

# MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**19892** REAL DECRETO 814/1993, de 28 de mayo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química y las correspondientes enseñanzas mínimas.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, 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 en operaciones de proceso en planta química.

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 en operaciones de proceso en planta química, 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,

CODIFICACION	DESIGNACION DE LAS MERCANCIAS	UNID. SUP.	OBSERVACIONES
2939.90.90	DEBE SUSTITUIRSE POR:  - - Los demás: - - Alcaloides derivados de la eburnamenina o de la aspidospermidina (vincamina, aburnamonina o vincamona, tabersonina, vincadiformina, etc). - - Los demás.	-	SANIT
2939.90.90.1.00.B		-	SANIT
2939.90.90.9.00.E		-	SANIT

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:
  - Química aplicada
  - Servicios auxiliares de proceso químico

- Operaciones de proceso en planta química
- Instrumentación y control de procesos químicos
- Organización, seguridad y ambiente químico

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

#### 3.4 Módulo profesional de formación y orientación laboral

#### 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
- 5.2 Enseñanzas de formación profesional que han debido venir impartiendo los centros privados

#### 6. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias:

- 6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso
- 6.2 Convalidaciones con materias del bachillerato
- 6.3 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional
- 6.4 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral

### 1. Identificación del título

- 1.1 Denominación: operaciones de proceso en planta química
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado medio
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 1.400 horas

### 2. Referencia del sistema productivo

#### 2.1 Perfil profesional

##### 2.1.1 Competencia general

Realizar todas las operaciones básicas y de control de los diversos procesos químicos controlando el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos, en condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas, responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de los equipos.

##### 2.1.2 Capacidades profesionales

Poseer una visión de conjunto y coordinada de las diferentes operaciones básicas y de control del proceso en el que está involucrado, comprendiendo la función de las diversas instalaciones y equipos para alcanzar los objetivos de la producción.

Adaptarse a diversos puestos de trabajo en la planta química y a las diversas innovaciones tecnológicas y organizativas relacionadas con su profesión.

Interpretar y comprender la información y en general todo el lenguaje simbólico asociado a las operaciones y al control de procesos en una planta química.

Aplicar las necesidades térmicas, de vapor y de aire acondicionado que requieren los procesos químicos básicos, operando, regulando y secuenciando los equipos e instalaciones correspondientes, sincronizando la ope-

ración auxiliar con el proceso, observando los procedimientos establecidos y evaluando (y en su caso comunicando) posibles anomalías en los mismos.

Conducir y/o controlar las operaciones básicas del proceso químico, tanto en campo como en sala de control, manteniendo los valores de las variables en los rangos establecidos, realizando el control y los ensayos específicos de las materias primas y de la materia en proceso, registrando los datos de producción e informando de las incidencias o anomalías en el trabajo.

Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros de igual o inferior nivel de cualificación.

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

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

Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.

Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas o precedentes definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sean importantes.

Discernir ante situaciones no previstas en la planta química en las que deba consultar y dirigirse a la persona adecuada.

### 2.1.3 Responsabilidad y autonomía

Este trabajador 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 operaciones propias de su nivel necesita interpretar y decodificar los esquemas, diagramas y señales que representan dicho proceso.

En caso de emergencia, cuando la situación creada no se pueda resolver mediante las instrucciones predefinidas, la responsabilidad del Operador de Planta Química se limitará a transmitir urgentemente el suceso a su superior jerárquico.

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

1.<sup>a</sup> Proceso discontinuo: puesta en marcha del equipo de su competencia, alimentación del equipo con las materias apropiadas y ajuste de las variables del equipo. Limpieza y conservación del mismo, una vez terminado su trabajo y descargado el equipo. Toma de muestras para el control de calidad. Realizar acciones para la seguridad. Realización de ensayos sencillos.

2.<sup>a</sup> Proceso continuo: limpieza y conservación de su área de trabajo. Ajuste, control y registro de las variables del proceso. Toma de muestras para el control de

calidad. Realización de ensayos sencillos. Realizar acciones para la seguridad.

Puede ser asistido en:

1.<sup>o</sup> Proceso discontinuo: cambio de las variables del proceso. Montaje y desmontaje de equipos para procesos multietapa. Determinación de las características del producto.

2.<sup>o</sup> Proceso continuo: cambio de las variables del proceso a través de los sistemas de control. Toma de muestras complejas o peligrosas. Diagnóstico de errores.

Debe ser asistido en:

1.<sup>o</sup> Proceso discontinuo: diagnóstico de averías y corrección de las mismas. Fijación de las variables de acuerdo al producto requerido. Casos de emergencia que afecten a varias etapas.

2.<sup>o</sup> Proceso continuo: diagnóstico de averías y corrección de las mismas. Mantenimiento de equipos. Casos de emergencia complejos.

### 2.1.4 Unidades de competencia

1. Preparar y ensayar materias químicas.
2. Preparar instalaciones y operar servicios auxiliares para el proceso químico.
3. Realizar operaciones de proceso químico.
4. Controlar el proceso químico.
5. Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales.

### 2.1.5 Realizaciones y dominios profesionales

#### Unidad de competencia 1: Preparar y ensayar materias químicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.1 Recepcionar, y/o almacenar materias primas/productos químicos y material de acondicionamiento en las condiciones especificadas y con la seguridad requerida.	<p>Se ha comprobado que las materias recepcionadas son las correspondientes al pedido realizado con anterioridad, tanto en cantidad como en calidad.</p> <p>Las materias primas se han almacenado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el recipiente que establecen normas internas</li> <li>• En el lugar que establecen normas internas</li> <li>• En las condiciones que establecen normas internas</li> <li>• Identificadas suficientemente y en condiciones de seguridad.</li> </ul>
1.2 Tomar muestras para control de calidad en cantidad, en condiciones especificadas y con el instrumental adecuado.	<p>Se ha tomado la muestra de acuerdo con normas establecidas en función de la materia prima/producto de que se trate y los ensayos que sobre ella se vayan a realizar.</p> <p>Se ha identificado la muestra de acuerdo con códigos establecidos y se ha hecho llegar a control de calidad.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
1.3 Realizar análisis sencillos en tiempo, forma y seguridad establecidos.	<p>Se han identificado las características objeto de ensayo y el instrumental correspondiente.</p> <p>El instrumental y material de ensayo se utiliza con destreza y cuidado.</p> <p>Se optimiza el empleo de reactivos y material de ensayo.</p> <p>Se han observado los procedimientos de ensayo establecidos, optimizando los tiempos de trabajo.</p> <p>Las medidas y resultados del ensayo se obtienen con la precisión requerida.</p> <p>Los cálculos realizados son correctos.</p> <p>Se han observado las normas de seguridad.</p>
1.4 Registrar datos de los resultados de su trabajo e informar de las incidencias del mismo.	<p>Se han comprobado y registrado todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento y envasado en los soportes de registro y con los procedimientos y códigos establecidos.</p> <p>Se han notificado las desviaciones significativas que ponen de manifiesto los datos y se han iniciado los procedimientos necesarios para su corrección, cuando sea posible y necesario.</p>

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: sistemas de transporte: cintas transportadoras de sólidos y conducciones de fluido. Sistemas de almacenamiento: cisternas, tanques o almacenes. Equipos e instrumentos de medida y ensayo: Balanza, caudalímetro, sonda, densímetro, viscosímetro, manómetro, conductímetro, pHmetro, termómetro, calorímetro y analizador automático. Instrumental toma muestras.

b) Materiales y productos intermedios: materias primas químicas (sólidos, fluidos, orgánicos e inorgánicos, naturales y sintéticos), productos químicos, material de acondicionamiento (envases, cierres, etiquetas).

c) Productos o resultados del trabajo: materias primas y productos almacenados en condiciones de uso. Muestras.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos normalizados de operación (almacenamiento, ensayo, envasado). Métodos de ensayo y de muestreo de materias primas. Normas de seguridad y ambientales de productos químicos.

e) Información: aplicaciones químicas de registro informático, albaranes, normas de limpieza y conservación.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: proveedores de materias primas y material de acondicionamiento. Clientes de productos químicos. Departamento control de calidad.

#### Unidad de competencia 2: Preparar instalaciones y operar servicios auxiliares para el proceso químico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.1 Suministrar condiciones térmicas fijadas en el proceso, operando sobre generadores, intercambiadores y unidades de frío.	<p>Los hornos o circuitos de frío quedan en condiciones de operación después de haber seguido las secuencias de operaciones establecidas para su puesta en servicio, que se ha de producir sincronizada con el resto de equipos del área de trabajo.</p> <p>Los hornos o circuitos de frío se han mantenido durante todo el periodo de producción en las condiciones de temperatura requeridas por el proceso, por medio de operaciones manuales sobre los reguladores y/o medios de control de procesos.</p> <p>Los hornos o circuitos de frío quedan fuera de servicio siguiendo las secuencias de operaciones establecidas en los momentos de parada, que se ha de producir sincronizada con la de otros equipos del área de trabajo.</p> <p>En todo momento se mantienen controladas las temperaturas de entrada y salida de los equipos y sistemas de intercambio de calor de acuerdo con las necesidades del proceso por medio de operaciones manuales y/o por medio del sistema de control automático de procesos.</p> <p>Durante toda la operación se ha mantenido controlado el estado de los equipos para determinar sus necesidades de mantenimiento.</p> <p>Las situaciones imprevistas en el proceso se han comunicado y se han tomado las medidas correctoras necesarias.</p>
2.2 Obtener vapor de agua en condiciones para el proceso, operando calderas de vapor.	<p>Las calderas quedan en condiciones de operación después de haber seguido las secuencias de operaciones establecidas, en los momentos de puesta en marcha.</p> <p>Las calderas están en todo momento en las condiciones de presión requeridas por el proceso, por medio de operaciones manuales sobre la caldera y/o por medio del control automático de procesos.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
2.3 Suministrar aire u otros gases al proceso en las condiciones requeridas.	<p>Las calderas son apagadas siguiendo las secuencias de operación establecidas en los momentos de parada. Las situaciones imprevistas en el proceso se han comunicado y se han tomado las medidas correctoras necesarias.</p> <p>Los sistemas de acondicionamiento quedan en condiciones de funcionamiento después de haberse seguido el secuenciado de operaciones establecidas, en los momentos de puesta en marcha.</p> <p>Las condiciones de acondicionamiento se mantienen durante el proceso.</p> <p>Los sistemas de acondicionamiento quedan fuera de servicio después de haberse seguido el secuenciado de operaciones establecido para su parada.</p>

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: equipos de generación de calor (hornos). Equipos de generación de vapor (calderas de vapor). Equipos de tratamiento de aguas para calderas de vapor. Equipos de generación de frío. Intercambiadores de calor. Equipos de acondicionamiento de aire a proceso. Sistemas de instrumentación y control de equipos. Útiles y herramientas para mantenimiento de uso.

b) Materiales y productos intermedios: productos de mantenimiento (engrasadores, disolventes, aceites lubricantes, etc.). Combustibles (gaseosos, líquidos). Gases inertes y agentes deshidratantes.

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

d) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos normalizados de operación. Plan de mantenimiento. Métodos de verificación de equipos e instrumentos.

e) Información: permiso de trabajo. Normas de seguridad. Orden de trabajo. Histórico de máquinas. Manuales de equipos. Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de energía. Reglamento de calderas de vapor.

#### Unidad de competencia 3: Realizar operaciones de proceso químico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.1 Mantener limpios y en la disposición adecuada equipos y área de su responsabilidad	El área ha quedado limpia de materiales residuales de los trabajos que se desarrollen en ella, sea mediante su acción o colaborando con los que han realizado dicho trabajo.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.2 Realizar mantenimiento de primer nivel y preparar/seguir otros trabajos de mantenimiento de máquinas e instalaciones de su área según ficha de mantenimiento y con el procedimiento establecido	<p>El área de su responsabilidad se mantiene limpia de posibles derrames de producto y cualquier otro tipo de residuos.</p> <p>Los elementos auxiliares (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección y otros) se mantienen en orden en los lugares destinados a tales fines.</p> <p>A partir de la ficha o plan de mantenimiento se consiguen las condiciones idóneas de operación en equipos y elementos asignados por medio de operaciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engrase de equipos en movimiento</li> <li>• Tareas de mantenimiento o calibrado de los instrumentos para los análisis sencillos que ha de utilizar.</li> <li>• Tareas de mantenimiento de equipos contra incendios y de protección personal.</li> <li>• Limpieza de elementos de los equipos que puede realizar por sus propios medios (filtros p. ej.)</li> </ul> <p>Los equipos de proceso quedan en las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, tras realizarse el secuenciado de operaciones establecido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada de los equipos de proceso de acuerdo con las secuencias establecidas</li> <li>• Inertización de los equipos por medio de barridos con vapor y/o gas inerte (nitrógeno fundamentalmente)</li> <li>• Cegado de los equipos o máquinas mediante la instalación de discos ciegos u otros elementos.</li> </ul> <p>Se ha comprobado que las condiciones del área son las necesarias para la ejecución de los trabajos de mantenimiento de que se trate por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de los análisis de ambiente establecidos en el «permiso de trabajo»: explosividad, toxicidad, respirabilidad u otros, por sus medios o por otros.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION	REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
3.3 Distribuir materiales al proceso mediante operaciones de transporte de sólidos y/o fluidos en las condiciones requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación del estado y cegado de los equipos que sean necesarios.</li> </ul> <p>En todo momento se ha comprobado que la ejecución de los trabajos se desarrolla en las condiciones y con los requerimientos establecidos en el «permiso de trabajo».</p> <p>Las válvulas y las bombas o compresores han sido dispuestas de manera que el fluido ha sido transportado desde el origen al destino predeterminados.</p> <p>Ha sido controlado el caudal de fluido de acuerdo con las necesidades del proceso o programa de bombeo.</p> <p>El transporte de sólidos se ha realizado con los medios o a través del circuito y con el programa preestablecido.</p>	3.6 Obtener componentes sólidos y/o fluidos mediante operaciones idóneas de separación difusional con las condiciones de operación y control establecidas.	<p>En su caso, ha sido elegido el sistema de separación de acuerdo con las características de las sustancias a separar y el destino de las mismas, de acuerdo con normas establecidas.</p> <p>El equipo de separación ha sido puesto en servicio y en condiciones de operación de acuerdo con secuencias de operaciones establecidas, sincronizadas con otros procesos que intervienen en la fabricación.</p> <p>El proceso ha sido controlado durante toda la operación manteniendo los productos separados dentro de especificaciones.</p> <p>El equipo ha sido puesto fuera de servicio de acuerdo con las secuencias de operaciones establecidas.</p> <p>Las situaciones imprevistas en el proceso han sido comunicadas y se han tomado las acciones correctoras posibles y necesarias.</p>
3.4 Preparar mezclas y disoluciones según procedimientos establecidos para el proceso.	<p>Se han realizado los cálculos necesarios para preparar la mezcla a partir de la formulación dada.</p> <p>Se ha realizado la mezcla/disolución de acuerdo con las composiciones/concentraciones establecidas.</p> <p>Ha sido controlado el equipo de mezcla/disolución y el tiempo de su funcionamiento.</p>	3.7 Obtener productos químicos prescritos mediante las reacciones químicas de proceso establecidas, operando idóneamente los equipos de reacción.	<p>Los equipos de reacción han sido puestos en servicio y en condiciones de operación de acuerdo con secuencias de operaciones establecidas, sincronizadas con otros procesos que intervienen en la fabricación.</p> <p>El proceso de reacción ha sido controlado en todo momento, manteniendo los valores de las variables en los rangos establecidos.</p> <p>Las operaciones intermedias del proceso, tales como adiciones, ajustes, tomas de muestra, etc., han sido realizadas en el momento conveniente y en las condiciones establecidas.</p> <p>El equipo ha sido puesto fuera de servicio de acuerdo con las secuencias de operaciones establecidas.</p> <p>Se han notificado las situaciones imprevistas que han ocurrido durante el proceso y se han tomado las medidas correctoras posibles y necesarias.</p>
3.5 Obtener componentes sólidos y/o fluidos de una mezcla mediante operaciones idóneas de separación mecánica y con las características requeridas.	<p>En su caso, ha sido elegido el sistema de separación de acuerdo con las características de las sustancias a separar y el destino de las mismas, siguiendo normas establecidas.</p> <p>El equipo de separación ha sido puesto en servicio y en condiciones de operación de acuerdo con secuencias de operaciones establecidas, sincronizadas con otros procesos que intervienen en la fabricación.</p> <p>El proceso ha sido controlado durante toda la operación manteniendo los productos separados dentro de especificaciones.</p> <p>El equipo ha sido puesto fuera de servicio de acuerdo con las secuencias de operaciones establecidas.</p> <p>Las situaciones imprevistas en el proceso han sido comunicadas y se han tomado las acciones correctoras posibles y necesarias.</p>	3.8 Envasar productos químicos con el material de acondicionamiento prescrito y aceptado por control de calidad	<p>Todas las materias y envases necesarios para la línea de envasado han sido dispuestos para la operación.</p> <p>La conducción de la línea de envasado ha sido realizada según procedimientos establecidos.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	El envasado se ha desarrollado correctamente, alcanzándose los niveles de llenado y el cierre de los envases requeridos y han quedado correctamente etiquetados y dispuestos para su almacenamiento o expedición.

#### Dominio profesional

a) Medios de producción: equipos de transporte de sólidos (mecánicos y lecho fluido) y fluidos (neumático). Equipos de separación mecánica: tamices, separadores magnéticos y electroforéticos, sedimentadores, centrifugas y filtros. Equipos de separación difusional: extractores, aparatos de absorción, intercambiadores iónicos, torres de absorción, cristalizadores, destiladores y rectificadores, evaporadores, secadores, humificadores, licuadores 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 sistema de regulación de equipos. Libro de relevos. Líneas de envasado y empaclado.

b) Materiales y productos intermedios: materias primas de origen natural o sintéticas. Calor, vapor de agua y aire en condiciones de proceso.

c) Productos o resultados del trabajo: productos químicos naturales o sintéticos de calidad controlada.

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

e) Información: procedimientos normalizados de operación (SOP), normas de correcta fabricación (GMP). Diagramas de flujo de materia y energía, y semigráficas. Planos y esquemas de planta y elementos de proceso. Condiciones de operación. Guía de fabricación, orden de trabajo.

#### Unidad de competencia 4: Controlar el proceso químico

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.1 Participar en la puesta en marcha y parada de procesos continuos y discontinuos bajo procedimientos y con sincronización de las operaciones.	Las instrucciones de puesta en marcha y parada se han comprendido y se describen correctamente. Los equipos han sido preparados para el proceso. Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los instrumentos de control y medida.
4.2 Actuar sobre el proceso mediante instrumentos de control para alcanzar el régimen de operación.	Durante la puesta en marcha y en las paradas se han suministrado al sistema de control los puntos de consigna de acuerdo con la secuencia de operaciones establecidas.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
4.3 Medir las variables del proceso con los instrumentos y periodicidad establecidos.	Alcanzado el régimen de operación, se han suministrado al sistema de control los puntos de consigna de acuerdo con los planes de producción establecidos. Se han corregido los puntos de consigna en función de las alteraciones del proceso, para mantener estables los valores de las variables controladas. Se han dado instrucciones para operar sobre aquellos elementos no integrados en el sistema de control. Se han notificado las situaciones imprevistas en el proceso y se han tomado las medidas correctoras necesarias.
4.4 Controlar el proceso de acuerdo con el plan de producción.	Se ha mantenido la medida continua de las variables integradas en el sistema de control. Se han realizado las mediciones periódicas establecidas de las variables no integradas en el sistema de control. Se utiliza adecuadamente la instrumentación idónea para cada magnitud a controlar. Se ha comprobado que las medidas obtenidas han correspondido con la situación del proceso y se han detectado las necesidades de mantenimiento de la instrumentación del sistema de control.
4.5 Registrar los datos de medición o control según procedimientos, periodos y secuencias establecidos.	Se ha contrastado el valor de las variables del proceso con los establecidos en el plan de producción. Se ha actuado sobre los parámetros adecuados para mantener las variables del proceso en los rangos establecidos en el plan de producción. Se han comunicado las desviaciones habidas entre las variables controladas y el plan de producción. Se han registrado en los soportes establecidos los datos de la evolución de las variables de proceso de acuerdo con los procedimientos, periodos y secuencias establecidos. Se ha hecho una primera validación de los datos previa a su registro.

## Dominio profesional

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

b) Materiales y productos intermedios: información del técnico de campo. Señales de instrumentos y reguladores.

c) Productos o resultados del trabajo: hojas de registro y cartas de control.

d) Procesos, métodos y procedimientos: sistemas de medida. Métodos de ajuste y regulación. Diversos tipos de métodos de control (rango partido, cascada, etc.).

e) Información: diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Orden de fabricación. Sistemas de registro manual o electrónico de datos.

f) Personal y/u organizaciones destinatarias: personal de operaciones, mediante intercomunicación de resultado del control automático y no automático. Departamento de control de calidad.

**Unidad de competencia 5: Actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.1 Operar los equipos, las instalaciones y en las áreas, cumpliendo normas de seguridad interna.	<p>Todos los trabajos ejecutados se han realizado en condiciones de seguridad de acuerdo con las normas internas.</p> <p>Los trabajos realizados en áreas clasificadas se han llevado a cabo de manera que las herramientas, protecciones y equipos utilizados son acordes con la normativa interna.</p> <p>Las situaciones anómalas o imprevistas han sido comunicadas y se han adoptado las medidas posibles y necesarias.</p>
5.2 Aplicar normas internas de seguridad y ambientales de riesgo químico en las operaciones realizadas.	<p>Los trabajos realizados en su área de responsabilidad se han ejecutado de acuerdo con las normas de seguridad y ambientales internas.</p> <p>El ambiente de trabajo se ha mantenido en los parámetros establecidos, notificando las anomalías y/o corrigiéndolas, actuando sobre los equipos causantes.</p>
5.3 Prevenir riesgos personales mediante la utilización de equipos de protección individual.	<p>Cuando así lo han requerido los trabajos, de acuerdo con los procedimientos establecidos, se han empleado equipos de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionando el adecuado.</li> <li>• Utilizándolo correctamente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.4 Responder en condiciones de emergencia en tiempo y forma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejándolo en buen estado de uso.</li> </ul> <p>Ante una emergencia producida, se ha actuado con los medios disponibles para su control.</p> <p>Cuando la emergencia ha podido ser controlada, es notificada para tomar las medidas necesarias para anular el riesgo de su repetición si no se han podido tomar por los medios propios.</p> <p>Cuando no ha podido ser controlada, se ha dado la alarma para que entren en funcionamiento los planes de emergencia.</p> <p>Durante el funcionamiento de los planes de emergencia se ha actuado conforme a los mismos.</p> <p>Toda la actuación se ha realizado con criterios propios, de acuerdo con la formación recibida.</p>
5.5 Coordinarse eficazmente en el relevo y con otros departamentos.	<p>A través del soporte establecido se ha transferido al relevo toda la información necesaria para que éste conozca el estado de los equipos y del proceso, así como el de los trabajos de mantenimiento en curso dentro del área de responsabilidad.</p> <p>Se ha producido la comunicación necesaria para la buena marcha de la fabricación con el resto de unidades orgánicas cuando así lo ha requerido el trabajo dentro de su nivel de responsabilidad.</p> <p>Ha trasladado a sus superiores la información que les ha podido ser necesaria para comunicarse y coordinarse con las restantes unidades orgánicas.</p>
5.6 Vigilar el proceso de producción química y/o depuración respetando las medidas de protección del medio ambiente.	<p>Se ha vigilado la cantidad, composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas eliminadas de los equipos de producción y/o depuración.</p> <p>Se ha comprobado el estado de funcionamiento del equipo de producción, de depuración o de dispersión de las sustancias eliminadas.</p> <p>Se han tomado muestras y sobre ellas se han realizado ensayos para vigilar el medio ambiente (DBO, DQO, pH del agua, sedimentos, humos en aire).</p>



REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	Los resultados han sido registrados y comparados con las prescripciones medioambientales descritas en los procedimientos y ha sido comunicada cualquier anomalía que excede de su responsabilidad.

