

## 1. Disposiciones generales

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*ORDEN de 15 de octubre de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional» del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

#### DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Química Industrial, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Química Industrial.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Química Industrial conforman un ciclo formativo de grado superior y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

d) Analizar las operaciones del proceso químico relacionando los principios fundamentales con el funcionamiento de los equipos para coordinar la puesta en marcha del proceso.

e) Caracterizar las operaciones de formulación y transformación química describiendo sus principios para obtener productos químicos según las especificaciones establecidas.

f) Identificar las variables del proceso relacionándolas con las características del producto final para controlar el proceso de fabricación.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento

de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

j) Reconocer productos relacionando sus propiedades con las características del proceso para validar la calidad de los mismos.

k) Identificar los subproductos y residuos relacionando sus características con los tratamientos de los diferentes contaminantes para controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y desechos.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

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

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

s) 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 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

- 0185. Organización y gestión en industrias químicas.
- 0186. Transporte de sólidos y fluidos.
- 0187. Generación y recuperación de energía.
- 0188. Operaciones básicas en la industria química.
- 0189. Reactores químicos.
- 0190. Regulación y control de proceso químico.
- 0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
- 0192. Formulación y preparación de mezclas.
- 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
- 0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.

b) Otros módulos profesionales:

- 0195. Proyecto de industrias de proceso químico.
- 0196. Formación y orientación laboral.

0197. Empresa e iniciativa emprendedora.

0198. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Química Industrial mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico Superior en Química Industrial, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial incluye horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Química, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El departamento de la familia profesional de Química deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado; estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán, por tanto, con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se organizarán de alguna de las tres formas siguientes:

a) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de estar dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, las citadas horas serán impartidas por profesorado con atribución docente en alguno de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, las citadas horas serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías. Cuando no exista en el centro docente profesorado de estas especialidades, la impartición de estas horas se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Cuando el ciclo formativo tenga la consideración de bilingüe o cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban implementar la formación en idioma, las citadas horas de libre configuración serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto de industrias de proceso químico se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. El módulo profesional de Proyecto de industrias de proceso químico tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior de Química Industrial. Por este motivo, es necesaria la implicación y participación de todo el equipo educativo en tareas de organización, desarrollo, seguimiento y evaluación del módulo de manera coordinada.

3. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto de industrias de proceso químico, el profesorado con atribución docente en éste módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

a) Se establecerá un período de inicio con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.

b) Se establecerá un período de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.

c) Se establecerá un período de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

4. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto de industrias de proceso químico, a través de su correspondiente programación didáctica.

Artículo 8. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Química Industrial, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 9. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito y/o el nivel de profundización adecuado para el de-

sarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre si, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 12. Profesorado.

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

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son 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 efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C).

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. Los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son exclusivamente los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. La Dirección General competente en materia de formación profesional, adoptará las medidas necesarias y dictará las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

4. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Química Industrial reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2009/10. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. En el curso académico 2009/10 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Química Industrial reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. En el curso académico 2010/11 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico Superior en Química Industrial reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Química Industrial regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico Superior en Química Industrial. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Química Industrial regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2009/10 cursando el título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico regulado por el Decreto 191/1995, de 1 de agosto, podrán ser superados mediante convocatorias extraordinarias durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final primera. Ejecución de la presente Orden.

Se faculta a la persona titular de la Dirección General competente en materia de formación profesional, para dictar los actos necesarios en ejecución de la presente Orden.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

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

Sevilla, 15 de octubre de 2009

MARÍA DEL MAR MORENO RUIZ  
Consejera de Educación

## ANEXO I

### MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Organización y gestión en industrias químicas.

Equivalencia en Créditos ECTS: 4.

Código: 0185.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en la industria química reconociendo su estructura organizativa y funcional.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la estructura organizativa y productiva de la industria química.

b) Se ha analizado la situación geográfica de las diferentes industrias químicas en el contexto nacional, europeo y mundial.

c) Se han analizado los procesos de fabricación de los principales subsectores de la producción química industrial.

d) Se han relacionado las características de los productos intermedios y finales de la industria química con sus materias primas.

e) Se han identificado las características y diferencias entre proceso continuo y discontinuo y sus aplicaciones.

f) Se han analizado las áreas funcionales (compras, administración, producción, RRHH) de una industria de fabricación química y el personal asociado a las mismas.

g) Se han analizado mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de producción.

h) Se han descrito los sistemas de gestión de calidad (ISO, EFQM y otros) y sus principales conceptos utilizados en el proceso químico industrial.

i) Se ha valorado la calidad como factor para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.

j) Se ha valorado la importancia de las propuestas de acciones de mejora respecto del proceso productivo como parte fundamental de la mejora continua.

2. Garantiza el programa de producción analizando los sistemas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la organización del trabajo diario y las técnicas de programación en un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

b) Se han generado órdenes de fabricación a partir de instrucciones o guías de fabricación.

c) Se han optimizado los recursos disponibles para la fabricación en función de las condiciones variables de suministro.

d) Se ha asegurado que el proceso discurre según el programa previsto por las guías de fabricación.

e) Se han identificado las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.

f) Se ha establecido el tiempo, el aprovisionamiento y los plazos de entrega de los productos fabricados.

g) Se ha descrito la técnica de organización más idónea tanto para la cantidad de producto que se ha de obtener, como para las características que se requieren de éste.



h) Se han asignado al proceso los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de productos químicos.

3. Cumplimenta documentación y registros de proceso, relacionándola con la trazabilidad del mismo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el flujo de información interna y externa relativa a la fabricación de productos químicos.

b) Se ha seleccionado la documentación e información necesaria sobre los materiales, instrumentos y equipos incluidos en el proceso productivo.

c) Se han explicado las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.

d) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y manejo de la información.

e) Se han identificado los apartados del informe según los objetivos de control de la producción fijados.

f) Se ha descrito la utilización de programas informáticos de base de datos, tratamiento de textos, hojas de cálculo, entre otros.

g) Se han descrito los contenidos de los informes de calidad y homologación de procesos y productos industriales.

h) Se han preparado los registros e informes precisos para las auditorías y acreditaciones de calidad según los procedimientos y formatos establecidos.

4. Coordina equipos de trabajo en planta química relacionándolo con la mejora del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado la organización de los recursos humanos para el correcto funcionamiento de las relaciones interpersonales.

b) Se ha valorado la existencia en la empresa de grupos de trabajo y mejora continua.

c) Se ha interpretado la relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo como factor de aumento de calidad y coordinación del proceso.

d) Se han desarrollado actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo.

e) Se han definido los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora de la actividad.

f) Se han identificado posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo y las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas.

g) Se han descrito las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.

h) Se han considerado las pautas de comportamiento humano respecto de las técnicas de prevención y solución de conflictos.

i) Se ha analizado la relación con los comerciales y el laboratorio para mejorar el proceso y responder ante demandas inusuales de proveedores o problemas de calidad.

j) Se han caracterizado actividades de coordinación para corregir situaciones anómalas o atender demandas de clientes.

Duración: 64 horas.

Contenidos básicos:

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Procesos de fabricación química. Esquematación.

- Diagramas de procesos.

- Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos.

- Relaciones funcionales del departamento de producción.

- Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.

- Sistemas de gestión de la calidad (ISO, EFQM y otros).

Garantía de calidad. Calidad en la fabricación. Análisis del pro-

ceso con gráficos de control por variables y atributos. Mejora de la calidad.

- Auditorías.

Aseguramiento de los programas de producción:

- Estudio y organización del trabajo en planta química.

- Optimización de los recursos disponibles para la fabricación.

- Procedimientos normalizados de operación.

- Disposición en planta de las instalaciones y equipos.

- Planificación y control de la producción continua y discontinua.

Cumplimentación de documentación y registros:

- Aplicaciones informáticas para manejo de información y simulación del proceso.

- Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción. Registro y tratamiento de datos.

- Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación.

Coordinación de equipos de trabajo en planta química:

- Dinámica de grupo.

- Técnicas de mando y motivación.

- Técnicas de prevención y solución de conflictos.

- Relación con proveedores como mejora del proceso.

- Eficacia de las reuniones.

- Métodos de comunicación y formación.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y programación, producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad.

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

- Aplicación de sistemas de gestión de calidad.

- Organización de la producción en la industria química.

- Tratamiento y registro de la información.

- Coordinación y gestión del sistema.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

d) Analizar las operaciones del proceso químico relacionando los principios fundamentales con el funcionamiento de los equipos para coordinar la puesta en marcha del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

d) Coordinar el conjunto de operaciones de puesta en marcha del proceso, sincronizando los equipos, los servicios auxiliares y la disponibilidad de los recursos materiales y humanos.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

m) Resolver situaciones no previstas actuando sobre las desviaciones de los parámetros del proceso.

n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.

ñ) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación relacionándola con la eficacia productiva.

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

- Estudio del proceso de fabricación química. Relevancia de la química en el sector industrial. Análisis de sus subsectores.

- Organización de la producción química: métodos y tiempos.

- La gestión de la calidad como metodología de funcionamiento en todas las áreas de la empresa.

- Tratamiento informático de la documentación.

- Técnicas de trabajo en equipo y de resolución de conflictos, así como otras actividades de relación personal dentro de la empresa.

Módulo Profesional: Transporte de sólidos y fluidos.

Equivalencia en créditos ECTS: 8.

Código: 0186.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Controla el transporte de líquidos analizando las características de la instalación y del líquido que se ha de transportar.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las propiedades que caracteriza los fluidos.

b) Se han caracterizado los regímenes de circulación de un líquido.

c) Se ha aplicado el principio de continuidad y el teorema de Bernoulli en fluidos perfectos.

d) Se han efectuado los cálculos numéricos de fluidostática y fluidodinámica.

e) Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de líquidos.

f) Se han clasificado las bombas para el transporte de líquidos según los principios de funcionamiento y finalidad.

g) Se han seleccionado las bombas en función de las características del proceso.

h) Se han interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de fluidos en un proceso químico.

2. Controla la distribución de gases analizando las características de la instalación y de los gases que se han de transportar.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los gases industriales.

b) Se han analizado los parámetros que influyen en el cambio de estado de las sustancias.

c) Se han relacionado las propiedades de los gases con sus usos y aplicaciones en la industria química.

d) Se han relacionado las variables de presión, volumen y temperatura con sus leyes correspondientes.

e) Se han analizado los efectos de las condiciones y estado físico de los gases sobre la conducción.

f) Se han descrito las instalaciones de distribución de aire y otros gases industriales.

g) Se han identificado los distintos materiales utilizados en los equipos e instalaciones de distribución de gases en función de su uso.

h) Se ha relacionado los ciclos de compresión de los gases con los elementos constructivos de los compresores.

i) Se han clasificado los compresores para el transporte de gases según los principios de funcionamiento y finalidad.

j) Se han seleccionado los compresores en función de las características del proceso.

3. Controla el transporte de sólidos analizando las características de la instalación y la materia que se ha de transportar.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las propiedades que caracteriza a las sustancias sólidas.

b) Se han analizado los tipos de sólidos en función de su conducta en condiciones de transporte.

c) Se ha seleccionado la instalación de transporte de sólidos en función de las propiedades de éstos.

d) Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de sólidos.

e) Se han identificado las instalaciones de transporte de sólidos.

f) Se han analizado las instalaciones hidráulicas y neumáticas para el transporte de sólidos.

g) Se ha interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de sólidos en un proceso químico.

4. Organiza las operaciones de transporte de materias, analizando las operaciones de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comprobado que las condiciones de la instalación se adecuan al tipo de materias que se han de transportar.

b) Se ha verificado que los equipos, los elementos e instrumentos cumplen las condiciones idóneas establecidas.

c) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.

d) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de materiales en la industria química.

e) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte por agentes externos.

f) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento.

g) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de materiales.

h) Se ha valorado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos e instalaciones de transporte.

i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de materiales.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Control del transporte de líquidos:

- Estados de agregación de la materia. Tipos de fluidos. Cambios de estado. Diagrama de fases de Gibbs.

- Diagrama de fases: diagramas de fase de una sustancia pura, diagrama binario.

- Estática de fluidos. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Teorema de Torricelli.
- Dinámica de fluidos. Regímenes de circulación. Pérdidas de carga. Teorema de Bernoulli. Principio de Continuidad.
- Bombas. Tipos de bombas. Curvas características. Potencia y rendimiento de una bomba. Criterios de selección.
- Válvulas. Tipos de válvulas.
- Filtros.
- Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.
- Simbología y representación de elementos de tubería: codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.

Control del transporte de gases:

- Leyes y comportamiento de los gases. Presión, volumen y temperatura.
- El aire y otros gases industriales. Características y aplicaciones.
- Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales.
- Filtros.
- Compresores. Tipos de compresores. Ciclos de compresión. Criterios de selección.
- Soplantes y ventiladores. Principios y especificaciones.

Control del transporte de sólidos:

- Características de los sólidos: tamaño, humedad, sensibilidad al calor, estructura química, entre otras.
- Sistemas de transporte de sólidos: hidráulicos, mecánicos, neumáticos, entre otros.
- Equipos de transporte de sólidos: cintas, norias, equipos vibratorios u oscilantes y otros.
- Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de sólidos.

Organización de las operaciones de transporte:

- Principios de organización del transporte en la industria química.
- Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte en el proceso químico.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de materiales.
- Orden, limpieza y seguridad en las instalaciones de transporte de materiales.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de organización y supervisión de las operaciones de los equipos e instalaciones de transporte de materiales y logística.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control y gestión del transporte de líquidos.
- Control y gestión del transporte de sólidos.
- Control y distribución de gases en el proceso químico industrial.
- Organización de la puesta en marcha de los equipos de transporte de sólidos y líquidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

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

- Clasificación de las materias primas y productos en la industria química en función de sus propiedades relacionándolas con el sistema de transporte.

- Descripción de los equipos de transporte materiales.

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

- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos de transporte.

- El control de las operaciones de transporte de materiales.

Así como 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: Generación y recuperación de energía.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Código: 0187.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla la generación de energía térmica en una planta química, relacionando su producción con el proceso principal.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado y clasificado las calderas para la producción de vapor según los principios de funcionamiento y finalidad.

b) Se han identificado los elementos que constituyen las redes de distribución de vapor (línea de vapor, condensado, purgadores, entre otros).

c) Se han descrito las características de las aguas para calderas.

d) Se han identificado las características de los diferentes tipos de vapor de agua.

e) Se han clasificado los hornos para el calentamiento de productos según los principios de funcionamiento y finalidad.

f) Se han descrito los elementos auxiliares y de seguridad de las calderas y hornos.

g) Se ha comprobado la secuencia de las operaciones de puesta en marcha y parada de hornos y calderas.

h) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.

i) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en hornos y calderas.

j) Se ha asegurado el cumplimiento de la normativa de equipos de alta presión.

2. Optimiza el rendimiento energético de procesos químicos, analizando equipos y líneas de distribución.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los principios de transmisión de calor.

b) Se ha justificado la aplicación de la transmisión de calor en el proceso químico.

c) Se han realizado balances de energía y materia en intercambiadores de calor.

d) Se han clasificado los intercambiadores de calor según sus elementos constitutivos.

e) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y las líneas de distribución de energía térmica.

f) Se han seleccionado los intercambiadores en función de su finalidad y aplicaciones en los procedimientos de transmisión de calor en proceso químico.

g) Se han analizado las torres de refrigeración según sus elementos constitutivos.

h) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los balances de materia y energía, variables que se han de controlar y el estado de los equipos.

i) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.

j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en los intercambiadores.

3. Controla la cogeneración de energía relacionándola con la producción de vapor y electricidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el fundamento del proceso de cogeneración utilizando el principio de conservación de la energía.

b) Se han analizado los equipos de cogeneración de vapor y electricidad según sus principios de funcionamiento y finalidad.

c) Se han realizado cálculos numéricos del rendimiento de los equipos de cogeneración.

d) Se han descrito los principios de funcionamiento y elementos constituyentes de las turbinas.

e) Se han seleccionado las turbinas en función de las características del equipo de cogeneración.

f) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.

g) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y el estado de los equipos.

h) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de cogeneración.

j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en equipos de cogeneración.

4. Controla los parámetros del agua como afluente y como efluente, identificando las especificaciones del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las diferentes fuentes de agua.

b) Se han descrito los diferentes tratamientos de las aguas afluentes y efluentes.

c) Se han caracterizado los parámetros físicos, físico-químicos y microbiológicos del agua.

d) Se han clasificado a partir de sus características las aguas de uso industrial.

e) Se han descrito las instalaciones de distribución de aguas de entrada y aguas residuales en la industria química.

f) Se han analizado las técnicas específicas más usuales de tratamiento de agua: ósmosis, descalcificación por resinas, entre otras.

g) Se han identificado los aditivos utilizados en las aguas industriales.

h) Se ha verificado que las aguas afluentes y efluentes cumplen con la legislación vigente.

i) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los parámetros de las aguas de entrada y salida.

5. Controla la producción de frío industrial caracterizando los equipos y redes de distribución.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los equipos para la producción de frío industrial (por evaporación, absorción, compresión-expansión).

b) Se han realizado cálculos numéricos de rendimiento energético.

c) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y de las líneas de distribución del frío.

d) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.

e) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.

f) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y con el estado de los equipos de frío industrial.

g) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de frío industrial.

h) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos de frío industrial.

Duración: 160 horas.

Contenidos básicos:

Control de la generación de energía térmica:

- Recursos energéticos. Energías alternativas.
- Principio de conservación de la energía.
- Combustión. Estequiometría, calor y temperatura de combustión. Tipos de combustibles. Aditivos para combustibles.
- Calderas.
- Hornos.
- Mecheros.
- Redes de distribución de vapor.
- Vapor.
- Tratamiento de aguas para calderas.

Optimización del rendimiento energético de procesos químicos:

- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos.



- Intercambiadores de calor. Condensadores. Torres de refrigeración.

- Balances de materia y energía.
- Redes de distribución de energía.

Control de la cogeneración de energía:

- Eficiencia energética.
- Equipos de cogeneración.
- Turbinas.

Control de parámetros de agua afluyente y efluente:

- Tipos de aguas.
- Tratamientos de aguas afluentes y efluentes.
- Parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua.
- Características de las aguas de uso industrial.
- Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.

- Ósmosis.

- Descalcificación por resinas.

Control de la producción de frío industrial:

- Fluidos refrigerantes.
- Equipos de frío industrial: evaporación, absorción, compresión-expansión.
- Rendimiento energético.
- Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Mantenimiento de equipos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de organización y supervisión de las operaciones de los equipos e instalaciones de cogeneración, generación y transmisión de energía.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control del proceso de generación de energía térmica.
- Mejora del rendimiento energético de procesos químicos.
- Control del proceso de cogeneración de energía.
- Aplicación de técnicas específicas de tratamiento de aguas.
- Organización del proceso de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- Análisis de los tipos de recursos energéticos.
- Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

Así como 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: Operaciones básicas en la industria química. Equivalencia en créditos ECTS: 14.

Código: 0188.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Secuencia las operaciones básicas de procesos químicos, caracterizándolas y relacionándolas con las propiedades del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones básicas.
- b) Se han caracterizado los equipos, su régimen y condiciones de trabajo.

c) Se han determinado las propiedades y calidades de la materia que se ha de procesar.

d) Se han analizado las secuencias de operaciones que deben realizarse en el proceso de fabricación.

e) Se ha definido la simbología de equipos e instrumentos.

f) Se han interpretado los esquemas básicos y diagramas de flujo del proceso químico.

g) Se han descrito los procesos de fabricación química más comunes.

2. Controla operaciones de separación mecánica en planta química relacionándolas con sus principios de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las técnicas de separación mecánica.

b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación mecánica con los constituyentes de una mezcla.

c) Se han descrito los equipos de separación mecánica y sus elementos constructivos.

d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.

e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).

f) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.

3. Controla las operaciones difusionales relacionando las variables del proceso con las características del producto que se ha de obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las técnicas de separación difusional.

b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación difusional con los constituyentes de una mezcla.

c) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.

d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.

e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).

f) Se han descrito los equipos de separación difusional y sus elementos constructivos.

g) Se han consultado datos de tablas, curvas y gráfico para la realización de los distintos balances.

4. Organiza operaciones de separación mecánica y difusional, analizando procedimientos de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación:

a) Se ha organizado la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separación.

b) Se ha asegurado el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.

c) Se han verificado las condiciones de seguridad del área de trabajo para la realización del mantenimiento.

d) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separación por agentes externos.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos y de las instalaciones de separación.

f) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de equipos y de las instalaciones de separación.

g) Se han verificado las operaciones de mantenimiento.

h) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separación mecánica.

i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separación.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos:

Secuenciación de operaciones básicas en planta química:

- Clasificación de las operaciones básicas.

• Operaciones de separación mecánica y de separación difusional.

- Simbología de equipos y elementos.

- Diagramas de flujo. De bloque, con equipo, de instrumentación.

- Las operaciones unitarias en la práctica.

- Balances de materia. