

**3958** *REAL DECRETO 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Planta Química y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

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

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup> de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

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

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

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

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

Así, el presente real decreto conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indi-

cados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Planta Química.

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

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 8 de febrero de 2008,

**DISPONGO:**

**CAPÍTULO I**

**Disposiciones generales**

**Artículo 1. Objeto.**

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

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación del título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química contenida en el Real Decreto 814/1993, de 28 de mayo.

**CAPÍTULO II**

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

**Artículo 2. Identificación.**

El título de Técnico en Planta Química queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Planta Química.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

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

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

**Artículo 4. Competencia general.**

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones básicas y de control en los procesos para la obtención y transformación de productos químicos, manteniendo operativos los sistemas, equipos y servicios auxiliares, controlando las variables del proceso para asegurar la calidad del producto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales, seguridad y ambientales.

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

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

a) Recepcionar los materiales para el proceso de fabricación distribuyendo, almacenando y registrando los mismos.

b) Poner en marcha los equipos verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según manuales del proceso.

c) Operar el proceso químico realizando las mezclas, disoluciones, separaciones y otras operaciones básicas según las normas de correcta fabricación.

d) Operar máquinas, equipos e instalaciones con la precisión requerida según especificaciones de procedimiento y normas de seguridad.

e) Controlar el proceso verificando los valores de las variables, ajustándolos en caso necesario y asegurando el suministro de los materiales y servicios auxiliares requeridos, según especificaciones de procedimiento.

f) Verificar la calidad del producto realizando los ensayos básicos definidos en la hoja de procesos.

g) Parar los equipos ejecutando las operaciones indicadas en los protocolos establecidos, coordinándose con los demás equipos que interfieran.

h) Acondicionar el producto para su almacenamiento y expedición siguiendo procedimientos de calidad y seguridad.

i) Minimizar la generación de subproductos y residuos, y en su caso reutilizarlos, aumentando la eficiencia del proceso.

j) Asegurar la trazabilidad registrando el itinerario de los productos por las diferentes etapas de producción.

k) Asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y las instalaciones, realizando las operaciones de mantenimiento de primer nivel necesarias.

l) Adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia, actuando con serenidad y autocontrol y siguiendo las instrucciones establecidas.

m) Mantener una eficaz relación con el resto de compañeros, tanto en los trabajos que se han de realizar, como en los cambios de turnos, respetando el trabajo de los demás y cooperando en la superación de las dificultades que puedan presentarse.

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

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

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

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

q) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

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

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

Cualificaciones profesionales completas:

a) Operaciones básicas en planta química QUI018\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0045\_2: Realizar operaciones de proceso químico.

UC0046\_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.

UC0047\_2: Realizar el control local en planta química.

UC0048\_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

b) Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110\_2 (R.D. 1087/2005, de 16 de sep-

tiembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0320\_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.

UC0321\_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

UC0322\_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.

UC0048\_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

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

1. Este profesional ejercerá su actividad en empresas del sector químico dentro del área de producción, recepción, expedición, acondicionamiento, aprovisionamiento logístico, energía y servicios auxiliares, tanto en el subsector de la química básica como en el de la química transformadora.

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

Operador principal en instalaciones de tratamiento químico.

Operador de máquinas quebrantadoras, trituradoras y mezcladoras de sustancias químicas.

Operador en instalaciones de tratamiento químico térmico.

Operador de equipos de filtración y separación de sustancias químicas.

Operador de equipos de destilación y reacción química.

Operador de refinerías de petróleo y gas natural.

Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos químicos.

Operador en instalaciones de producción de energía y operaciones auxiliares de las plantas químicas.

Operador de equipos de filtración, separación, así como depuración de aguas.

Operador de máquinas para fabricar municiones y explosivos.

Operador de máquinas para fabricar accesorios fotográficos y cinematográficos.

Otros operadores de instalaciones de tratamiento de productos químicos.

Otros operadores de máquinas para fabricar productos químicos.

Operadores de equipos para la fabricación de fertilizantes.

Operadores en instalaciones de tratamiento de aguas.

Personal auxiliar de operación de instalaciones de cogeneración eléctrica.

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

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

a) Este profesional deberá responder a las nuevas instalaciones que se diseñarán con un mayor grado de complejidad y de automatización. Esto implicará una reducción de las actuaciones manuales y locales en la planta que se irán derivando hacia los paneles de control.

b) La prevención y protección tanto del entorno de trabajo como del medio ambiente, es un tema de interés creciente en el sector químico industrial. De acuerdo con ello, en diciembre del 2006, el Parlamento Europeo aprobó el «Registro, Evaluación y Autorización de sustancias y preparados químicos» (REACH), que regula la producción y comercialización de sustancias químicas en Europa, y sustituye a más de 40 textos legislativos. El

REACH debe asegurar que las empresas puedan seguir produciendo sustancias químicas en un marco competitivo y, simultáneamente, que se garanticen los máximos niveles de seguridad para los consumidores y el medio ambiente para evitar los riesgos esencialmente derivados del uso inadecuado de determinadas sustancias.

c) Este reglamento supone una mayor rigurosidad en la realización de los procedimientos de ejecución de los procesos por parte de todos los trabajadores de la industria química y, más concretamente, para los operadores de planta química encargados de la puesta en marcha, ejecución y parada del proceso químico, con el fin de garantizar el menor coste ambiental.

d) La disponibilidad de agua para las industrias de proceso cobra una especial importancia ya que se ve afectada negativamente tanto por el aumento del consumo como por los efectos del cambio climático. Por ello, hay una necesidad creciente de obtener nuevos recursos, destacando la reutilización de aguas residuales previamente depuradas y aguas tratadas en las desalinizadoras. Este profesional, por lo tanto, deberá estar capacitado para trabajar tanto en las depuradoras (cada vez más presentes), como en las desalinizadoras, instalaciones que cada día tienen más importancia en el suministro de agua.

e) Así mismo, la actual situación del mercado de trabajo, la movilidad laboral, la apertura económica, obliga a formar profesionales polivalentes capaces de adaptarse a nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector químico.

### CAPÍTULO III

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

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

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Identificar y clasificar materiales y productos químicos, relacionando sus características y propiedades con las condiciones de almacenamiento para recepcionarlos, manipularlos y transformarlos.

b) Reconocer instalaciones, equipos de proceso químico, describiendo sus principios de funcionamiento y aplicaciones para poner en marcha o parar los mismos.

c) Identificar y caracterizar operaciones básicas describiendo sus fundamentos para operar en el proceso químico.

d) Reconocer normas de seguridad, calidad y ambientales relacionándolas con el buen funcionamiento del proceso para aplicarlas correctamente.

e) Analizar los principios de funcionamiento de los equipos, relacionándolos con las especificaciones de procedimiento, normas de seguridad y precisión requeridas para operar máquinas, equipos e instalaciones.

f) Identificar y regular los elementos de control local, relacionando los mismos con las variables que se han de medir para controlar el proceso de fabricación.

g) Identificar y medir características del producto, aplicando técnicas de análisis para verificar la calidad del producto.

h) Analizar la secuencia de operaciones, identificando las implicaciones en el proceso para parar los equipos.

i) Identificar y caracterizar operaciones de envasado y embalaje, describiendo sus fundamentos para acondicionar el producto.

j) Reconocer la documentación y normativa asociada a la logística, relacionándola con las características del producto para expedirlo y transportarlo.

k) Identificar y clasificar subproductos y residuos derivados de procesos de fabricación, determinando sus características para minimizarlos y reutilizarlos.

l) Describir y cumplimentar la documentación asociada al lote del producto, relacionándola con el procesado y logística del mismo para asegurar la trazabilidad.

m) Identificar y caracterizar operaciones de mantenimiento de primer nivel, relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos y elementos para asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y de las instalaciones.

n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo, identificando las normativas de prevención para adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia.

ñ) Analizar las técnicas de comunicación y resolución de conflictos, describiendo las interacciones proactivas asociadas para mantener una eficaz relación con el resto de compañeros.

o) Valorar las actividades de trabajo en una empresa del sector químico, identificando su aportación al proceso global, para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

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

q) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

r) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

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

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

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

b) Son los que a continuación se relacionan:

0109 Parámetros químicos.

0110 Operaciones unitarias en planta química.

0111 Operaciones de reacción en planta química.

0112 Control de procesos químicos industriales.

0113 Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

0114 Transporte de materiales en la industria química.

0115 Tratamiento de aguas.

0116 Principios de mantenimiento electromecánico.

0117 Formación y orientación laboral.

0118 Empresa e iniciativa emprendedora.

0119 Formación en centros de trabajo.

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

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

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

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten

en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Artículo 12. *Profesorado.*

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

2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley. Las titulaciones equivalentes a las anteriores a esos mismos efectos son, para las distintas especialidades del profesorado, las recogidas en el Anexo III B) del presente real decreto.

3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras

administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

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

### CAPÍTULO IV

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

##### Artículo 13. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en Planta Química permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico en Planta Química permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.

3. El título de Técnico en Planta Química permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

##### Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones.*

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

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de Formación Profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certi-

ficado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

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

**Artículo 15. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.**

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Planta Química para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Planta Química con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) de este real decreto.

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

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

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

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

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

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésima primera de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, los títulos de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Planta Química establecido en el presente real decreto:

- Técnico Auxiliar en Operador de Planta, rama Química.
- Técnico Auxiliar en Operador Químico, rama Química.

2. El título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química establecido por el Real Decreto 814/1993, de 28 de mayo tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Planta Química establecido en el presente real decreto.

3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de

nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Disposición transitoria única. Aplicabilidad de otras normas.**

1. Hasta que no sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 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.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Ciencia, el currículo correspondiente al título de Técnico en Planta Química, éste se regirá por lo establecido en el Real Decreto 1073/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química.

**Disposición derogatoria única. Derogación de normas.**

1. Queda derogado el 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 y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

2. Queda derogado el Real Decreto 1073/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química.

**Disposición final primera. Título competencial.**

El presente real decreto, tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución. Se exceptúa del carácter de norma básica el artículo 13.2.

**Disposición final segunda. Implantación del nuevo currículo.**

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

**Disposición final tercera. Entrada en vigor.**

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Dado en Madrid, el 8 de febrero de 2008.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Ciencia,  
MERCEDES CABRERA CALVO-SOTELO

**ANEXO I****MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo Profesional: Parámetros químicos**

*Código: 0109*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Clasifica los productos químicos describiendo sus propiedades, formulación y nomenclatura.

Criterios de evaluación:

- Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos.
- Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos inorgánicos.
- Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos orgánicos.
- Se han descrito los principales tipos de enlaces químicos y sus propiedades.
- Se ha utilizado la terminología química.
- Se han clasificado los compuestos químicos de acuerdo con su estado físico y grupo funcional.
- Se han ordenado los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades.
- Se han almacenado productos y compuestos químicos en función de su estado y características.

2. Prepara sistemas dispersos justificando la forma de preparación de las disoluciones con las propiedades, características y concentración.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los conceptos de disolución, soluto, disolvente, solubilidad, saturación y sobresaturación.
- Se han preparado los equipos para la realización de disoluciones.
- Se han realizado los cálculos necesarios para obtener las disoluciones en diferentes unidades de medidas.
- Se ha efectuado la preparación de las disoluciones en función de las exigencias de precisión y de concentración.
- Se han aplicado las normas de orden y limpieza.
- Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.

3. Toma la muestra valorando su importancia en el análisis de productos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los diferentes métodos, manuales y automáticos, de obtención de muestras.
- Se han preparado los equipos de toma de muestras en función de estado de la muestra.
- Se ha tomado la muestra siguiendo el procedimiento establecido en el plan de muestreo.
- Se ha guardado la muestra en el envase adecuado.
- Se ha registrado la muestra correctamente.
- Se ha conservado la muestra en las condiciones adecuadas a su naturaleza.
- Se han aplicado las normas de limpieza y orden.
- Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de toma de muestra.

4. Mide variables físico-químicas «in situ» identificando los productos químicos a partir de sus propiedades, con la finalidad de controlar el proceso químico.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado el procedimiento de medida.
- Se han preparado el material y los instrumentos para realizar la medida.
- Se han medido «in situ» los valores de las variables físico-químicas.
- Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.
- Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión y unidades requeridas.
- Se han tratado los datos obtenidos mediante los cálculos y los gráficos necesarios.
- Se han registrado los valores obtenidos en el soporte indicado.
- Se han aplicado las normas de limpieza y orden.
- Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de medida.
- Se han tratado los residuos provenientes del proceso de medida.

Duración: 90 horas

Contenidos básicos:

Clasificación de productos químicos:

Tipos de elementos químicos: la Tabla Periódica.

Formulación inorgánica (hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales).

Formulación orgánica (hidrocarburos, funciones nitrogenadas y oxigenadas).

Tipos de enlaces: iónico, covalente, metálico.

Preparación de disoluciones:

Unidades de concentración.

Disoluciones (concentración, soluto, disolvente, saturación, solubilidad).

Equipos de preparación de disoluciones.

Técnicas de preparación de disoluciones.  
Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Procedimientos de orden y limpieza.

Toma de la muestra:

Técnicas de muestreo.

Técnicas de conservación y transporte de la muestra.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Procedimientos de orden y limpieza.

Medición de variables fisicoquímicas:

Ensayos «in situ» más frecuentes: densidad, viscosidad.

Instrumentos de medida de propiedades fisicoquímicas de la materia.

Criterios de selección, instalación, ajuste, calibración y lectura.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo de soporte que contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de análisis de productos y control de proceso químico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Preparación de materias primas.

Tratamiento de subproductos.

Medición de variables.

Cumplimiento de las normas ambientales.

Control ambiental del área de trabajo.

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

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

Nomenclatura y formulación de productos químicos.

Determinación de propiedades fisicoquímicas.

Realización de disoluciones.

La medición de variables fisicoquímicas del proceso químico, que según las fases que se han de seguir y la calidad de la muestra, deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución del control mediante la verificación y valoración de los resultados.

### **Módulo Profesional: Operaciones unitarias en planta química**

*Código: 0110*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Manipula equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos, justificando el orden de incorporación de los productos.

Criterios de evaluación:

a) Se han preparado diferentes tipos de mezclas y disoluciones de concentración determinada mediante técnicas y equipos apropiados.

b) Se han efectuado las operaciones de dosificación de sólidos y fluidos.

c) Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos utilizados.

d) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

e) Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos.

f) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

g) Se han efectuado los cálculos para la obtención de la mezcla o disolución.

h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

i) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de mezcla y dosificación de fluidos.

2. Manipula equipos de separaciones mecánicas relacionando el tipo de técnica utilizada con las características de las partículas sólidas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el funcionamiento del equipo de separación mecánica y sus elementos principales.

b) Se han identificado los elementos de control y regulación de los equipos.

c) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

d) Se han descrito las secuencias establecidas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.

e) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

f) Se han efectuado los cálculos, cuando sea necesario, para realizar las operaciones de separación mecánica.

g) Se han efectuado las operaciones de separación mecánica.

h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de separación mecánica.

j) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

1. Opera equipos de separaciones difusionales relacionando la técnica seleccionada con las características del producto de entrada al proceso/alimentación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de separación difusional.

b) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.

c) Se han puesto en marcha/parada los equipos difusionales en función del procedimiento de trabajo.

d) Se han realizado los balances de materia asociados a la separación difusional.

e) Se han efectuado operaciones de separación difusional, controlando los parámetros del proceso.

f) Se han efectuado los procedimientos adecuados para la limpieza de los equipos.

g) Se han regenerado las resinas, zeolitas y otros elementos de separación de los equipos difusionales.

h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de operaciones difusionales.

j) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

4. Maneja equipos de envasado y acondicionado de los productos acabados, justificando su importancia para

la identificación, presentación y conservación de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los espacios, instalaciones y equipos de envasado de productos acabados.
- b) Se han caracterizado los materiales empleados en el acondicionamiento relacionándolos con las propiedades del producto.
- c) Se han descrito las diferentes técnicas de dosificación en función de las características del producto.
- d) Se ha etiquetado cumpliendo los principios de identificación, trazabilidad y peligrosidad del producto.
- e) Se ha prevenido la contaminación cruzada en el proceso de acondicionamiento de producto.
- f) Se han explicado las distintas formas de envasar productos químicos según su naturaleza fisicoquímica.
- g) Se han descrito las técnicas de embalado y su incidencia en la manipulación posterior del producto.
- h) Se han respetado las recomendaciones ambientales relativas a la minimización de residuos.
- i) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de envasado y embalado.
- j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las líneas de envasado y embalado.

Duración: 140 horas

Contenidos básicos:

Manipulación de equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos:

Equipos de mezcla.

Equipos de dosificación.

El control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación.

Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de mezcla y dosificación.

Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

Manipulación de equipos de separaciones mecánicas:

Disgregación.

Tamizado.

Centrifugación.

Separaciones hidráulicas: sedimentación.

Fluidización.

Concentración por flotación.

Filtración.

Separaciones magnéticas y eléctricas.

Control aplicado a los equipos de separaciones mecánicas.

Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones mecánicas.

Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones mecánicas.

Técnicas analíticas instrumentales.

Operación con equipos de separaciones difusionales:

Extracción.

Evaporación.

Destilación y rectificación.

Cristalización.

Secado.

Absorción.

Adsorción e intercambio iónico.

Balances de materia y energía aplicados a las operaciones anteriores.

Control aplicado a los equipos de separaciones difusionales.

Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones difusionales.

Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones difusionales.

Operación de envasado y acondicionado de productos acabados:

Técnicas de dosificación y envasado.

Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.

Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionado.

Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionado.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Preparación y puesta en marcha de equipos de fabricación de planta química.

Conducción y ejecución del proceso químico industrial.

Control de variables.

Acondicionamiento y acabado de productos.

Registro e información de parámetros del proceso.

Cumplimiento de las normas ambientales.

Implementación de procedimientos de gestión ambiental.

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

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

Descripción de los equipos de operaciones unitarias y de envasado y acondicionado de productos.

Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.

Realización del mantenimiento básico de los equipos.

La ejecución de operaciones unitarias de planta química, que analizando el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

**Módulo Profesional: Operaciones de reacción en planta química***Código: 0111*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Pone a punto las operaciones de transformación química reconociendo sus principales características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes tipos de reacciones.
- b) Se ha determinado el reactivo limitante y el rendimiento de una reacción.
- c) Se ha determinado la energía que interviene en la reacción.
- d) Se ha interpretado los equilibrios en las reacciones.
- e) Se han determinado los factores que intervienen en la velocidad de reacción.
- f) Se han clasificado las reacciones químicas según la naturaleza de la materia que interviene.
- g) Se ha aplicado la electroquímica en los procesos de fabricación química.
- h) Se han identificado los reactivos y materiales que intervienen en la reacción química según la estequiometría del proceso y el rendimiento.
- i) Se han identificado los riesgos intrínsecos de los productos, subproductos y reactivos que intervienen en la reacción.
- j) Se ha identificado el grado de peligrosidad de la reacción química.

2. Opera reactores estableciendo las condiciones de las materias primas, equipos, concentraciones y condiciones para llevar a cabo las reacciones químicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha diferenciado un proceso de fabricación continuo de uno discontinuo.
- b) Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de reactores.
- c) Se han identificado los flujos de materiales, entradas, salidas y recirculación (reactivos y productos) y de energía del proceso químico.
- d) Se han ajustado las variables de tiempo, temperatura, agitación, concentración y estado físico de las materias que intervienen en la reacción química.
- e) Se han explicado las operaciones de control y regulación de los reactores.
- f) Se han aplicado las medidas correctoras más adecuadas según las desviaciones producidas.
- g) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.
- h) Se han detallado las operaciones de puesta en marcha y parada de los reactores.
- i) Se ha actuado según las normas y recomendaciones ambientales.
- j) Se ha actuado según las normas de prevención de riesgos.

3. Opera biorreactores relacionando los parámetros de la operación con la eficacia del proceso biológico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los factores que afectan al funcionamiento estable de un biorreactor.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de biorreactores y sus principales aplicaciones.
- c) Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de biorreactores.

d) Se han identificado los flujos de materiales, entradas, salidas y recirculación (reactivos y productos) y de energía del proceso biológico.

e) Se han ajustado las variables de tiempo de residencia, temperatura, pH,  $[O_2]$ , agitación, concentración de nutrientes y de producto, y estado físico de las materias que intervienen en la reacción.

f) Se han explicado las operaciones de control y regulación de los biorreactores.

g) Se han aplicado las medidas correctoras más adecuadas según las desviaciones producidas.

h) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.

i) Se han detallado las operaciones de puesta en marcha y parada de los reactores.

j) Se ha actuado según las normas de prevención de riesgos y ambientales.

4. Integra las operaciones de reacción química en el conjunto del proceso, interpretando diagramas de proceso de fabricación química.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los procesos de fabricación más comunes en la industria química.

b) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de proceso.

c) Se han analizado diagramas de procesos identificando los equipos y instrumentos de medida.

d) Se ha identificado la estructura organizativa de la industria química.

e) Se han interpretado los diversos procesos químicos como combinación de operaciones básicas y de reacción de fabricación.

f) Se han caracterizado los procesos de fabricación química a través de los diagramas de flujo.

Duración: 90 horas

Contenidos básicos:

Puesta a punto de operaciones de transformación química:

Estequiometría.

Reacciones químicas: reactivo limitante. Rendimiento.

Reacciones exotérmicas y endotérmicas.

Electroquímica.

Termoquímica.

Equilibrio químico.

Velocidad de reacción. (Cinética química).

Sistemas homogéneos y heterogéneos.

Operación de reactores:

Procesos continuos y discontinuos.

Tipos de reactores.

Balances de materia y energía en los reactores químicos.

Operaciones de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.

Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Procedimiento de orden y limpieza.

Operación de biorreactores:

Fundamento de los procesos microbiológicos, biorreacción.

Tipos de biorreactores.

Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química, depuración de e industria farmacéutica.

Factores que afectan a la eficiencia del proceso.

Integración de la reacción química en el proceso industrial.

Procesos de fabricación más usuales en la Industria Química.

Refino.

Química orgánica.

Química inorgánica.

Fabricación de fármacos.

Fabricación de cosméticos.

Fabricación de papel.

Nomenclatura de equipos e instrumentación.

Diagramas de flujo.

Planos y esquemas generales de la planta química.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Preparación y puesta en marcha de equipos de transformación química.

Control de variables en operaciones de reactores y biorreactores.

Tratamiento de subproductos.

Limpieza y desinfección de equipos de transformación química.

Cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.

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

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

Descripción de los fundamentos físico-químicos de las reacciones químicas.

Descripción de los reactores.

Realización del mantenimiento básico de los equipos.

La ejecución de operaciones de reacción en planta química, que analizando el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

### **Módulo Profesional: Control de procesos químicos industriales**

*Código: 0112*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial analizando la información técnica asociada al mismo.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las necesidades del control dentro de un proceso químico de producción industrial.

b) Se han identificado los principales parámetros que intervienen en un proceso químico industrial para su correcto funcionamiento y control.

c) Se han determinado las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen el control de un proceso químico industrial.

d) Se han identificado los lazos de control como garantes del proceso productivo.

e) Se han diferenciado los distintos tipos de medidas que actúan en los procesos industriales.

f) Se han descrito las características de los instrumentos de medida.

g) Se han clasificado los instrumentos de medida por su función y por su respuesta.

h) Se ha interpretado la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación y en equipos auxiliares de la industria.

2. Mide variables (presión, nivel, caudal, temperatura) relacionándolas con sus instrumentos de medida para observar la marcha del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los medidores de presión, nivel, caudal y temperatura, sus principios de funcionamiento y simbología.

b) Se ha valorado la función de los medidores de presión, nivel, caudal y temperatura integrados en el control del proceso.

c) Se han diferenciado las medidas continuas de las medidas discontinuas.

d) Se han desarrollado las características del instrumento (escala, campo, sensibilidad, rango, entre otras).

e) Se han precisado las unidades habituales de medida de cada una de las variables utilizadas en la regulación del proceso industrial en situaciones productivas.

f) Se ha relacionado el valor de la lectura con la consigna correspondiente y se han extraído las conclusiones pertinentes.

g) Se han interpretado los tipos de errores en la medida de parámetros, tanto constantes como proporcionales.

h) Se han acumulado y ordenado los registros y datos de alarmas en los soportes adecuados.

i) Se han identificado los registros adecuados para la limpieza y mantenimiento de los instrumentos.

j) Se ha realizado la limpieza y mantenimiento de los instrumentos.

3. Regula las operaciones del proceso industrial identificando los elementos que componen un lazo de control.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características de los procesos que afectan a la regulabilidad de un proceso.

b) Se ha definido y utilizado la nomenclatura empleada en instrumentación y control, tales como punto de consigna, error, instrumento ciego.

c) Se han diferenciado y comparado los diferentes sistemas automáticos de control basados en servosistemas, reguladores, sistemas lógicos.

d) Se han descrito los elementos de un lazo de control diferenciando los de un lazo de control abierto de otro cerrado.

e) Se han identificado «in situ» y en los planos de instrumentación, los distintos lazos de control de la planta.

f) Se han descrito los controles que se han de realizar en relación a las distintas funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad).

g) Se han descrito y analizado las distintas alternativas (todo o nada, proporcional, derivativo, integral) en los ajustes de los reguladores y su influencia en el proceso.

h) Se han descrito los métodos de control de procesos: manual, automático, semiautomático.

i) Se han relacionado códigos de colores, numeración de tuberías y logotipos con información de seguridad.

4. Maneja válvulas automáticas justificando su incidencia en el control del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado todos los elementos constitutivos de las válvulas de control (servomotor, cuerpo de válvula posicionador, obturador, entre otras).

b) Se han especificado las características de las válvulas automáticas.

c) Se han identificado «in situ» y en los planos la posición de las válvulas de control.

d) Se ha definido la situación de la válvula en caso de parada del equipo.

e) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de las válvulas de control.

f) Se han detallado los riesgos asociados a las válvulas de control.

5. Maneja autómatas programables (PLC) reconociendo la función que realizan en el proceso de fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los equipos utilizados en la automatización de procesos auxiliares de fabricación.

b) Se han relacionado las funciones características de los lenguajes de PLC con las operaciones que hay que realizar con los equipos de fabricación.

c) Se han identificado los sistemas de introducción de datos, transporte y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC.

d) Se ha comprobado la secuencia de las operaciones programadas en el PLC en función de las diferentes fases del proceso.

e) Se han determinado los parámetros del programa de control del PLC a partir de la función que hay que realizar.

f) Se han ajustado las condiciones de trabajo en función de las desviaciones detectadas.

g) Se ha analizado las medidas de prevención y seguridad relacionadas con los autómatas.

Duración: 95 horas

Contenidos básicos:

Determinación de los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial:

El control de la Industria de proceso: su importancia en el esquema general de producción.

Los parámetros de control: su ubicación en el diagrama de bloques del proceso industrial.

Conceptos básicos en control.

Medidas industriales. Tipos de medidas.

Clasificación de instrumentos:

Por su función.

Por su respuesta.

Simbología de los instrumentos de control.

Medición de variables:

Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.

Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

Regulación de las operaciones del proceso químico industrial:

Lazos de control: cerrado y abierto.

Tipos de regulación:

Todo o nada.

Proporcional.

Integral.

Derivativo.

Manejo de válvulas de control automático:

Elementos finales de control: válvulas de control.

Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida, NA y NC.

Válvula de tres vías: diversora y mezcladora.

Riesgos asociados al manejo de válvulas.

Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

Manejo de autómatas programables:

El autómata programable como elemento de control.

Constitución, funciones y características.

La comunicación del autómata con su entorno.

Simbología y representación gráfica.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Control de las variables.

Registro e información de parámetros del proceso.

Conducción de máquinas autómatas programables y válvulas de control automático.

Control de mantenimiento de primer nivel.

Preparación del área de trabajo para actuaciones externas de mantenimiento.

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

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

Conocimiento del proceso de producción industrial y los diferentes elementos que intervienen mediante un diagrama de bloques, situando en él el control del proceso.

Medición sobre las variables comunes a todos los procesos: presión, nivel, caudal y temperatura.

Comparación y cálculo de error en función de las características particulares del proceso en el que está implementado el sistema de control.

Corrección de las perturbaciones con actividades de aprendizaje relativas a las características y funcionamiento de las válvulas como principal elemento corrector.

La ejecución de operaciones de control en procesos químicos industriales. Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y la puesta en marcha de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

**Módulo Profesional: Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico***Código: 0113*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Maneja calderas relacionando los parámetros de operación y control con las propiedades del vapor obtenido.

Criterios de evaluación:

- Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de calderas.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de calderas.
- Se han producido distintos tipos de vapor.
- Se ha determinado el vapor como energía térmica y mecánica.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de las calderas relacionándolos con los parámetros del proceso.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en calderas.
- Se ha actuado cumpliendo la normativa de los equipos a alta presión.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a las calderas.

2. Maneja hornos relacionando los parámetros de operación y control con las características del producto.

Criterios de evaluación:

- Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de hornos.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de hornos.
- Se ha calculado la eficiencia energética de los hornos a partir del análisis de humos.
- Se han identificado los diferentes tipos de combustibles.
- Se han efectuado los cálculos necesarios para una correcta combustión.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de los hornos relacionándolos con los parámetros del proceso.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en hornos.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a los hornos.

3. Maneja intercambiadores de calor relacionando el balance de energía con los principios de transmisión de calor.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las formas de transmisión de calor.
- Se han identificado y descrito los diferentes tipos de intercambiadores.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los intercambiadores.
- Se han realizado balances de materia y energía.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de los intercambiadores relacionándolos con los parámetros del proceso.

f) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

g) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en intercambiadores.

h) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

i) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a los intercambiadores.