### Dominio profesional

a) Medios de producción: equipos normalizados de protección individual (ropa, botas, cascos, gafas, etc.). Dispositivos de protección (dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavaojos, duchas, extintores). Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales (monitores instalados en los puestos de salida de los efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, pHmetros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua). Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles (mangueras, extintores, escaleras de incendios). Equipo de depuración (decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, centrifugas). Equipo de control. Libro de relevo.

b) Materiales y productos intermedios: efluentes y residuos de proceso de producción y/o depuración.

c) Productos o resultados del trabajo finales: prevención y ataque a los riesgos físicos, químicos y microbiológicos derivados del proceso químico.

d) Procesos, métodos y procedimientos: normas de correcta fabricación (GMP). Procedimiento normalizado de ataque a la emergencia según plan de emergencia interior. Manuales de uso de los equipos de prevención y ataque a la emergencia. Normas de seguridad e higiene personal. Métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos.

e) Información: normas y señalización de seguridad. Partes de trabajo. Libros de incidencias. Prescripciones de efluentes.

## 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 y hará más complejo los sistemas de control distribuido, se ampliará el número de variables sometidas a control modulado, se ampliará la utilización de sistemas de control secuenciales (CLP) y del telemando. También se incrementará el uso de analizadores en línea y el control lógico programable.

En lo relativo al empleo, en general, se reducirán en cada instalación industrial el número de puestos de trabajo correspondientes a esta figura. Su crecimiento estará ligado al crecimiento del sector químico.

Mayor grado de integración de la información: los nuevos sistemas de información soportados informáticamente integrarán el conjunto de datos necesarios para la gestión: los datos de proceso obtenidos directamente de los sistemas de control distribuido, los de almacenes, de control de calidad, de mantenimiento, etc., hasta los datos contables y ratios de gestión.

Mayor flexibilidad entre los diversos puestos de trabajo: las tareas de control desde el panel y las de ope-

raciones en campo, que hoy se mantienen más diferenciadas a lo largo de la vida profesional del trabajador, se simultanearán más. La única significación que puede tener es la mayor necesidad de equiparar en la formación ambos aspectos.

### 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales

El mayor grado de automatización de los procesos significará la reducción de actividades manuales en todo lo relacionado con las operaciones del proceso y su control, incrementándose las que se realicen a través de los sistemas de control. Se incrementará el grado de responsabilidad en la operación de los sistemas de control. Se reducirán las actividades de toma de muestras y la realización de análisis sencillos, aumentando los analizadores en línea.

El mayor grado de integración de la información significará una pérdida de importancia de las actividades de obtención y registro de datos manualmente y un aumento de las de validación de los datos manejados por los sistemas de información. Donde se mantenga la toma manual de datos se incrementará el uso del soporte informático para su registro.

La mayor flexibilidad entre los diversos puestos de trabajo hará que, de manera general, esta figura profesional vaya absorbiendo competencias que tienen relación con el mantenimiento de equipos e instrumentos.

### 2.2.3 Cambios en la formación

Necesidad de conocimiento de aplicaciones informáticas al control de procesos. Sistemas automatizados de análisis, tanto en planta (analizadores en línea) como en laboratorio, y el registro automático e informático de análisis.

Incremento de los conocimientos de química-física y su aplicación en la química industrial.

Conocimientos tecnológicos sobre automatización, regulación de la automatización y elementos de medida y control de diferentes variables en proceso.

Conocimientos básicos de mecánica y electricidad para realizar el mantenimiento de primer nivel de equipos e instrumentos. Se usarán sistemas informáticos para el mantenimiento preventivo.

## 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:

- Química básica: refino de petróleo, petroquímica, gases, química inorgánica, química orgánica, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, pigmentos y fibras sintéticas.
- Química transformadora: pinturas, barnices, lacas, adhesivos, tintes de imprenta, material fotográfico sensible, aceites esenciales y sustancias aromáticas, colas y gelatinas para industria textil y de cuero, jabones, detergentes, lejías, explosivos, cera y parafinas.
- En otros sectores productivos en los que existen instalaciones donde se realizan operaciones básicas químicas (depuración, metalurgia, etc.).

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

En aquellas tareas relacionadas con el mantenimiento de equipos y control de calidad, mantiene una relación funcional con los responsables de los mismos.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico

Esta figura profesional se ubica fundamentalmente en las funciones/subfunciones de: producción/preparación, ejecución, control, manipulación y envasado.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos abarcan el campo de la química industrial. Se encuentran ligadas directamente a:

1.º Proceso de fabricación: conjunto de equipos propios de una planta química y de técnicas de control de procesos para realizar las operaciones básicas en gran escala y por procesos continuos.

2.º Conocimientos de las características y propiedades de las sustancias químicas para su correcta manipulación y prevención de los riesgos químicos inherentes a ellas.

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.

Operador de planta química, operador de campo, operador/conductor de calderas, operador/conductor de hornos, operador/conductor de destilación, operador/conductor de mezclas, operador de secado, operador de preparación de materias primas, operador reactorista, operador de polimerización, operador de panel o panelista, operador de control.

Posibles especializaciones: la figura profesional descrita, al insertarse en un puesto de trabajo concreto, puede conseguir diversas especializaciones, para lo cual necesitará un período de formación/adaptación en el puesto de trabajo. La especialización de esta figura se deriva del tipo de proceso, continuo y discontinuo, y de las condiciones y tipos de control aplicados en cada caso.

## 3. Enseñanzas mínimas

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Comprender y/o aplicar la terminología, simbología, instrumentos y métodos necesarios para medir las propiedades fisicoquímicas de la materia y realizar el control de los procesos químicos.

Interpretar, analizar y realizar las principales operaciones básicas del proceso químico observando los procedimientos y obteniendo las características requeridas en los componentes y productos.

Relacionar las señales o informaciones de control más significativas de los procesos químicos con las variables fisicoquímicas de la materia que deben ser controladas y con las actuaciones que deben realizarse sobre los elementos de regulación y sistemas de control del proceso, identificando las posibles desviaciones que pueden producirse y las actuaciones precisas.

Sensibilizarse respecto de los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal, colectiva y ambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, utilizando medidas preventivas y protecciones adecuadas.

Utilizar la informática de usuario aplicada a su actividad profesional como medio de información, comunicación y gestión de la planta química.

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.

Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionada con el ejercicio de la profesión que le permitan el conocimiento y la inserción en el sector químico y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

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

#### Módulo profesional 1: Química aplicada

Asociado a la Unidad de competencia 1: preparar y ensayar materias químicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1 Caracterizar diversos productos químicos mediante sus propiedades, fórmulas y nombres con objeto de que su clasificación y manipulación sea adecuada y segura.	Identificar sustancias simples y compuestos químicos, con la ayuda de sistemas de marcaje de recipiente o con documentos sobre especificaciones técnicas, mediante la observación y comparación con sus propiedades. Resolver ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos químicos utilizando las reglas internacionales, indicando el tipo de enlace por las propiedades de los elementos que la componen y su situación en el sistema periódico. Clasificar distintos compuestos químicos atendiendo al grupo funcional y estado físico.
1.2 Preparar diferentes tipos de disoluciones de concentración determinada mediante la ayuda de técnicas y equipos apropiados.	Caracterizar las disoluciones según su fase física y concentración. Resolver los cálculos necesarios para obtener disoluciones expresadas en distintas unidades de concentración. Diferenciar los modos de preparación de una disolución según las exigencias de cada unidad de concentración, estableciendo las diferentes etapas y los equipos necesarios para su realización. Efectuar la preparación de las disoluciones, así como de diluciones de las mismas, midiendo las masas, volúmenes adecuados y utilizando la técnica de preparación con la seguridad requerida.
1.3 Diferenciar los tipos de reacciones químicas y los factores que pueden influir sobre la cinética de las reacciones.	Identificar los diferentes tipos de reacciones encontradas en un análisis, una síntesis o una purificación. Efectuar cálculos estequiométricos sobre reacciones químicas ácido-base, precipitación y oxidación-reducción, relacionándolo con el carácter exotérmico o endotérmico de la reacción y resolver ejercicios y problemas relacionados con la determinación de las cantidades de las sustancias que intervienen en reacciones químicas.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.4 Identificar y caracterizar una sustancia por la medida de diversos parámetros, según procedimientos establecidos de ensayos físicos y análisis químicos.</p>	<p>Efectuar en el laboratorio procesos químicos reactivos sencillos e identificar los factores que influyen sobre la velocidad de reacción observando los cambios significativos que suceden en la misma y que permiten deducir la marcha de la reacción.</p> <p>Interpretar el procedimiento que se debe seguir, identificando las operaciones que hay que efectuar y relacionándolas con el parámetro de la sustancia que hay que medir.</p> <p>Preparar el material, instrumentos y aparatos de medida para la determinación de parámetros físicos de sustancias.</p> <p>Preparar las disoluciones o reactivos necesarios para efectuar el análisis, según las especificaciones del procedimiento.</p> <p>Medir los valores de un conjunto de características necesarias en la identificación de sustancias (densidad, viscosidad, temperaturas de ebullición, temperaturas de fusión, pH, color...).</p>	<p>1.7 Demostrar una actitud de orden, rigor y limpieza en el terreno experimental y manipulativo.</p> <p>1.8 Ordenar y clasificar materias y productos químicos atendiendo a sus características físicas, actividad química y riesgos que comporten su manipulación y toxicidad, desde la óptica de su almacenamiento industrial.</p>	<p>Interpretar los procedimientos establecidos para que la toma de muestras sea representativa.</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, y tener conciencia de la importancia del muestreo en la actividad química industrial.</p> <p>Expresar los resultados experimentales con la precisión requerida.</p> <p>Manejar cuidadosamente el material e instrumental de ensayos.</p> <p>Mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo, mediante la aplicación de técnicas de limpieza sobre los equipos y accesorios.</p> <p>En un supuesto práctico de ordenación y almacenamiento de materias y productos químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias sólidas, líquidas y gaseosas.</li> <li>• Identificar las principales condiciones y/o criterios de ordenación de las materias primas y productos acabados químicos.</li> <li>• Distinguir los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.</li> <li>• Describir varios itinerarios lógicos para ordenar y almacenar los productos según sus exigencias de almacenamiento.</li> </ul>
<p>1.5 Tratar los datos obtenidos experimentalmente en los ensayos de identificación, mediante cálculos y gráficos, expresando y valorando los resultados.</p> <p>1.6 Operar correctamente en la toma de muestras para finalidades de control de un proceso químico industrial o de análisis de sustancias químicas.</p>	<p>Operar correctamente con expresiones matemáticas para realizar cálculos de resultados a través de la medida indirecta de datos.</p> <p>Representar gráficamente la función y variable medida introduciendo en ella los datos para obtener resultados.</p> <p>Confrontar los resultados entre el valor de referencia y el valor obtenido en la aplicación de la técnica de identificación.</p> <p>Argumentar si el conjunto de resultados obtenidos constituye una identificación segura de la sustancia ensayada.</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>Contenidos básicos (duración 150 horas)</p> <p>a) Naturaleza y lenguaje de los compuestos químicos:</p> <p>Concepto de átomo y modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr. Introducción al modelo cuántico. Estructura electrónica.</p> <p>Masa atómica y masa molecular. Leyes de los gases perfectos. Concepto de mol.</p> <p>Sistema periódico. El enlace químico, tipos de enlace y consecuencias sobre los compuestos químicos.</p> <p>Formulación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos. Reglas de la I.U.P.A.C. Introducción a la química macromolecular.</p>	

b) Sistemas dispersos:

Disoluciones. Formas de expresar y calcular la concentración de disoluciones. Procedimientos de preparación de disoluciones.

c) Reacción química:

Tipos y ajuste de reacciones. Estequiometría.

Termodinámica. Concepto de entalpía. Aplicaciones.

Equilibrios químicos. Aplicación de  $K_c$  y  $K_p$  en sustancias gaseosas y disoluciones.

Reacciones ácido-base, reacción oxidación-reducción y reacción de precipitación. Aplicaciones y medida del pH y potencial de reducción.

d) Identificación y medidas de la materia:

Toma de muestras: métodos, equipos y procedimientos de muestreo.

Propiedades fisicoquímicas que identifican la materia (densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición, calor específico). Instrumentos, aparatos, equipos y procedimientos experimentales.

Medida de masa y volúmenes de la materia. Técnicas empleadas, procedimientos experimentales.

Medida de la concentración de la materia. técnicas y equipos utilizados en la industria y en el laboratorio. Procedimientos.

e) Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos:

Técnicas y equipos de almacenamiento. Condiciones de seguridad.

Sistemas de identificación y control de existencias.

**Módulo profesional 2: Servicios auxiliares de proceso químico**

Asociado a la Unidad de competencia 2: preparar instalaciones y operar servicios auxiliares para el proceso químico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1 Analizar el funcionamiento de los equipos generadores de calor, relacionando los parámetros de operación y control con el aporte energético requerido en el proceso.	<p>Identificar los tipos de combustibles, empleados en la generación de calor, relacionándolo con la medida de su poder calorífico en el proceso de combustión y con los riesgos que comporta su manipulación.</p> <p>Describir algún tipo de horno, indicando sus formas constructivas, partes principales y aplicaciones en los procesos químicos industriales.</p> <p>Enumerar la secuencia de operaciones de preparación, puesta en marcha de encendido y parada de los hornos, así como las operaciones de preparación del horno para su mantenimiento.</p> <p>Operar sobre los instrumentos de medida y elementos de regulación del horno para controlar el aporte energético y la seguridad del horno, realizando medidas directas de análisis de humos.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.2 Manejar equipos de intercambio de calor, mediante simuladores equipos a escala de laboratorio, para efectuar operaciones de transferencia de calor.	<p>Diferenciar las formas de transmisión de calor y manejar tablas de conductividades caloríficas de los materiales más usados en intercambiadores de calor.</p> <p>Identificar y clasificar los distintos tipos de intercambiadores, según condiciones de trabajo y aplicación a los procesos químicos industriales.</p> <p>Identificar los diversos métodos de limpieza de cambiadores de calor con sustancias y medios adecuados, identificando los diferentes tipos de incrustaciones que se pueden producir.</p> <p>Efectuar maniobras en algún tipo de cambiador de calor (evaporador, refrigerador, condensador o hervidor), para su puesta en marcha, funcionamiento y parada, accionando las válvulas y controlando los indicadores (presión, temperatura).</p> <p>Efectuar un cálculo sencillo de balance de materia y energía en cambiadores de calor.</p>
2.3 Operar calderas de vapor, a pequeña escala o mediante simuladores, para obtener el vapor de agua requerido en proceso.	<p>Definir los distintos tipos de vapor de agua, estableciendo la energía asociada a cada uno y relacionarlo con las propiedades termodinámicas del vapor de agua.</p> <p>Interpretar, a partir de esquemas, las partes principales de una caldera, indicando la función de cada parte, así como la de sus accesorios y elementos de regulación y control.</p> <p>Identificar la secuencia de operaciones en la conducción de calderas para la puesta en marcha, puesta en servicio y puesta fuera de servicio interpretando las causas que pueden hacer variar la presión, manteniendo las condiciones de seguridad.</p> <p>Efectuar el entretimiento de la caldera (engrase, juntas) haciendo las revisiones y limpiezas periódicas establecidas en el manual de uso de las calderas.</p> <p>Cumplimentar las pruebas de operaciones de un parte tipo prescritas en el «Reglamento de aparatos a presión».</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
2.4 Determinar los distintos usos y tratamientos del agua en un proceso químico de producción o depuración química industrial, controlando, a nivel de operador, los equipos e instalaciones de depuración.	<p>Reconocer los distintos recursos hídricos del agua, relacionándolos con las propiedades físicas y químicas del agua.</p> <p>Diferenciar los tratamientos del agua, considerado como afluente, según su finalidad: agua de proceso, de refrigeración, para calderas...</p> <p>Relacionar los tratamientos físicos, químicos o microbiológicos en un proceso de depuración de agua, con la calidad del agua precisa para ser utilizada como afluente o efluente del proceso.</p> <p>Observar y reconocer en muestras de diferentes aguas, sustancias disueltas, suspensiones y coloides utilizando técnicas y equipos de laboratorio.</p> <p>Justificar la importancia de los procesos de depuración de aguas en la conservación del medio ambiente.</p>
2.5 Asociar el uso, producción y acondicionamiento del aire y otros gases de uso industrial con operaciones auxiliares, de producción y de ambiente, en diversos procesos químicos industriales.	<p>Describir la composición del aire y los gases inertes utilizados en industrias químicas y las características de compresibilidad y cambio de estado en relación a sus usos en inertización, instrumentación, transporte y demás usos industriales.</p> <p>Identificar y describir los elementos integrantes de una instalación de aire comprimido con el fin de maniobrar y vigilar la instalación para servicios generales e instrumentación.</p> <p>Explicar el proceso de acondicionamiento de aire en cuanto a su secado, humidificación, purificación y licuación, interpretando las instalaciones de producción, transporte y almacenamiento tanto de aire como de gas inerte y auxiliares.</p> <p>Relacionar las características del aire necesarias en una zona de trabajo (zona limpia, presión positiva, ...) en función del tipo de producto a manipular o producir.</p>

Contenidos básicos (duración 90 horas)

- a) Termotecnia:
- Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor: conducción, convección y radiación.
  - Presión, medida y unidades. Relación entre la presión, volumen y temperatura.
  - Cambios de estado.
  - El proceso de combustión. Tipos de combustibles y comburentes. Quemadores.
  - Generadores de calor, cambiadores de calor y calderas de vapor:
    - Principios físicos. Identificación y funcionamiento de equipos. Análisis de información real de procesos y equipos. Reglamento de aparatos a presión. Dispositivos de seguridad.
    - Procedimientos y técnicas de las operaciones de preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de laboratorio y/o taller.
- b) Depuración del agua:
- Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente.
  - Planta de tratamiento de aguas: tratamientos físicos, químicos y microbiológicos. Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso. Procedimientos de tratamiento de aguas industriales. Ensayos de medida directa de las características del agua.
- c) Tratamiento, transporte y distribución de aire:
- Composición y características del aire y otros gases industriales.
  - Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire para servicios generales e instrumentación. Tratamientos finales: secado, filtrado y regulación de presión. Condiciones de seguridad.

**Módulo profesional 3: Operaciones de proceso en planta química**

Asociado a la Unidad de competencia 3: realizar operaciones de proceso químico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1 Analizar las principales características de los procesos de producción y depuración de productos químicos industriales.	<p>Diferenciar un proceso de fabricación continuo de uno discontinuo.</p> <p>Describir/explicar procesos de fabricación más comunes en la industria química.</p> <p>Interpretar a través de diagramas de proceso los distintos equipos que conforman una instalación de fabricación.</p> <p>Interpretar diversos procesos químicos como combinación de operaciones básicas y de reacción de fabricación.</p> <p>Para un proceso dado de entorno geográfico establecer los equipos que permitirían realizarlo.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
3.2 Realizar las operaciones necesarias para la preparación de máquinas y equipos para el proceso químico.	<p>A partir de la ficha de mantenimiento de un equipo o instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los elementos a mantener.</li> <li>• Realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel de engrasado, cegado, limpieza de filtros. Cambio de empaquetadura y juntas de estanqueidad utilizando las herramientas y útiles adecuados a cada operación.</li> <li>• Desmontar y montar bombas de impulsión, válvulas de cierre y derivación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el funcionamiento del equipo de separación mecánica y/o difusional, sus elementos principales y sus elementos de control.</li> <li>• Relacionar los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.</li> <li>• Describir las secuencias idóneas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.</li> </ul>
3.3 Relacionar las señales y/o informaciones generadas por los equipos durante el proceso con las instrucciones de fabricación.	<p>Explicar los análisis de ambiente de explosividad, toxicidad y respirabilidad, establecidos en un «permiso de trabajo».</p> <p>Clasificar/discriminar las señales o informaciones que emiten los equipos durante el proceso de fabricación.</p> <p>Discriminar las señales más importantes para el proceso. Proponer/aplicar las medidas correctoras oportunas en función de las señales emitidas.</p>	3.6 Controlar operaciones de mezcla y transformación de productos químicos a escala de laboratorio, contrastando los equipos, información y las operaciones de control realizadas con el proceso industrial.	<p>Relacionar la escala de laboratorio con el supuesto de caso real, explicando las diferencias más relevantes desde la óptica del control.</p> <p>En un caso práctico de transformación de productos químicos realizado a escala de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y describir el proceso de reacción correspondiente.</li> <li>• Realizar balances de materia y energía de la reacción.</li> </ul>
3.4 Explicar las operaciones de control y regulación de los equipos de transporte, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación.	<p>Distinguir el comportamiento de un sólido con el de un fluido en cuanto a su manipulación.</p> <p>Identificar los elementos que conforman los equipos de transporte de líquidos más comunes.</p> <p>Relacionar los elementos constituyentes de los equipos con sus funciones.</p> <p>Emplear/escoger las secuencias idóneas para la puesta en marcha o parada de los equipos de transporte en función del proceso.</p>	3.7 Realizar operaciones de envasado de productos químicos.	<p>En un supuesto de operaciones de control y regulación de un proceso de transformación química, descrito a partir de información real de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar mediante esquemas, reacciones, cálculos, etc. el proceso.</li> <li>• Describir el funcionamiento del reactor y sus elementos de operación y control.</li> <li>• Relacionar los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.</li> <li>• Describir las secuencias idóneas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.</li> </ul>
3.5 Controlar operaciones de separación mecánica y difusional de mezclas de productos químicos, a escala de laboratorio, contrastando los equipos, información y las operaciones de control realizadas con el proceso industrial.	<p>En un caso práctico de separación difusional realizado a escala de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociar la operación básica con su principio físico y con las propiedades de la materia.</li> <li>• Realizar balances de materia y energía en la operación difusional.</li> </ul> <p>En un supuesto de operaciones de control y regulación de un proceso de separación mecánica y/o difusional, descrito a partir de información real de proceso:</p>		<p>Relacionar la escala de laboratorio con el supuesto de caso real, explicando las diferencias más relevantes desde la óptica del control.</p> <p>Explicar las distintas formas de envasar productos químicos según su naturaleza física y/o química.</p> <p>Describir los espacios e instalaciones de envasado de productos acabados, así como las máquinas utilizadas para esta finalidad.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	Respetar las normas de envasado establecidas en función de su peligrosidad y/o toxicidad.

Contenidos básicos (duración 270 horas)

a) Procesos químicos:

Procesos continuos y discontinuos de fabricación. Procesos químicos tipo. Interpretación de diagramas de proceso.

b) Operaciones básicas de proceso químico:

Operaciones de transporte y distribución de sólidos y fluidos.  
Operaciones de disgregación de sólidos.  
Operaciones de separación mecánica y difusional de mezclas.

En cada operación: identificación y funcionamiento de equipos. Procedimientos de operación en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de planta piloto. Variables que deben ser medidas y parámetros que deben ser controlados en la operación, realización de ensayos de control de calidad de productos en proceso. Medidas de seguridad.

c) Transformación química de la materia:

Reactores químicos continuos y discontinuos. Tipos de reacciones industriales más frecuentes.

Identificación y funcionamiento de equipos. Parámetros de operación y/o control de las condiciones de reacción. Procedimientos en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de laboratorio y planta piloto. Medidas de seguridad.

d) Productos químicos obtenidos de proceso:

Clasificación, importancia y aplicaciones.

**Módulo profesional 4: Instrumentación y control de procesos químicos**

Asociado a la Unidad de competencia 4: controlar el proceso químico

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.1 Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.	Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso químico para su correcto funcionamiento. Precisar las unidades habituales de medida utilizadas en la regulación del proceso químico en situaciones productivas. Precisar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial.
4.2 Elegir los equipos de medida y control en función de los parámetros que hay que controlar, realizar la correspondiente medida e interpretar y representar los datos obtenidos.	A partir de un supuesto proceso de control: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el principio de funcionamiento de los distintos instrumentos y equipos de medida.</li> <li>• Efectuar medidas directas de presión, nivel, caudal, temperatura, pH, conductividad y concentración, con los instrumentos e indicadores apropiados.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
4.3 Distinguir las técnicas de regulación utilizadas en un proceso químico de fabricación y depuración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montar y desmontar adecuadamente instrumentos de medida para su instalación y/o verificación en equipos de enseñanza.</li> <li>• Explicar los tipos de errores en la medida de parámetros tanto constantes como proporcionales.</li> <li>• Introducir y almacenar adecuadamente los datos obtenidos en soportes magnéticos.</li> <li>• Interpretar los datos obtenidos en los instrumentos de medida y representarlos gráficamente.</li> </ul> <p>Interpretar simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación y en equipos auxiliares de la industria química. Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de seguridad. Definir y utilizar la nomenclatura utilizada en instrumentación y control, tales como punto de consigna, proporcionalidad, error e instrumento ciego. Identificar los elementos que componen un lazo de control abierto de otro cerrado, apreciando su aplicación a los distintos procesos de fabricación continua o discontinua. Describir los controles a realizar en relación a las distintas funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad). Diferenciar los distintos tipos de control: «Todonada», proporcional, integrado y otras combinaciones de regulación. Describir los elementos primarios, de transmisión de la señal y elementos finales de control.</p>
4.4 Actuar en situaciones de regulación y control mediante simuladores, con diagramas, esquemas y supuestos datos de proceso, manteniendo el proceso bajo control.	Interpretar paneles de control y controles lógicos programables, identificando la exacta localización de aquellas señales críticas a controlar que determinan la calidad final del producto y la seguridad del proceso. Manipular equipos de regulación modificando puntos de consigna y otros parámetros.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	Utilizar programas y soportes informáticos aplicados a la instrumentación y control de los procesos químicos.

#### Contenidos básicos (duración 120 horas)

a) Métodos e instrumentos de medición de las variables de proceso:

Medición de magnitudes físicas industriales: temperatura, presión, nivel y caudal. Unidades de medida.

Instrumentos y equipos de medida: principio de funcionamiento, características y aplicaciones.

b) Regulación y control de procesos:

Métodos de conducción manual y automatizada.

Elementos de estructura de un sistema automatizado.

Lazos de control abierto y cerrado.

Transmisión de la señal.

Elementos de regulación, válvulas: tipos, características y posicionamiento en proceso.

Tipos de actuaciones sobre las variables que deben ser controladas.

c) Aplicación informática al control de procesos:

Interpretación de simbología gráfica en diagramas e información de proceso.

Sistema de control distribuido, estudio de control de procesos mediante simuladores a través de ordenadores.

#### Módulo profesional 5: Organización, seguridad y ambiente químico

Asociado a la Unidad de competencia 5: actuar bajo normas de correcta fabricación, de seguridad y ambientales

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.1 Analizar la estructura organizativa y funcional de la industria química y su ubicación profesional en ella.	Identificar el flujo y naturaleza de la información y relaciones del área de producción. A partir de un supuesto organigrama empresarial de la industria química, explicar las relaciones y el flujo de información entre las diversas áreas funcionales o departamentos. Clasificar la industria química, según el tipo de procesos y productos, valorando su importancia y relaciones con otras industrias.
5.2 Identificar las principales medidas y aplicar o seleccionar los equipos y dispositivos en función de la seguridad necesaria en el funcionamiento de un laboratorio o de una fábrica de producción química.	Clasificar los tipos de riesgos más comunes en la actividad química. Identificar las normas de seguridad aplicables en el almacenamiento, carga, descarga, transporte y manipulación de los productos químicos a fin de evitar accidentes y sus secuelas.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	Identificar los riesgos asociados, tanto a las instalaciones y equipos, como a los elementos u órganos peligrosos de las mismas, aplicando las normas de seguridad en el entretenimiento y mantenimiento de equipos e instalaciones. Aplicar de forma apropiada al riesgo los equipos de protección individual, los dispositivos de detección y protección fijos y móviles. Observar las reglas de orden y limpieza en su lugar o área de trabajo y en los equipos, servicios o productos que utiliza. Describir los principales riesgos y sistemas de respuesta en condiciones de emergencia, identificando las principales causas de accidente profesional y la actuación ante un supuesto de emergencia o accidente.
5.3 Respetar las medidas de protección de su entorno ambiente de trabajo y las del medio ambiente en el proceso químico industrial o de laboratorio.	Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiente y los dispositivos de detección fijos y móviles utilizados como medidas de prevención y protección. Aplicar los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes de los procesos químicos industriales de producción y depuración. Reconocer las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el medio ambiente y aplicar la técnica idónea para su eliminación a pequeña escala. Mantener los niveles higiénicos necesarios para evitar contaminaciones personales o hacia el producto que se esté manipulando u obteniendo. Justificar la importancia de las medidas de protección: hacia su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

#### Contenidos básicos (duración 90 horas)

a) La industria química española:

Clasificación de la industria química por tipos de proceso y de productos.



Departamentos y servicios de la empresa química: funciones de producción, laboratorio, mantenimiento y seguridad. Relaciones entre ellas.

Organización y líneas jerárquicas. Unidades y líneas de producción.

b) Seguridad y prevención en la industria química:

Riesgos comunes en la industria química: mecánicos, eléctricos y químicos.

Fuego: teoría y tecnología. Métodos de prevención, detección y extinción de distintos tipos de fuego.

Seguridad en la industria química. Señalización de seguridad. Sistemas de alarma y sistemas de protección.

Actuación según el Plan de emergencia. Accidentes más comunes.

Equipos de protección individual y dispositivos de detección y protección. Clasificación y utilización.

c) Sistemas de prevención y protección del ambiente en la industria química:

Contaminantes del ambiente de trabajo: físicos, químicos y microbiológicos.

Procedimientos de medida y eliminación de contaminantes en los procesos de producción o depuración química industrial.

Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.

3.3 Módulo profesional de formación en centro de trabajo

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Actuar con criterios de Seguridad e Higiene en sus actividades en el puesto de trabajo.	Usar prendas y equipos de protección individual necesarias en las operaciones, relacionándolas con los riesgos químicos del proceso y/o producto. Identificar los riesgos asociados a las instalaciones y equipos. Aplicar las normas de seguridad establecidas para el mantenimiento
Responder adecuadamente en condiciones de emergencia simuladas.	Ante situaciones de emergencia, responder de acuerdo con los planes de emergencia establecidos ocupando el cometido asignado a su puesto de trabajo en respuesta a la emergencia. Ante una simulación de situación de emergencia en su puesto de trabajo, responder desempeñando el rol que le ha sido asignado según los procedimientos establecidos o, en su caso, siguiendo un curso de actuación adecuado a la situación cuando la emergencia no se encuentre registrada en los procedimientos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Preparar los equipos para el mantenimiento y realizar el mantenimiento de primer nivel.	Asimilar los entrenamientos establecidos, frente a los riesgos más probables en la propia industria química. Preparar los equipos de la planta mediante la identificación y el aislamiento de los mismos para realizar trabajos de limpieza y mantenimiento. Preparar y limpiar el área para mantenimiento realizando el desmontado y limpieza de las partes relevantes del equipo, el vaciado de productos químicos, la eliminación de materias primas y contaminantes. Seguir las instrucciones del supervisor, las especificaciones y los permisos de trabajo correctos o procedimientos de limpieza. Coordinar su actividad con el personal de mantenimiento o con su supervisor, para estimar la duración del trabajo de mantenimiento, informándole de cualquier cambio relevante. Confirmar la realización del trabajo de mantenimiento, mediante las pruebas idóneas de los equipos o instalaciones y generar la documentación o comunicación procedente. Realizar el mantenimiento de primer nivel bajo procedimientos escritos.
Realizar operaciones de puesta en marcha y parada de la planta o unidades fundamentales de un proceso químico.	Interpretar el diagrama de flujo correspondiente a la planta química, identificando los equipos de la unidad de producción en la que desarrolla su trabajo, así como los instrumentos incorporados a los equipos. Identificar las variables del proceso químico que deben ser medidas y controladas. Identificar las variaciones de los parámetros que controla el proceso. Realizar operaciones sobre los servicios auxiliares para aportar las condiciones requeridas en los procesos. Preparar la planta o instalación para la puesta en marcha o parada, cumpliendo las condiciones de seguridad, verificando: situación de las materias primas, los procedimientos de trabajo y las relaciones con otros puestos de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION	CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Conducir el proceso químico (o fases significativas del mismo) controlando y regulando sus parámetros.	<p>Vigilar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentación asociada comprobando que no existen fugas o disfunciones y que el comportamiento es el esperado.</p> <p>Realizar la puesta en marcha de la planta o instalación detectando los funcionamientos anormales.</p> <p>Obtener toda la documentación y procedimientos requeridos para el control.</p> <p>Realizar la lectura de las variables de proceso y compararla con los valores de las variables que hay que mantener y registrar las medidas realizadas de forma periódica según instrucciones.</p> <p>Actuar sobre los elementos finales de control para regular el proceso, cuando ha sido necesario, de modo que las variables se encuentran dentro del rango establecido.</p> <p>Realizar la secuencia de operaciones de control interviniendo sobre los elementos de regulación o elementos finales de control, de acuerdo con la variable que debe ser corregida.</p> <p>Detectar fallos o anomalías que implican una pérdida de control del proceso y diagnosticar la relación causa-efecto, evaluando su poder de intervención: solicitando información o instrucciones al supervisor, o bien, actuando sobre los equipos de control para recuperar el control del proceso.</p>	Comportarse, en todo momento, de forma responsable en la empresa.	<p>Realizar el relevo obteniendo toda la información disponible del antecesor, transmitiendo la información relevante derivada de su permanencia en el puesto de trabajo.</p> <p>Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones que recibe y responsabilizarse del trabajo que desarrolla, comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</p> <p>En todo momento mostrar una actitud de respeto a los procedimientos y normas internas de la empresa.</p> <p>Analizar las repercusiones de su actividad en el sistema productivo químico industrial y del centro de trabajo.</p> <p>Cumplir con los requerimientos de las normas de correcta fabricación (GMP), si son aplicables, demostrando un buen hacer profesional, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y finalizando su trabajo en un tiempo límite razonable.</p> <p>Mantener su área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</p>

Manipular/ensayar materiales de proceso químico.

En la recepción y expedición de material comprobar la concordancia entre los documentos de recepción-expedición y la identificación/marcado del producto.

Obtener toda la documentación (procedimientos, listas de ensayo, ...) y comprobar que el equipo se encuentra listo y en condiciones de seguridad para ser usado en el ensayo.

Tomar la muestra de acuerdo con procedimientos, en función del estado, características de la materia prima o producto y de los ensayos que sobre ella deben realizarse.

Realizar los ensayos de recepción o de proceso, en tiempo, forma y seguridad establecidos.

### 3.4 Módulo profesional de formación y orientación laboral

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Detectar las situaciones de riesgo más habituales en el ámbito laboral que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.</p> <p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p>	<p>Identificar, en situaciones de trabajo tipo, los factores de riesgo existentes.</p> <p>Describir los daños a la salud en función de los factores de riesgo que los generan.</p> <p>Identificar las medidas de protección y prevención en función de la situación de riesgo.</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.</p> <p>Realizar la ejecución de las técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado...), aplicando los protocolos establecidos.</p>

Diferenciar las formas y procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.

Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.

Describir el proceso que hay que seguir y elaborar la documentación necesaria para la obtención de un empleo, partiendo de una oferta de trabajo de acuerdo con su perfil profesional.

Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios, de acuerdo con la legislación vigente para constituirse en trabajador por cuenta propia.

Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.

Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.

Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.

Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.

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.

Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «Liquidación de haberes».

En un supuesto de negociación colectiva tipo:

- Describir el proceso de negociación.
- Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas...) objeto de negociación.
- Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.

Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.

Contenidos básicos (duración 30 horas)

a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas 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/profesionalizadores.

#### 4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado que debe impartir módulos profesionales del ciclo formativo de «Operaciones de proceso en planta química»

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
1. Química aplicada.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de enseñanza secundaria.
	Física y Química.	Profesor de enseñanza secundaria.
2. Servicios auxiliares de proceso químico.	Operaciones de proceso.	Profesor técnico de F.P.
3. Operaciones de proceso en planta química.	Operaciones de proceso.	Profesor técnico de F.P.
4. Instrumentación y control de procesos químicos.	Operaciones de proceso.	Profesor técnico de F.P.
5. Organización, seguridad y ambiente químico.	Operaciones de proceso.	Profesor técnico de F.P.
6. 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 del módulo profesional correspondiente 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 34 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: «Operaciones de Proceso en Planta Química» requiere los siguientes espacios mínimos para su impartición:

Espacio formativo	Superficie — m <sup>2</sup>	Grado de utilización — Porcentaje
Laboratorio de Química	90	25
Taller de Química Industrial .....	180	50
Aula polivalente .....	60	25

El grado de utilización expresa el porcentaje de utilización del espacio (respecto a la duración del 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.

#### 5.2 Enseñanzas de formación profesional que han debido venir impartiendo los centros privados

De conformidad con la disposición transitoria tercera del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, los centros privados de formación profesional de primer grado que tengan autorización o clasificación definitiva para impartir las profesiones y especialidades correspondientes a la rama:

Química:

Están autorizados para impartir el presente ciclo formativo.

### 6. Acceso al bachillerato, convalidaciones y correspondencias

#### 6.1 Modalidades del bachillerato a las que da acceso

Ciencias de la Naturaleza y de la Salud.  
Tecnología.

#### 6.2 Convalidaciones con materias del bachillerato

Módulo profesional	Materia del bachillerato
Química aplicada	Química de 2.º curso del bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud.

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

Servicios auxiliares de proceso químico.  
Operaciones de proceso en planta química.  
Instrumentación y control de procesos químicos.

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

Operaciones de proceso en planta química.  
Instrumentación y control de procesos químicos.  
Organización, seguridad y ambiente químico.  
Formación en centro de trabajo.  
Formación y orientación laboral.

### 19893 REAL DECRETO 1109/1993, de 9 de julio, por el que se aprueba los Estatutos de la Real Academia Española.

Los Estatutos por los que se rige la Real Academia Española fueron aprobados por Real Decreto de 24 de agosto de 1859 y, posteriormente, modificados por los Reales Decretos 1774/1977, de 10 de junio, y 1810/1980, de 4 de julio.

A lo largo de estos últimos años la Real Academia ha tenido que afrontar nuevas situaciones que le obligan a utilizar medios distintos de los que habían empleado tradicionalmente para lograr el cumplimiento de los fines que tiene encomendados.

Con objeto de conseguir una eficaz aplicación de los nuevos recursos disponibles es preciso actualizar los Estatutos vigentes, a fin de que puedan ser alcanzados los objetivos que se ha fijado la institución.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, de conformidad con el informe del Instituto de España y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de julio de 1993,

#### DISPONGO:

##### Artículo único.

Se aprueban los Estatutos de la Real Academia Española, conforme al texto que se acompaña como anexo al presente Real Decreto.

##### Disposición derogatoria única.

Quedan derogados los Estatutos de la Real Academia aprobados por Real Decreto de 24 de agosto de 1859 y modificados por los Reales Decretos 1774/1977, de 10 de junio, y 1810/1980, de 4 de julio.

##### Disposición final única.

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

Dado en Madrid a 9 de julio de 1993.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,  
ALFREDO PEREZ RUBALCABA