trabajo concreto, derivadas fundamentalmente del tipo de proceso, continuo o discontinuo, y de las condiciones y tipos de control aplicados a cada caso.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Describir los principales procesos de producción y/o depuración química, identificando las operaciones básicas y auxiliares que lo componen, los equipos e instalaciones, las sustancias químicas que se transforman

y los elementos y sistemas de control que lo regulan, relacionando las diferentes operaciones del proceso con la transformación de la materia.

Justificar la necesidad de los servicios auxiliares de proceso en la industria química, describiendo el funcionamiento de las instalaciones y equipos auxiliares, de transporte y distribución de fluidos, calculando los balances de materia y energía precisos y relacionando las referidas necesidades de los diversos servicios auxiliares con las condiciones requeridas por las operaciones de proceso.

Utilizar correctamente la terminología, simbología y aparatos propios de la producción y control de calidad de productos químicos así como los tratamientos estadísticos de datos y aplicaciones informáticas necesarias para la interpretación y evaluación de resultados.

Interpretar o realizar ensayos y análisis de control de calidad de productos químicos y relacionarlos con el control del proceso.

Analizar los riesgos propios de la industria química, derivados de las características de los procesos productivos y de los productos que se transforman, en relación con la seguridad y el medio ambiente, especialmente de los procesos químicos propios del entorno geográfico industrial.

Utilizar con autonomía las estrategias características del método científico y los procedimientos y saber hacer propios de su sector, para tomar decisiones frente a problemas concretos o supuestos prácticos, en función de datos o informaciones conocidos, valorando los resultados previsibles que de su actuación pudieran derivarse.

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 laborales, así como los mecanismos de inserción laboral.

Analizar, adaptar y, en su caso, generar documentación técnica imprescindible en la formación y adiestramiento de profesionales a su cargo.

Seleccionar y valorar 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 su capacidad profesional a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

### 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia

#### Módulo Profesional 1: Organización y gestión en industrias de procesos

Asociado a la Unidad de competencia 1: organizar la producción química industrial

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1 Analizar y desarrollar los procesos básicos de producción química, relacionando las fases y operaciones básicas y auxiliares con las transformaciones de la materia y desarrollando la información de proceso que posibilite la realización de las operaciones de transformación.	Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control de la producción. Explicar las principales técnicas y equipos utilizados en los procesos productivos de refino de petróleo, fabricación de papel, producción de un medicamento y tratamiento de aguas.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	<p>A partir de un diagrama de alguno de los siguientes procesos de fabricación: refino de petróleo, química orgánica, fabricación de papel, fabricación de medicamentos o química inorgánica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los reactivos, productos, subproductos y tipo de reacción química puesta en juego.</li> <li>• Asociar los campos de aplicación de los productos fabricados.</li> <li>• Aislar los parámetros característicos de cada etapa: naturaleza de las fases, temperaturas, presiones, concentraciones, pH, ...</li> <li>• Establecer un diagrama detallado en el que aparezcan las diferentes etapas del proceso y su cronología (reciclajes, tratamientos en paralelo, ...).</li> <li>• Establecer un balance de materia sobre las líneas principales de fabricación.</li> </ul> <p>A partir de una descripción detallada de proceso químico y de las «normas de correcta fabricación»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un esquema de proceso en el que aparezcan los aparatos (separación, mezcla), los equipos (bombas, compresores, intercambiadores, ...) y los dispositivos de control y regulación de calidad y de seguridad.</li> <li>• Elaborar para una fase dada, los procedimientos normalizados de operación, desglosados y secuenciados en instrucciones de trabajo, que incluyan al menos especificaciones de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales y sustancias químicas.</li> <li>• Protocolo de producción aplicable.</li> <li>• Determinación de las condiciones y parámetros de operación y control.</li> </ul> </li> <li>• En su caso, útiles y dispositivos que intervienen en su realización.</li> </ul>	<p>1.2 Analizar las actuaciones y documentación que se requieren para la planificación y control de una producción química por lotes.</p> <p>1.3 Analizar la estructura organizativa y funcional de la industria química.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de toma de muestras y descripción del tipo de ensayos requeridos.</li> <li>• Normas de seguridad aplicables.</li> <li>• Hoja de instrucciones o ficha de trabajo.</li> <li>• Realizar el cálculo del rendimiento y economía del proceso a partir de los datos de sus operaciones.</li> <li>• Dibujar un esquema de una posible distribución en planta del proceso justificando la distribución adoptada.</li> </ul> <p>A partir de un proceso de fabricación tipo, con un ciclo de producción determinado y de un supuesto plan de entregas a clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los materiales, identificar aparatos, equipos e instrumentos que intervienen en la producción.</li> <li>• Describir la técnica de planificación más idónea a las características de la producción y lote.</li> <li>• Definir los documentos necesarios para lanzar y controlar la producción.</li> <li>• Aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros de producción y control.</li> </ul> <p>Explicar las áreas funcionales de una industria química, de fabricación de papel, de producción de medicamentos y depuración de aguas así como la relación funcional entre las diversas áreas.</p> <p>Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción.</p> <p>Explicar mediante diagramas las relaciones funcionales externas del área de producción.</p> <p>Describir el flujo de información interna y externa relativa a la seguridad de los procesos de refino y fabricación de pasta y papel.</p>
<b>CONTENIDOS BASICOS (DURACION 90 HORAS)</b>			
<p>a) Organización de los procesos químicos</p> <p>Tipos de procesos y «procesos tipo». Esquematización de procesos de fabricación. Análisis de diagramas de procesos, simbología.</p>			

Productividad y rendimiento de los procesos químicos.