4. Maneja turbinas de vapor analizando la relación entre energía térmica y energía mecánica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado y descrito los diferentes tipos de turbinas.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las turbinas.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de las turbinas.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en turbinas.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a las turbinas.

5. Maneja equipos de refrigeración industrial valorando su importancia en los requerimientos del proceso y en el impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las diferentes formas de obtener frío.
- Se han identificado y descrito los diferentes tipos de equipos de refrigeración industrial.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de refrigeración industrial.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos de refrigeración.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en equipos de refrigeración.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a los equipos de refrigeración industrial.

6. Obtiene energía eléctrica por cogeneración valorando su importancia en el aumento de la eficiencia energética.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los mecanismos de transformación de la energía.
- Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos de cogeneración.
- Se han realizado las operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.
- Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos de cogeneración.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de cogeneración.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales asociadas a los equipos de cogeneración.

7. Opera torres de refrigeración analizando su función en la reducción del impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los elementos constituyentes de las torres de refrigeración.
- b) Se ha descrito la importancia de las torres de refrigeración en la reducción del impacto ambiental.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las torres de refrigeración.
- d) Se han descrito los elementos de control y regulación de las torres de refrigeración.
- e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las torres de refrigeración.
- g) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- h) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a las torres de refrigeración.

Duración: 135 horas

Contenidos básicos:

Operación de calderas:

Cambios de estado.

Tipos de vapor.

Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.

Calderas pirotubulares y acuotubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

El control aplicado a las calderas.

Mantenimiento de primer nivel asociado a las calderas.

Normativa reguladora de equipos de alta presión.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.

Operación de hornos:

Proceso de combustión.

Comburentes y combustibles.

Tipos de quemadores.

Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

El control aplicado a los hornos.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a los hornos.

Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.

Operación de intercambiadores:

Unidades de calor y temperatura.

Balance de energía.

Concepto de transmisión de calor: conducción convección y radiación.

Tipos de intercambiadores de calor: descripción, preparación y conducción.

El control aplicado a los intercambiadores.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a los intercambiadores.

Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.

Operación de turbinas:

Tipos de turbinas: descripción, preparación y conducción.

El control aplicado a las turbinas.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a las turbinas.

Procedimientos de orden y limpieza en las turbinas.

Operación de equipos de refrigeración industrial:

Tipos de equipos de refrigeración industrial (compresores, refrigeración por absorción): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

El control aplicado a los equipos de refrigeración.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de refrigeración.

Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de refrigeración.

Obtención de energía eléctrica por cogeneración:

Principio de conservación de la energía.

Equipos de cogeneración: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

El control aplicado a los equipos de cogeneración.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de cogeneración.

Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de cogeneración.

Operación de torres de refrigeración:

Torres de refrigeración: descripción y conducción.

El control aplicado a las torres de refrigeración.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel, asociado a las torres de refrigeración.

Procedimientos de orden y limpieza en las torres de refrigeración.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, medioambiente, prevención y seguridad y mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Preparación y mantenimiento de los servicios auxiliares.

Preparación y puesta en marcha de maquinaria de fabricación. Manejo de calderas.

Conducción de intercambiadores.

Manejo de turbinas.

Producción de energía por cogeneración.

Control de torres de refrigeración.

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

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

Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.

Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.

Realización del mantenimiento básico de los equipos.

La ejecución operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico, que analizando el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

### **Módulo Profesional: Transporte de materiales en la industria química**

*Código: 0114*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Transporta sólidos relacionando las condiciones del transporte con las características del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las propiedades y características de los materiales sólidos.
- b) Se han ordenado y clasificado las materias sólidas atendiendo a sus características físicas, químicas y al riesgo que comporte su manipulación.
- c) Se han especificado los métodos y técnicas de orden y limpieza en la manipulación de sólidos.
- d) Se han analizado los elementos constructivos de los equipos e instalaciones propios del transporte de sólidos.
- e) Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de sólidos.
- f) Se han establecido las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada en el transporte de sólidos.
- g) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o por otros solicitados.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel justificando su necesidad.
- i) Se ha aplicado las normas de prevención de riesgos y seguridad laboral en las operaciones de manipulación.
- j) Se han aplicado las normas y recomendaciones de protección ambiental relacionadas con las operaciones de manipulación de sólidos.

2. Transporta fluidos caracterizando los elementos constructivos de las instalaciones de transporte.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las propiedades y características de los líquidos.
- b) Se han descrito las propiedades y características del aire y los gases utilizados en la industria química.
- c) Se ha analizado el comportamiento de un fluido en cuanto a su transporte.
- d) Se han identificado los elementos que conforman los equipos de transporte de fluidos.
- e) Se han identificado las normas de representación y simbología aplicadas al transporte de fluidos.
- f) Se han establecido las secuencias de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de transporte en función del proceso.
- g) Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de fluidos.
- h) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.
- i) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.

j) Se ha aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de transporte de fluidos.

3. Maneja bombas relacionando los tipos con las necesidades del proceso y características del líquido.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las bombas utilizadas para el transporte de líquidos.
- b) Se ha explicado, el principio de funcionamiento y características de las bombas.
- c) Se han identificado los elementos constructivos de las bombas.
- d) Se han efectuado los cálculos necesarios para el transporte óptimo de líquidos.
- e) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.
- f) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.
- g) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las bombas.
- h) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- i) Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y protección ambiental en el manejo de bombas.

4. Opera compresores relacionando sus tipos con el gas que va a ser impulsado y los requerimientos del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los compresores utilizados para el transporte de gases.
- b) Se han clasificado los compresores por su tipología.
- c) Se ha explicado, el principio de funcionamiento y las características de los compresores.
- d) Se han identificado los elementos constructivos de los compresores.
- e) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los compresores.
- f) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.
- g) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- h) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- i) Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y protección ambiental en el manejo de compresores.

5. Almacena sólidos, líquidos y gases relacionando sus propiedades con las condiciones de almacenamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones y criterios de almacenamiento de las materias primas y productos acabados.
- b) Se han analizado los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.
- c) Se han establecido las principales técnicas en el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.
- d) Se han analizado los elementos constructivos de los equipos e instalaciones propios del almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
- e) Se han descrito los elementos de control y regulación utilizados en el almacenamiento de productos.
- f) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

g) Se han realizado los trabajos de mantenimiento de primer nivel en los equipos e instalaciones de almacenamiento de productos químicos.

h) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

i) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

j) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

Duración: 110 horas

Contenidos básicos:

Transporte de sólidos:

Materiales sólidos, propiedades y característica físico-químicas.

Carga y descarga y movimiento de productos sólidos: cintas transportadoras, carretillas.

Transporte neumático e hidráulico.

Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.

Procedimientos de orden y limpieza.

Transporte de fluidos:

Líquidos, propiedades y características físico-químicas.

Composición y características del aire y otros gases industriales.

Operaciones de transporte y distribución de líquidos. Características, instalación y accesorios de tuberías.

Operaciones de transporte y distribución de gases. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases para servicios generales e instrumentación.

El control aplicado al transporte de fluidos.

Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.

Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de transporte de fluidos.

Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.

Normas de representación y simbología aplicables a la industria química.

Operación de bombas:

Sistemas de impulsión de líquidos. Tipos de bombas.

Bombas: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel en las bombas.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Operación de compresores:

Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores.

Compresores: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores.

Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases:

Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.

Sistemas de identificación y control de existencias.

Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases.

Sistemas de almacenamiento de productos sólidos.

Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción, transformación, medioambiente, prevención y seguridad, mantenimiento y logística.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Conducción de equipos de transporte de sólidos.