Interpretación de técnicas de fabricación de los procesos de refino de petróleo, química orgánica, química inorgánica, fabricación de medicamentos, fabricación de papel: fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos tipo.

Documentación de las «Normas de Correcta Fabricación»: especificaciones de materiales. Fórmulas patrón. Método patrón. Instrucciones de acondicionamiento. Protocolos de producción de lotes. Procedimientos normalizados de operación.

Disposición en planta de instalaciones y equipos.

b) Sistemas y métodos de trabajo

Métodos de trabajo. La mejora de métodos.

Estudio y organización del trabajo. Análisis de tareas y descripción de puestos de trabajo en las industrias químicas y de procesos.

Elaboración de «Hojas de instrucciones» para la producción.

c) Planificación y control de la producción continua y discontinua por lotes

Conceptos generales sobre gestión de la producción.

Programación de una producción por lotes. Métodos.

El lanzamiento. Control del progreso de la producción.

Aplicaciones informáticas. Programas de control de procesos y de control de la producción.

d) Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos

Relaciones funcionales del departamento de producción.

Objetivos y subfunciones de la producción.

**Módulo Profesional 2: Fluidodinámica y termotecnia en industrias de procesos**

Asociado a la Unidad de competencia 2: Supervisar el estado de equipos e instalaciones y las operaciones auxiliares para el proceso

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1 Analizar las propiedades estáticas y dinámicas de fluidos, interpretando las leyes y principios por las que se rigen.	<p>Clasificar los tipos de fluidos más comunes de la industria química según su estado físico y aplicaciones para el proceso.</p> <p>Interpretar los regímenes de circulación de un fluido perfecto y real.</p> <p>Aplicar el principio de continuidad y el teorema de Bernoulli en fluidos perfectos.</p> <p>Resolver ejercicios numéricos relacionados con la fluidostática y fluidodinámica.</p>
2.2 Realizar esquemas de instalaciones de transporte y distribución de fluidos en un proceso químico.	<p>Interpretar y representar gráficamente simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías y accesorios en una supuesta instalación de transporte de fluidos, con información técnica obtenida de los equipos de transporte e impulsión.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.3 Distinguir las principales técnicas y equipos de producción, de conservación, de distribución, de transmisión, de recuperación y de utilización de la energía térmica en un proceso químico industrial.	<p>Analizar el sistema de transporte de líquidos por bombas, y clasificarlos según su principio, función y finalidad.</p> <p>Emitir hipótesis de selección de bombas en función de las características del fluido que impulsa, del tipo de conducción, de los elementos constructivos y de las curvas características de las bombas para lograr un óptimo rendimiento.</p> <p>Diferenciar sistemas de transporte de gases en circuitos o redes de alta y baja presión.</p> <p>Relacionar los ciclos de compresión de gases con los elementos constructivos de los compresores.</p> <p>Describir las distintas técnicas de producción y conservación de energía térmica requerida en el proceso.</p> <p>Diferenciar las distintas técnicas de transmisión del calor.</p> <p>Realizar cálculos de balance de materia y energía en cambiadores de calor.</p> <p>Interpretar la función de los elementos constitutivos de equipos de transmisión del calor, calderas y hornos y los procedimientos de operación a partir de esquemas y manuales de equipos reales.</p> <p>Justificar la aplicación de la transferencia de energía térmica a los procesos unitarios químicos industriales.</p> <p>A partir de un diagrama de flujo de un proceso en el que se produzca transferencia de energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las fuentes de producción de calor.</li> <li>Subrayar el flujo de calor en el proceso.</li> <li>Reconocer los equipos, instrumental y aparatos.</li> </ul>
2.4 Relacionar las propiedades de los gases con sus usos y aplicaciones en el proceso químico industrial.	<p>Relacionar las variables presión, volumen y temperatura con las leyes que las rigen y los instrumentos que las miden.</p> <p>Explicar el proceso de acondicionamiento del aire, en cuanto a su secado, humidificación y purificación, en relación con su aplicación en las operaciones unitarias de proceso.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.5 Analizar las principales causas de disfunción en los equipos de distribución, impulsión y regulación del flujo en un proceso químico.	<p>Describir instalaciones de tratamiento, distribución y almacenamiento de aire y otros gases industriales.</p> <p>Asociar los distintos tipos de materiales utilizados en la construcción de equipos químicos, en función de su posterior uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga, etc.</p> <p>Relacionar los efectos de las condiciones y estado físico de los fluidos sobre la conducción.</p> <p>A partir de un supuesto práctico de un circuito de conducción de fluidos con parámetros definidos y un problema de disfunción del mismo (presión, temperatura, fugas, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer soluciones, actuando supuestamente sobre las bombas o válvulas, variando sus condiciones de funcionamiento y razonando el alcance de la solución.</li> <li>• Proponer modificaciones a la configuración del circuito.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (DURACION 120 HORAS)

#### a) Mecánica de fluidos

Estática de fluidos y sus aplicaciones. Medida industrial de temperatura, presión, nivel y caudal.