Conducción de equipos de transporte de fluidos.

Puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.

Mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones.

Control del funcionamiento de los compresores.

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

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

Identificación de los productos sólidos, líquidos y gases.

Descripción de los equipos e instalaciones de transporte.

Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción, parada de los equipos e instalaciones.

Realización del mantenimiento básico de los equipos.

Almacenamiento de productos químicos.

Actuación bajo las normas de prevención, seguridad y ambientales.

### **Módulo Profesional: Tratamiento de aguas**

*Código: 0115*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Suministra agua al proceso industrial relacionando su uso con los tipos de aguas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las principales fuentes de agua.

b) Se han analizado los usos del agua como materia prima y medio de reacción en los procesos de producción industrial.

c) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar.

d) Se han valorado las necesidades de agua requeridas en el proceso en función de los parámetros y los usos.

e) Se han descrito los problemas asociados al uso del agua en la industria y la necesidad de su tratamiento previo para evitarlos.

f) Se han establecido las condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.

g) Se han detallado las condiciones de almacenamiento del agua para proceso y para servicios auxiliares.

h) Se han descrito los aspectos legales de captación y vertido del agua.

i) Se han establecido consideraciones de ahorro y sostenibilidad en el uso del agua.

2. Controla los parámetros de las aguas de entrada y salida del proceso relacionándolos con el uso o destino de las mismas.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua.
- b) Se han descrito los parámetros de carácter físico, físico-químico, químico y microbiológico del agua.
- c) Se han seleccionado las técnicas de muestreo y análisis «in situ» de los distintos parámetros e impurezas del agua.
- d) Se han seleccionado y preparado los equipos y servicios auxiliares necesarios para el análisis.
- e) Se han analizado los parámetros de interés.
- f) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y ambientales.
- g) Se han comparado los resultados del análisis con los datos que prescribe la legislación para aguas de entrada y de vertido.
- h) Se han cumplimentado y registrado los boletines e informes pertinentes.

3. Trata el agua de entrada relacionando las propiedades de los tipos de aguas con sus usos.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las fases y las operaciones para el tratamiento del agua de entrada en los procesos industriales.
- b) Se han explicado los principios en que se fundamentan las distintas operaciones de tratamiento del agua.
- c) Se han descrito los instrumentos, equipos e instalaciones de tratamiento en relación con las distintas operaciones.
- d) Se han identificado las variables que se han de controlar en cada una de las etapas del tratamiento.
- e) Se ha tratado el agua en función del uso y de la calidad requerida en cada proceso.
- f) Se ha identificado la normativa legal aplicable.
- g) Se ha protocolizado la sistemática de mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones.
- h) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad laboral y prevención ambiental.
- i) Se han cumplimentado y registrado los boletines e informes pertinentes.

4. Depura el agua de salida de proceso relacionando los tratamientos con su reutilización y la normativa legal.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha identificado la diversidad de aguas residuales en función de la variedad de procesos industriales.
- b) Se ha descrito la variedad de tratamientos posibles basados en la legislación aplicable.
- c) Se ha descrito la secuencia estándar de depuración de agua de vertido.
- d) Se han explicado los principios en que se basan las operaciones físico-químicas y microbiológicas de depuración.
- e) Se han descrito los instrumentos, equipos e instalaciones de depuración en relación con las distintas operaciones.
- f) Se han identificado las variables que se han de controlar en cada una de las etapas de depuración.
- g) Se ha depurado el agua en función de su reutilización y la normativa legal aplicable a cada caso.
- h) Se ha desarrollado el mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones.
- i) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y ambientales.

j) Se han cumplimentado y registrado los boletines e informes pertinentes.

k) Se ha valorado la importancia de la depuración del agua en el impacto ambiental.

Duración: 80 horas

Contenidos básicos:

Suministro de agua en los procesos industriales:

El agua en la naturaleza: ciclo del agua.

Consumo sostenible del agua: importancia del agua para la vida.

Necesidad del agua en el proceso industrial. Usos industriales del agua.

Tipos de agua según su procedencia: clasificación de los distintos recursos hídricos, según las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.

Requisitos del agua según el proceso industrial: como materia prima y en los servicios auxiliares.

Tecnologías ligadas al uso industrial del agua. Problemas creados por su uso: corrosión, incrustaciones, erosión, proliferación biológica, contaminación.

Almacenamiento del agua: ubicación en relación al proceso industrial y al entorno.

El agua y las distintas legislaciones.

Control de parámetros en aguas afluentes y efluentes:

Parámetros físicos, físico-químicos, químicos y microbiológicos del agua y unidades en que se expresan.

Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados, compuestos aromáticos.

Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductivímetro, turbidímetro, oxímetro, iones selectivos, DQO, DBO, COT.

Calidades y requerimientos del agua de calderas (consultando la ITC-MIE-AP1), para farmacopea, para industrias alimentarias.

Parámetros que hay que medir y controlar del agua de vertido industrial según la legislación vigente.

Tratamientos de agua afluente:

Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua afluente:

Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partícula: Filtración.

Separación de sólidos en suspensión por densidad: Decantación/flotación.

Separación de sólidos en dispersión coloidal: floculación.

Separación de iones disueltos: desmineralización.

Separación de impurezas gaseosas.

Nanofiltración.

Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.

Electrodesionización (EDI).

Otras separaciones y tratamientos: desodorización, cloración.

Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.

Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada de los procesos industriales.

Depuración de aguas efluentes:

Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente:

«Pretratamiento»: filtración grosera. Homogeneización. Neutralización ácido-base. Separación de aceites y afines. Decantación de arenas y similares, para eliminar sólidos en suspensión.

«Tratamientos primarios»: floculación de sólidos en dispersión y Decantación de sólidos en suspensión, para eliminar partículas coloidales.

«Tratamientos secundario aerobio»: tratamiento biológico aerobio y Decantación 2.<sup>a</sup>, para eliminar materia orgánica.

«Tratamientos secundario anaerobio»: tratamiento biológico anaerobio y Decantación 2.<sup>a</sup>, para eliminar materia orgánica.

«Tratamientos terciarios»: filtración. Adsorción con Carbón activo. Oxidación con Ozono.

«Tratamiento de Fangos»: espesamiento. Estabilización.

Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración de agua: limpieza de filtros, regeneración de microorganismos.

Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo de soporte que contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad, medioambiente, prevención y seguridad laboral y mantenimiento de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

Establecimiento de condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.

Control de parámetros e impurezas del agua.

Tratamientos de aguas para proceso químico.

Depuración de aguas efluentes.

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

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

Conocimiento del agua, sus características y sus usos en relación con los diferentes procesos industriales.

Identificar y cuantificar los componentes del agua de entrada.

Realización de tratamientos para obtener agua con la calidad requerida para el desarrollo del proceso.

Depuración de agua de vertido según la normativa.

Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción, parada de los equipos e instalaciones.

Realización del mantenimiento básico de los equipos.

Actuación bajo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

### **Módulo Profesional: Principios de mantenimiento electromecánico**

*Código: 0116*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones.

b) Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos.

c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociéndose su presencia en los diferentes equipos de proceso.

d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.

e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos.

f) Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos.

g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.

h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.

2. Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido.

b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.

c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo las misión de sus elementos principales.

d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.

e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociéndose su presencia en las instalaciones.

f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificándose su presencia en equipos de proceso.

g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos.

h) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.

i) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.

3. Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas describiendo la función que realizan.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.

b) Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.

c) Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.

d) Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.

e) Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.

f) Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.

g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples.

h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector.

i) Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.

4. Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.

b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.

c) Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.

d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector.

e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector.

f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.

g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función.

h) Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.

i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos.

5. Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector describiendo su funcionamiento y aplicaciones

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.

b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.

c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.

d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.

e) Se ha representado el esquema de conexión (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.

f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.

g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctrica.

h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.

i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).

j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

6. Aplica el mantenimiento de primer nivel relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel (básico) que deben ser realizadas sobre los equipos.

b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.

c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.

d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.

e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.

f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el procesos.

g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones.

h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.

i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.

j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones.

Duración: 55 horas

Contenidos básicos:

Identificación de elementos mecánicos:

Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.

Nomenclatura y siglas de comercialización.

Cinemática y dinámica de las máquinas.

Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.

Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.

Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.

Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.

Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.

Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.

Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:

Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.

Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.

Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.

Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:

Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.

Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.

Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.

Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.

Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.

Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:

Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.  
Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.

Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.

Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.

Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.

Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:

Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.

Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.

Partes constructivas. Funcionamiento.

Placa de características. Cálculo de magnitudes de la instalación de alimentación y arranque de las máquinas.

Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.

Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:

Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, regrases, purgas, revisiones reglamentarias.

Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).

Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de técnicas básicas de mantenimiento de equipos e instalaciones utilizadas en el sector.

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

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

Descripción de materiales y elementos mecánicos.

Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.

Descripción de máquinas eléctricas.

Principios de mantenimiento básico de los equipos.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**

*Código: 0117*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad a lo largo de la vida.

b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en planta química.

c) Se han valorado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

d) Se ha valorado la importancia de adquirir una formación polivalente como medio de adaptación a las exigencias del proceso productivo y de la cultura de la empresa.

e) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en planta química.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han valorado las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

h) Se han valorado las aspiraciones, actitudes y la personalidad, y formación propia para la toma de decisiones.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en planta química.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los conceptos salariales, extrasalariales devengados y las deducciones practicadas, así como el origen y procedencia de los mismos.

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

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en planta química.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

c) Se han identificado los colectivos que se integran en la protección del sistema de la Seguridad Social.

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

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

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

g) Se ha realizado un sencillo cálculo de prestaciones ante una contingencia.

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en planta química.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en planta química.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en planta química.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuen-

ciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en planta química.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una empresa o planta química.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Planta Química.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en planta química.

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

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en planta química.

Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en planta química.

Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

Equipos en la industria del sector químico según las funciones que desempeñan.

La participación en el equipo de trabajo.

Conflicto: características, fuentes y etapas.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Análisis de la relación laboral individual.

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

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en planta química.

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

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

Estructura del Sistema de la Seguridad Social.

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

Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis de factores de riesgo.

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

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

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

Riesgos específicos en empresas químicas.

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

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una empresa química.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

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

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo dota al alumnado de las competencias para su inserción laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en el sector químico.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

*Código: 0118*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una «pyme» del sector químico.

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado los elementos del entorno de una «pyme» del sector químico.

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

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

g) Se ha elaborado el balance social de una «pyme» del sector químico, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas químicas, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una «pyme» del sector químico.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una «pyme» del sector químico.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector químico en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una «pyme» del sector químico.

4. Realiza la gestión administrativa y financiera básica de una empresa química, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

c) Se han definido las obligaciones fiscales de una «pyme» del sector químico.

d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques) para una «pyme» del sector químico, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de proceso químico industrial (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.)

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa química.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector químico.

El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la química.

La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

Análisis del entorno general de una pyme del sector químico.

Análisis del entorno específico de una pyme del sector químico.

Relaciones de una pyme del sector químico con su entorno.

Relaciones de una pyme del sector químico con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

Tipos de empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme del sector químico. Comercialización y marketing.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Gestión administrativa de una empresa del sector químico.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo dota al alumnado de las competencias para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales l) y n) del ciclo formativo, y las competencias l) y n) del título.

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

Manejo de las fuentes de información sobre el sector químico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector químico relacionado con las operaciones de proceso químico industrial.

La utilización de programas de gestión administrativa para «pymes» del sector químico.

La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con las actividades del proceso químico industrial y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo***Código: 0119*

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara y ensaya materiales del proceso químico siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han recepcionado materias primas y productos químicos en las condiciones de seguridad requeridas.

b) Se han almacenado las materias primas y productos químicos en los recipientes apropiados y en las condiciones requeridas.

c) Se han tomado muestras para el control de calidad siguiendo los procedimientos establecidos.

d) Se han realizado ensayos sencillos con el instrumental, material y precisión solicitada.

e) Se han realizado cálculos para obtener los resultados de los ensayos.

f) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay que tener en cuenta.

2. Realiza operaciones de preparación de instalaciones y servicios auxiliares para el proceso químico relacionándolas con el suministro de energía y materiales.

Criterios de evaluación:

a) Se han suministrado las condiciones térmicas fijadas en el proceso.

b) Se ha obtenido el vapor de agua con calderas de vapor.

c) Se han suministrado gases industriales al proceso químico en las condiciones establecidas.

d) Se han preparado las bombas y compresores para el transporte de fluidos.

e) Se han comunicado las situaciones imprevistas en los servicios auxiliares.

f) Se han descrito los riesgos inherentes a los equipos.

g) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay que tener en cuenta.

3. Realiza operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de la planta química relacionando la secuencia establecida con las condiciones de seguridad del proceso químico.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el diagrama de flujo de la planta química identificando los equipos de la misma.

b) Se ha preparado la planta para la puesta en marcha o parada cumpliendo las condiciones de seguridad.

c) Se ha realizado la puesta en marcha o parada de la planta de acuerdo con la secuencia de operación establecida.

d) Se ha vigilado el correcto funcionamiento de los equipos de la planta comunicando las situaciones anormales que se detecten durante el proceso químico.

e) Se han obtenido productos químicos mediante las reacciones químicas de proceso establecidas.

f) Se ha actuado adecuadamente ante situaciones de emergencia.

g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el proceso químico.

4. Realiza operaciones de control del proceso químico relacionándolas con su optimización.

a) Se han identificado las variables del proceso químico que deben medirse.

b) Se ha realizado la lectura de las variables del proceso químico.

c) Se ha registrado en el soporte establecido los datos de medida y control según el procedimiento y los períodos establecidos.

d) Se ha actuado sobre los finales de control para mantener las variables dentro del rango establecido.

e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.

f) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay que tener en cuenta.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel asegurando el rendimiento y las condiciones de seguridad de los equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado operaciones de engrasado de equipos.

b) Se han realizado operaciones de calibración de los instrumentos de medida.

c) Se ha preparado el área de trabajo y los equipos para realizar los trabajos de limpieza y mantenimiento.

d) Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.

e) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.

f) Se ha confirmado la realización de los trabajos de mantenimiento.

g) Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.

h) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.

6. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

7. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.

Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).

Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.

Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.

e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.

g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y

miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevista que se presente.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.

j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

Duración: 220 horas

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

### Espacios

#### *Espacio formativo*

Aula polivalente.

Laboratorio de química.

Taller de instrumentación y automatismos.

Taller de química industrial.