Dinámica de fluidos y sus aplicaciones. Regímenes de circulación. Teorema de Bernouilli aplicado a movimiento de fluidos.

#### b) Sistemas de impulsión, transporte y distribución de fluidos

Transporte de fluidos: tuberías, válvulas y accesorios. Caracterización y normalización.

Bombas: centrífugas, alternativas y rotativas. Características y detalles constructivos.

Operación y entretenimiento de bombas. Curvas características y rendimiento.

Impulsión de gases. Soplantes.

#### c) Producción y transferencia de energía térmica

Sistemas de producción de energía térmica, combustibles y otras fuentes de energía alternativas.

Equipos de producción de energía térmica: calderas de vapor y hornos.

Producción de vapor de agua: tipos de vapor y utilización de los mismos, propiedades termodinámicas.

Transmisión de calor. Equipos de intercambio de calor. Refrigerantes, condensadores y hervidores. Aplicaciones de la transferencia de calor.

Producción de frío. Equipos.

Realización, en el taller planta, de experiencias prácticas sobre producción y transferencia de energía térmica.

#### d) El aire y otros gases industriales

Tratamiento, transporte y distribución del aire para diferentes usos.

### Módulo Profesional 3: Proceso químico

Asociado a la Unidad de competencia 3: Coordinar la producción y el control del proceso químico industrial

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1 Esquematizar e interpretar diagramas de flujo de procesos de producción y/o depuración química industrial como conjunto de operaciones unitarias y relacionarlo con el sistema de regulación y control.	<p>Realizar esquemas de aparatos o instalaciones utilizando las normas de representación.</p> <p>Representar esquemas funcionales de dispositivos propios de la tecnología química.</p> <p>Analizar disposiciones constructivas de aparatos y dispositivos propios de la tecnología química.</p> <p>Representar funciones, diagramas cartesianos, ábacos, etc., relacionados con el sistema productivo industrial.</p> <p>Aplicar los sistemas de representación gráfica como medio de comunicación de la información, de procesos, de producto y sobre seguridad en la industria química.</p> <p>A partir de una información de proceso real de producción de una producción por lotes de un producto químico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer soluciones mediante una representación gráfica de la adaptación de la información de proceso a unas supuestas máquinas y equipos básicos.</li> <li>• Interpretar diagramas de instrumentación de procesos químicos.</li> </ul>
3.2 Relacionar las operaciones de transporte, disgregación y tratamiento de sólidos con su incorporación en el proceso químico.	<p>Describir los equipos de transporte de sólidos más frecuentemente usados en la industria química.</p> <p>A partir de un supuesto problema de obtención de sólidos de tamaño de grano determinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los equipos de disgregación, tamización y clasificación de sólidos que deben ser utilizados.</li> <li>• Clasificar los sólidos en grupos de acuerdo al tamaño de grano.</li> </ul>



CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.3 Seleccionar la técnica de separación mecánica o difusional adecuada a la separación de una mezcla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los principios del análisis granulométrico.</li> <li>• Planificar el diseño de un procedimiento de disgregación y separación de sólidos.</li> </ul> <p>Asociar el uso de productos en polvo en la industria química con los procesos de mezcla y transformación.</p> <p>Analizar las características de los componentes de la mezcla, a partir de su estado físico, polaridad o naturaleza orgánica/inorgánica, a fin de elegir una técnica de separación eficaz.</p> <p>En una operación de separación mecánica y/o difusional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar los principios ligados a las técnicas de separación con los constituyentes de una mezcla.</li> <li>• Realizar cálculos numéricos de balance de materia y/o energía.</li> <li>• Describir los elementos constructivos de los distintos equipos, identificando los instrumentos y aparatos utilizados en la separación y purificación.</li> <li>• Interpretar su aplicación en un proceso industrial de tratamiento de aguas industriales.</li> </ul> <p>Realizar manipulaciones y aplicar técnicas a fin de separar los constituyentes de una mezcla, construyendo el montaje, seleccionando el material, manipulando aparatos y preparando las disoluciones, mezclas y reactivos, y justificar los pasos del procedimiento de separación.</p> <p>Utilizar datos de tablas, curvas y gráficos para emitir hipótesis sobre la naturaleza de los componentes separados.</p> <p>Clasificar los tipos de reacciones químicas, según la naturaleza de la materia que interviene y la aplicación que de ella se obtiene.</p> <p>Definir las variables que afectan la velocidad de una reacción y técnicas de desplazamiento de equilibrio en un proceso químico industrial, así como los posibles sistemas de control de una reacción.</p>	3.5 Definir los criterios de elección y condiciones de instalación y puesta en funcionamiento de los instrumentos de medida industrial.	<p>Describir los distintos tipos de reactores industriales, en atención a la finalidad de la reacción y elementos constructivos.</p> <p>Relacionar la corriente eléctrica con el desplazamiento iónico de una reacción.</p> <p>Aplicar la electroquímica a procesos de fabricación y purificación de productos químicos.</p> <p>Medir presiones con la ayuda de manómetros y realizar el esquema de instalación del aparato en el proceso.</p> <p>Relacionar el uso de los diferentes tipos de instrumentos de medida de temperatura con la escala de medida y el medio en el que se desarrolla la medida.</p> <p>Aplicar instrumentos de medida directos o indirectos para determinar el nivel y caudal de un fluido.</p> <p>Elaborar esquemas de montaje y de instalación de instrumentos de medida del caudal, teniendo en cuenta la naturaleza del fluido y la disposición de la tubería.</p> <p>Realizar cálculos de las medidas indirectas para obtener los resultados de la variable, utilizando las unidades adecuadas.</p> <p>Interpretar un lazo de control y descomponer en sus elementos justificando la función y disposición de cada uno.</p> <p>Definir y utilizar la terminología propia de instrumentación y control.</p> <p>Manipular controladores manuales y automáticos.</p> <p>Interpretar sistemas de control avanzado.</p> <p>En un caso práctico de operaciones básicas de proceso químico realizados a escala de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la técnica de separación idónea y preparar la instalación.</li> <li>• Analizar el proceso de transferencia correspondiente calculando su rendimiento.</li> <li>• Realizar el balance de materia y energía de la transferencia.</li> <li>• Evaluar el resultado obtenido (identificación de los productos, rendimiento del proceso...).</li> </ul>
3.4 Evaluar la reacción química como elemento fundamental de la transformación de la materia en los procesos químicos.		3.6 Establecer los sistemas de control de un proceso químico mediante condiciones establecidas.	
		3.7 Realizar, analizar y controlar operaciones de separación mecánica y difusional de productos químicos a escala de laboratorio, analizando los resultados obtenidos y extrayendo conclusiones sobre su aplicación al proceso industrial.	

### CONTENIDOS BASICOS (DURACION 240 HORAS)

a) El Proceso de producción o depuración químico industrial. Operaciones unitarias:

Balance de materia y energía

Operaciones de transporte, disgregación y tratamiento de sólidos: molturación, análisis granulométrico y tamización.

Operaciones de separación mecánica: filtración, sedimentación, centrifugación, decantación.

Operaciones de separación difusional: destilación, extracción, absorción, evaporación, cristalización, liofilización y secado.

Operaciones de mezcla y transformación.

En cada operación: técnicas, equipos e instrumentos. Principio físico y relación con las características de la materia a procesar.

Realización, a escala de taller-planta, de un conjunto de operaciones unitarias que permita el procesado de producción o de depuración de la materia, con indicación de los balances de materia y energía y los cálculos efectuados.

b) Operaciones con reacción química:

Reacciones químicas. Tipos. Cinética, factores que influyen en la velocidad de la reacción.

Reactores. Tipos y características. Control de las variables de la reacción en el reactor.

Electroquímica: celdas electrolíticas.

Realización práctica de una reacción en el taller-planta o laboratorio.

c) Sistemas de regulación y control:

Métodos de control manual y automatizado.

Elementos de estructura de un sistema automatizado:

- Instrumentación. Medidas industriales.
- Elementos de regulación.
- Elementos de transmisión.
- Elementos comparadores y actuadores.

Parámetros de regulación de un proceso.

Control avanzado. Sistema de control distribuido. Aplicación de la informática al control de procesos. Programas de simulación a través de ordenador.

#### Módulo Profesional 4: Control de calidad en la industria química

Asociado a la Unidad de competencia 4: Garantizar la calidad de productos en proceso químico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1 Relacionar los sistemas de control de calidad utilizados en el proceso de producción o depuración químico industrial con la gestión de calidad.	<p>Describir la función de gestión de calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.</p> <p>Identificar la metodología, técnicas y personal asociados a control de calidad en la industria química.</p> <p>Reconocer los documentos utilizados en un sistema de control de calidad tales como normas, métodos, procedimientos, protocolos o gráficos de control.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.2 Determinar los métodos y momentos de comprobación y control de calidad aplicables a la industria química.	<p>Identificar los sistemas de comprobación de la calidad de materias primas.</p> <p>Ordenar y clasificar productos químicos atendiendo a las propiedades físicas, químicas y reactivas, en condiciones de seguridad y calidad y realizar fichas de especificaciones de calidad de productos.</p> <p>Relacionar el control de las variables del proceso con la variación de los parámetros de calidad de la materia en proceso.</p> <p>Distinguir los distintos métodos: manuales automáticos o de campo, para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso.</p> <p>Describir la importancia de los sistemas de dosificación, envasado y marcaje en productos acabados como factores de calidad.</p> <p>A partir de un proceso químico definido por sus operaciones, equipos, materiales y productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características de calidad de la materia.</li> <li>• Identificar los factores del proceso que intervienen en la variabilidad de las características de calidad.</li> </ul> <p>Determinar los puntos, momentos o frecuencia en los que es necesario realizar ensayos o análisis de control de calidad.</p> <p>Describir las medidas de variables fisicoquímicas o análisis necesarios para el control de la calidad.</p> <p>Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en un proceso químico industrial.</p> <p>Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según el estado y condiciones físicas de la materia.</p> <p>Realizar el procedimiento de toma de muestra obteniendo la misma en el envase adecuado y conservándola en las condiciones requeridas por la naturaleza de la muestra.</p> <p>Marcar la muestra utilizando los medios adecuados para distinguirla de patrones, de otras muestras. Describir la importancia del muestreo en la actividad química industrial.</p>
4.3 Tomar y preparar muestras en proceso químico y productos químicos almacenados.	

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.4 Efectuar medidas de variables fisicoquímicas relacionándolas con el control del producto y el del proceso.</p>	<p>Establecer la frecuencia, así como las condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.</p> <p>Definir los conceptos de las principales propiedades fisicoquímicas, expresar las variables con las unidades correspondientes y resolver cambios de sistemas de unidades.</p> <p>Efectuar determinaciones prácticas de ensayos físicos y químicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de obtener una medida con la precisión apropiada.</p> <p>Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que mide la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de materia a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar posibles errores y sus causas según el tipo de instrumento y de método utilizado.</li> <li>• Construir tablas de datos y representarlos gráficamente en distintos tipos de escala, realizando los cálculos necesarios para expresar la variable en la escala fijada.</li> <li>• Expresar resultados con las cifras significativas adecuadas en función de la precisión.</li> </ul>
<p>4.5 Interpretar las principales técnicas de análisis instrumental utilizadas en control de calidad en proceso químico.</p>	<p>Relacionar la información (medida) que suministra el método instrumental con las propiedades que permiten identificar o medir la concentración de una sustancia.</p> <p>Escoger la técnica adecuada en tiempo y lugar, para la determinación de un parámetro preestablecido.</p> <p>A partir de los datos suministrados por el instrumento, de forma manual y/o automática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener resultados.</li> <li>• Comparar con patrones o tablas de referencia.</li> <li>• Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista.</li> </ul> <p>Aplicar técnicas de análisis químico e instrumental para la determinación de identidad o concentración de sustancias.</p>		<p>Identificar los elementos que componen el informe según los objetivos que se pretenden con su elaboración.</p> <p>Comparar resultados obtenidos con documentos técnicos de parámetros de la materia, identificando desviaciones sobre las previsiones.</p> <p>Evaluar los resultados obtenidos, discriminando aquellos valores que pueden ser acumulados de los que deben ser rechazados.</p> <p>Expresar el informe con la terminología química adecuada.</p>
<p>4.6 Tratar datos para obtener resultados aplicando técnicas estadísticas, realizando gráficos, y elaborar informes técnicos de producción o control químico y elaborar informes técnicos de producción o control químico.</p>	<p>A partir de un conjunto de datos obtenidos experimentalmente con un método determinado y con instrumentos de precisión conocidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar la precisión obtenida respecto al método e instrumentos utilizados.</li> <li>• Diferenciar la exactitud de los datos experimentales respecto a la precisión del instrumento.</li> </ul>	<p><b>CONTENIDOS BASICOS (DURACION 120 HORAS)</b></p> <p>a) Gestión y control de calidad:</p> <p>Concepto de calidad de un producto y su medida. Calidad en el Diseño del producto. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto. Garantía de calidad en los suministros de proveedor. Técnicas de muestreo en fases de producción. Calidad en la fabricación. Análisis del proceso. Variaciones en los procesos y su medida. Recogida de datos y presentación, estadística. Representación gráfica. Tipos de gráficos de presentación de datos y resultados. Interpretación de gráficos de control por variables y atributos.</p> <p>Las normas de correcta fabricación en relación a la calidad. Norma española de sistema de calidad. Gestión económica de la calidad. Costes de calidad. Mejora de la calidad. Motivación. Manuales y sistemas de calidad. Calidad de entrega y servicio. Incidencia de la automatización sobre la calidad.</p> <p>b) Medida de variables fisicoquímicas:</p> <p>Instrumentos y métodos de determinación de variables fisicoquímicas. Determinación práctica de diferentes variables fisicoquímicas. Tratamiento estadístico y gráfico de los valores obtenidos experimentalmente en una serie de medidas de una variable e interpretación en relación al control de calidad.</p>	

c) Técnicas de análisis aplicadas al control de calidad de productos en proceso o productos finales

Análisis químico: volumetrías y gravimetrías más características.

Técnicas instrumentales de análisis más utilizadas en la industria química.

Métodos eléctricos: potenciometría. Conductimetría. Colorimetría.

Métodos ópticos: refractometría. Polarimetría. Espectrofotometría visible UV, IR.

Métodos cromatográficos.

Determinación práctica de la identidad y cantidad de materia o concentración de diversas sustancias por aplicación de métodos analíticos. Tratamiento estadístico y gráfico de los valores obtenidos experimentalmente en una serie de análisis de la misma sustancia e interpretación en relación al control de calidad.

**Módulo profesional 5: Seguridad y ambiente químico**

Asociado a la Unidad de competencia 5: Cumplir y hacer cumplir las normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales de proceso químico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE VALORACION
5.1 Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de las materias químicas.	<p>Explicar las medidas de seguridad relativas al envasado, etiquetado y transporte de materias químicas, relacionándolas con las propiedades de la materia.</p> <p>Clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología de seguridad asociada al producto.</p> <p>Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de materias químicas.</p>
5.2 Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de la industria química.	<p>Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.</p> <p>Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.</p> <p>Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.</p> <p>Realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad de la industria química relacionando la señalización con el factor de riesgo.</p> <p>Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico.</p> <p>Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE VALORACION
5.3 Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado del proceso químico, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo y con las operaciones de proceso.	<p>Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.</p> <p>Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.</p> <p>Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.</p> <p>Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.</p> <p>A partir de un diagrama de proceso químico que incorpore el sistema de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control.</li> <li>• Explicar la función y justificar la disposición de los sistemas de alarma.</li> <li>• Justificar la redundancia de equipos como sistema de seguridad.</li> </ul>
5.4 Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.	<p>Para un conjunto de reglamentos y normas medioambientales dadas y a partir de un supuesto proceso de fabricación o de laboratorio convenientemente caracterizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al proceso.</li> <li>• Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.</li> <li>• Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes, tales como redes de vigilancia, equipos móviles o Kits de análisis.</li> </ul> <p>Valorar la necesidad y la importancia de los sistemas de control de emisiones a la atmósfera, de depuración de aguas y de tratamiento de residuos, como medio de protección del medio ambiente y de cumplimiento de las normas y directivas medioambientales.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE VALORACION
5.5 Relacionar los factores de riesgo higiénico derivados del trabajo en la industria química, con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.	<p>Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.</p> <p>Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima de trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.</p> <p>Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.</p> <p>Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.</p> <p>Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (DURACION 60 HORAS)

##### a) Seguridad del proceso y del trabajo químico:

Las técnicas de seguridad: evolución y planteamiento. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. Señalización de seguridad.

##### b) Prevención del riesgo:

Del proceso: sistema de control. Detectores de seguridad de proceso. Alarmas. Actuadores sobre el proceso. Actuadores de seguridad. Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.

Prevención del riesgo por productos químicos. Señalización de seguridad en el envasado y etiquetado. Reglas de orden y limpieza.

Prevención de los riesgos industriales: de contacto con la corriente eléctrica, del mantenimiento de instalaciones y de los equipos que trabajan a presión o vacío.

##### c) Medidas y medios de protección y respuesta a la emergencia:

Protección colectiva.

Equipos de protección individual.

Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia:

- Accidentes de trabajo: clasificación. Análisis de índices de accidentabilidad. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes e incidentes.
- Incendio y explosión: producción, detección y protección.

Planes de emergencia: frente a incendios. Equipos y técnicas de extinción. Frente a explosiones. Frente a intoxicaciones. Frente a fugas y derrames internos.

##### d) Prevención y protección del ambiente:

Higiene industrial. Prevención y protección del ambiente de trabajo.

Contaminantes físicos, químicos y biológicos. Dispositivos de detección y medida. Análisis y mapa de riesgos higiénicos.

Contaminación debida a emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos sólidos. Plan de emergencia frente a la contaminación medioambiental.

Técnicas de tratamiento y de medida de contaminantes. Normativa medioambiental.

Utilización de tecnología limpia para minimización de residuos.

#### 3.3 Módulo profesional transversal: Relaciones en el entorno de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Definir, en el marco de un tipo concreto de organización laboral, las normas de funcionamiento (tanto colectivas como individuales) de un equipo de personas para conseguir la activa participación de todos sus miembros.	<p>Identificar los roles de cada uno de los componentes del grupo.</p> <p>Diferenciar y caracterizar el nivel de responsabilidad de cada uno de los participantes de un determinado equipo de trabajo.</p> <p>Respetar las opiniones de los demás miembros del equipo.</p> <p>Valorar las aportaciones suministradas por los demás compañeros.</p>
Establecer una eficaz comunicación para asignar tareas, recibir instrucciones e intercambiar ideas o información, resolviendo los posibles interrogantes situacionales que se originen.	<p>Identificar el tipo de proceso comunicativo utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.</p> <p>Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.</p> <p>Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.</p> <p>Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.</p> <p>Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.</p>
Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de trabajo, haciendo participar a todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando hacer juicios de valor, y resolver el conflicto centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.	<p>Clasificar los diferentes tipos de problemas que se pueden presentar en las relaciones laborales.</p> <p>Relacionar los recursos técnicos utilizados para solucionar un determinado problema.</p> <p>Identificar y aplicar la posibilidad de solución más adecuada para resolver un conflicto.</p> <p>Fomentar y valorar positivamente la participación de los demás componentes del grupo.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión 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.
Ejercer liderazgo en el marco de sus competencias profesionales, manifestando sus apreciaciones de forma objetiva y participando en la toma de decisiones, en la determinación de las actividades, objetivos, instrumentos y medios, y en el reparto de tareas.	Identificar y caracterizar los diferentes modelos de liderazgo. Analizar y valorar las diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder y las distintas formas o estilos de intervención.
Conducir y participar en reuniones y/o discusiones, alcanzando un ambiente de trabajo relajado y cooperativo de todos los participantes.	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. Relacionar cada una de las técnicas con el tamaño y los objetivos del grupo.