## ANEXO III A)

### **Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Planta Química**

| Módulo Profesional                                                             | Especialidad del Profesorado                                       | Cuerpo                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 0109. Parámetros químicos.                                                     | Laboratorio<br>Operaciones de proceso.                             | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0110. Operaciones unitarias en planta química.                                 | Operaciones de proceso.                                            | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0111. Operaciones de reacción en planta química.                               | Análisis y Química Industrial.                                     | Catedrático de Enseñanza Secundaria.<br>Profesor de Enseñanza Secundaria. |
| 0112. Control de procesos químicos industriales.                               | Operaciones de proceso.                                            | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. | Operaciones de proceso.                                            | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0114. Transporte de materiales en la industria química.                        | Operaciones de proceso.                                            | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0115. Tratamiento de aguas.                                                    | Análisis y Química Industrial.                                     | Catedrático de Enseñanza Secundaria.<br>Profesor de Enseñanza Secundaria. |
| 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.                             | Operaciones de proceso.<br>Mecanizado y mantenimiento de máquinas. | Profesor Técnico de Formación Profesional.                                |
| 0117. Formación y orientación laboral.                                         | Formación y Orientación Laboral.                                   | Catedrático de Enseñanza Secundaria.<br>Profesor de Enseñanza Secundaria. |
| 0118. Empresa e iniciativa emprendedora.                                       | Formación y Orientación Laboral.                                   | Catedrático de Enseñanza Secundaria.<br>Profesor de Enseñanza Secundaria. |

**ANEXO III B)****Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

| Cuerpos                                       | Especialidades                         | Titulaciones                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Profesores de Enseñanza Secundaria.           | Formación y Orientación Laboral.       | Diplomado en Ciencias Empresariales.<br>Diplomado en Relaciones Laborales.<br>Diplomado en Trabajo Social.<br>Diplomado en Educación Social.<br>Diplomado en Gestión y Administración Pública. |
|                                               | Análisis y Química Industrial.         | Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.<br>Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.                                                        |
| Profesores Técnicos de Formación Profesional. | Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas | Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.                                                                                                                    |

**ANEXO III C)****Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Educativa**

| Módulos Profesionales                                                                                                                                                                                                                                                         | Titulaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0111. Operaciones de reacción en planta química.<br>0115. Tratamiento de aguas.<br>0117. Formación y orientación laboral.<br>0118. Empresa e iniciativa emprendedora.                                                                                                         | Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.                                                                                                                                                                                  |
| 0109. Parámetros químicos.<br>0110. Operaciones unitarias en planta química.<br>0112. Control de procesos químicos industriales.<br>0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química. | Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.<br>Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.                                                                                |
| 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.                                                                                                                                                                                                                            | Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.<br>Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.<br>Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes. |

**ANEXO IV****Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Planta Química al amparo de la Ley Orgánica 2/2006**

| Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Operaciones de Proceso en Planta Química | Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Planta Química                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Química aplicada.                                                                                  | 0109. Parámetros químicos.                                                                                                                                    |
| Operaciones de proceso en planta química.                                                          | 0110. Operaciones unitarias en planta química.<br>0111. Operaciones de reacción en planta química.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química. |

| Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Operaciones de Proceso en Planta Química | Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Planta Química                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instrumentación y control de procesos químicos.                                                    | 0112. Control de procesos químicos industriales.                                                                                                                         |
| Servicios auxiliares de proceso químico.                                                           | 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química.<br>0115. Tratamiento de aguas. |
| Formación en centro de trabajo.                                                                    | 0119. Formación en centros de trabajo.                                                                                                                                   |

**Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Operaciones de Fabricación de Productos Farmacéuticos, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Planta Química al amparo de la Ley Orgánica 2/2006**

| Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Operaciones de Fabricación de Productos Farmacéuticos | Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Planta Química                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Química aplicada.                                                                                               | 0109. Parámetros químicos.                                                                                                                                               |
| Instrumentación y control de procesos químicos.                                                                 | 0112. Control de procesos químicos industriales.                                                                                                                         |
| Servicios auxiliares de proceso químico.                                                                        | 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química.<br>0115. Tratamiento de aguas. |
| Formación en centro de trabajo.                                                                                 | 0119. Formación en centros de trabajo.                                                                                                                                   |

**Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Operaciones de Proceso de Pasta y Papel, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Planta Química al amparo de la Ley Orgánica 2/2006**

| Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Operaciones de Proceso de Pasta y Papel. | Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Planta Química                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Química aplicada.                                                                                  | 0109. Parámetros químicos.                                                                                                                                               |
| Instrumentación y control de procesos químicos.                                                    | 0112. Control de procesos químicos industriales.                                                                                                                         |
| Servicios auxiliares de proceso químico.                                                           | 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química.<br>0115. Tratamiento de aguas. |
| Formación en centro de trabajo.                                                                    | 0119. Formación en centros de trabajo.                                                                                                                                   |

**ANEXO V A)**

**Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación**

| Unidades de competencia acreditadas                                                                                                                                                                                                 | Módulos profesionales convalidables                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UC0045_2: Realizar operaciones de proceso químico.<br>UC0046_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales. | 0110. Operaciones unitarias en planta química.<br>0111. Operaciones de reacción en planta química.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química. |

| Unidades de competencia acreditadas                                                                                                                                                                                                                                                                   | Módulos profesionales convalidables                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| UC0047_2: Realizar el control local en planta química.<br>UC0322_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.                                                              | 0112. Control de procesos químicos industriales.                               |
| UC0320_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.<br>UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales. | 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. |

## ANEXO V B)

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

| Módulos profesionales superados                                                                                                                                                                                    | Unidades de competencia acreditables                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0110 Operaciones unitarias en planta química.<br>0111. Operaciones de reacción en planta química.<br>0116. Principios de mantenimiento electromecánico.<br>0114. Transporte de materiales en la industria química. | UC0045_2: Realizar operaciones de proceso químico.<br>UC0046_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.                                                                  |
| 0109. Parámetros químicos.<br>0112. Control de procesos químicos industriales.                                                                                                                                     | UC0047_2: Realizar el control local en planta química.<br>UC0322_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales                                                              |
| 0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.<br>0116. Principios de mantenimiento electromecánico.                                                                               | UC0320_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.<br>UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.<br>UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales |

## MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

3959

*RESOLUCIÓN de 25 de febrero de 2008, conjunta de la Dirección General de Emigración y de la Dirección General del Instituto Nacional de la Seguridad Social, por la que se regula el procedimiento para acceder a la asistencia sanitaria para españoles de origen retornados y para pensionistas y trabajadores por cuenta ajena españoles de origen residentes en el exterior que se desplacen temporalmente al territorio nacional.*

La Ley 40/2006, de 14 de diciembre, del Estatuto de la ciudadanía española en el exterior, establece el marco de actuación y las medidas específicas que deberán desarrollarse por el Estado y por las Comunidades Autónomas, en el ámbito de sus respectivas competencias, para facilitar tanto la atención a las personas de nacionalidad espa-

ñola residentes en el exterior, como la integración social y laboral de quienes decidan retornar a España.

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 40/2006, de 14 de diciembre, se ha aprobado el Real Decreto 8/2008, de 11 de enero, por el que se regula la prestación por razón de necesidad a favor de los españoles residentes en el exterior y retornados, que entró en vigor el 25 de enero de 2008, cuyo artículo 26 regula la asistencia sanitaria para españoles de origen retornados y pensionistas españoles de origen residentes en el exterior desplazados temporalmente al territorio nacional. Asimismo, la disposición final primera de este Real Decreto introduce una modificación, de carácter técnico, a la norma 3.<sup>a</sup> y añade una norma 3.<sup>a</sup> bis en el apartado 2 del artículo 6 del Decreto 2766/1967, de 16 de noviembre, por el que se dictan normas sobre prestaciones de asistencia sanitaria y ordenación de los servicios médicos en el Régimen General de la Seguridad Social. Se pretende, con esta última modificación, regular el derecho a asistencia sanitaria de los trabajadores por cuenta ajena españoles de origen residentes en el exterior cuando se desplacen temporalmente a España.

En todos los casos señalados corresponde al Instituto Nacional de la Seguridad Social el reconocimiento del