#### CONTENIDOS BASICOS (DURACION 60 HORAS)

##### a) Principios de organización empresarial:

Dirección y coordinación de acciones de los miembros de un grupo o equipo.

Factores claves en la organización.

Componentes básicos de una organización empresarial tipo.

##### b) Procesos de información/comunicación:

Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.

Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.

Tipos de información/comunicación.

Elementos del proceso de comunicación.

##### c) Relaciones laborales:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones laborales.

Dirección y/o liderazgo.

El conflicto.

Toma de decisiones.

##### d) Dinámica de grupos:

Aplicación de las técnicas de dinamización de grupos.

Técnicas de dinámica de grupos.

Técnicas para la dirección de reuniones.

### 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Elaborar una información en la cual se contemplen los procedimientos e instrucciones relativos a las diferentes operaciones derivadas de una parte de un proceso químico, consiguiendo la calidad establecida, optimizando el uso de los medios y estableciendo el programa de producción.	A partir de la información real de proceso relativo a una unidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las operaciones básicas, los parámetros de operación y control y las variables de la unidad del proceso.</li> <li>Identificar los diferentes equipos, sus características y sus prestaciones.</li> <li>Identificar y caracterizar los productos.</li> <li>Desarrollar las instrucciones generales del proceso relativas a la unidad de producción seleccionada.</li> </ul> <p>La programación debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los tiempos de proceso.</li> <li>La secuencia, el sincronismo, la simultaneidad de las operaciones y vigilancia de los puntos clave.</li> <li>La situación operativa de los medios de producción y de los recursos humanos.</li> <li>Las existencias, las características del aprovisionamiento y los plazos de entrega de los productos.</li> <li>La utilización de los equipos de protección personal.</li> </ul>
Manejar los equipos más comúnmente utilizados en los procesos químicos, reconociendo las técnicas de verificación e inspección necesarios para su correcto estado y funcionamiento.	Identificar y distinguir el uso y características de diferentes tipos de equipos tales como los dispositivos móviles, los incorporados a la instalación y los empleados para realizar ensayos o pruebas en vacío. Interpretar los manuales técnicos de los equipos más relevantes. Registrar los datos relativos al estado y verificación de los equipos.
Controlar una unidad de proceso químico bien en campo bien desde el cuarto de control, garantizando la producción y la calidad del producto.	Elaborar órdenes de trabajo para separar o corregir el funcionamiento defectuoso de los equipos. Interpretar la información del proceso químico y la relativa a los procedimientos e instrucciones que la desarrollan. Interpretar y aplicar los procedimientos de producción. Interpretar y aplicar el plan de calidad.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Aplicar las normas y procedimientos sobre seguridad, higiene y medio ambiente.</p> <p>Comportarse de forma responsable en el centro de trabajo e integrarse en el sistema de relaciones técnico-sociales de la empresa.</p>	<p>Realizar medidas de las variables que intervienen en el proceso: temperatura, presión, nivel y caudal.</p> <p>Llevar a cabo tomas de muestras y analizar el producto.</p> <p>Manejar el panel de control de la cabina, interpretando las instrucciones e indicaciones suministradas por la pantalla y demás sistemas de información sobre el proceso.</p> <p>Distinguir los distintos sistemas y equipos de seguridad relacionando el uso de cada uno de ellos con las posibles situaciones de emergencia que se presenten.</p> <p>Valorar situaciones de riesgo y tomar las medidas más adecuadas para la prevención de accidentes.</p> <p>Actuar en caso de emergencia con arreglo a los planes establecidos, coordinando, a su nivel, las operaciones programadas que le correspondan y usando los canales de información previstos.</p> <p>Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.</p> <p>Observar los procedimientos y normas internas de relaciones laborales establecidas en el centro de trabajo y mostrar en todo momento una actitud de respeto a la estructura de mando de la empresa.</p> <p>Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema de producción y en el logro de los objetivos de la empresa.</p> <p>Ajustarse a lo establecido en las normas y procedimientos técnicos establecidos (información de proceso, normas de calidad, normas de seguridad,...) participando en las mejoras de calidad y productividad.</p> <p>Demostrar un buen hacer profesional, cumpliendo los objetivos y tareas asignadas en orden de prioridad con criterios de productividad y eficacia en el trabajo.</p> <p>Utilizar los sistemas establecidos para recibir y/o transmitir información.</p>

### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>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>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p> <p>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>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<p>Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.</p> <p>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.</p> <p>Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</p> <p>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.</p> <p>Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.</p> <p>Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado...), aplicando los protocolos establecidos.</p> <p>Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</p> <p>En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.</p> <p>Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</p> <p>Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</p> <p>Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</p> <p>Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.	<p>Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Convenio Colectivo...) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</p> <p>Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes».</p> <p>En un supuesto de negociación colectiva tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el proceso de negociación.</li> <li>• Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas...) objeto de negociación.</li> <li>• Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> </ul>
Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.	<p>Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</p> <p>A partir de informaciones económicas de carácter general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.</li> </ul>
Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.	<p>Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.</p> <p>A partir de la memoria económica de una empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.</li> <li>• Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado,...) que determinan la situación financiera de la empresa.</li> <li>• Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (DURACION 60 HORAS)**

**a) Salud laboral:**

Condiciones de trabajo y seguridad.  
Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.  
Primeros auxilios.

**b) Legislación y relaciones laborales:**

Derecho laboral.  
Seguridad Social y otras prestaciones.  
Negociación colectiva.

**c) Orientación e inserción sociolaboral:**

El proceso de búsqueda de empleo.  
Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.  
Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.  
Itinerarios formativos/professionalizadores.  
Hábitos sociales no discriminatorios.

**d) Principios de economía:**

Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.  
Relaciones socioeconómicas internacionales.

**e) Economía y organización de la empresa**

La empresa: áreas funcionales y organigramas.  
Funcionamiento económico de la empresa.

**3.6 Materias del Bachillerato que se han debido cursar para acceder al ciclo formativo correspondiente a este título**

Tecnología Industrial II.  
Química.  
Física.

**4. Profesorado**

**4.1 Especialidades del profesorado que debe impartir módulos profesionales del ciclo formativo de «industrias de proceso químico»**

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1. Organización y gestión en industrias de procesos.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de enseñanza secundaria
2. Fluidodinámica y termotecnia en industrias de procesos	Operaciones de proceso	Profesor técnico de F.P.
3. Proceso químico	Análisis y Química Industrial	Profesor de enseñanza secundaria
4. Control de calidad en la industria química	Análisis y Química Industrial	Profesor de enseñanza secundaria
5. Seguridad y ambiente químico	Operaciones de proceso	Profesor técnico de F.P.
6. Relaciones en el entorno de trabajo	Formación y Orientación Laboral	Profesor de enseñanza secundaria
7. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Profesor de enseñanza secundaria



#### 4.2 Materias y/o áreas que pueden ser impartidas por las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto

Materias	Especialidad del profesorado	Cuerpo
Química.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de enseñanza secundaria.

#### 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia

##### 4.3.1 Se establece la equivalencia a efectos de docencia de los títulos de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado con el de:

Ingeniero Técnico en Química Industrial;  
Ingeniero Técnico en Industria Papelera,

Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de Análisis y Química Industrial.

##### 4.3.2 Se establece la equivalencia a efectos de docencia de los títulos de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado con los de:

Diplomado en Ciencias Empresariales;  
Diplomado en Relaciones Laborales;  
Diplomado en Trabajo Social;  
Diplomado en Educación Social,

Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de Formación y Orientación Laboral

#### 5. Requisitos mínimos para impartir estas enseñanzas

##### 5.1 Requisitos mínimos de espacios e instalaciones

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el Ciclo formativo de Formación Profesional de Grado Superior: «Industrias de Proceso Químico», requiere los siguientes espacios mínimos para su impartición:

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Laboratorio Químico ..	90	20
Taller de Química Industrial .....	180	50
Aula polivalente .....	60	30

El grado de utilización expresa el porcentaje de utilización del espacio (respecto a la duración total del ciclo) por un grupo de alumnos.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

#### 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios superiores

##### 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional

Proceso químico.  
Control de calidad en la industria química.

##### 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral

Proceso químico.  
Control de calidad en la industria química.  
Formación en centro de trabajo.  
Formación y orientación laboral.

##### 6.3 Acceso a estudios universitarios

Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias.

Ingeniero Técnico en Mineralurgia y Metalurgia.  
Ingeniero Técnico en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

Ingeniero Técnico Textil.  
Ingeniero Técnico en Química Industrial.

## MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

**17712** ORDEN de 1 de julio de 1993 por la que se desarrolla el Real Decreto 728/1993, de 14 de mayo, por el que se establecen pensiones asistenciales por ancianidad en favor de los emigrantes españoles.

El Real Decreto 728/1993, de 14 de mayo, por el que se establecen pensiones asistenciales por ancianidad en favor de los emigrantes españoles, configura un mecanismo de protección que garantiza, en términos de derecho subjetivo, un mínimo de subsistencia para los españoles que residen fuera del territorio nacional y que, habiendo alcanzado la edad de jubilación, carecen de recursos.

La disposición final primera del Real Decreto citado faculta al Ministro de Trabajo y Seguridad Social para dictar las disposiciones que sean necesarias para la aplicación y desarrollo de lo dispuesto en el mismo.

En su virtud, dispongo:

Artículo 1.º La tramitación, resolución y pago de las pensiones asistenciales por ancianidad en favor de los emigrantes españoles, establecidas por el Real Decreto 728/1993, de 14 de mayo, se ajustarán a lo dispuesto en la presente Orden.

Art. 2.º 1. La solicitud se presentará preferentemente en el modelo que figura como anexo 1, acompañada de los documentos acreditativos del cumplimiento de los requisitos exigibles.

2. Las solicitudes contendrán como mínimo los siguientes datos referidos al interesado:

- Nombre y apellidos.
- Fecha y lugar de nacimiento.
- Estado civil.
- Fecha de emigración.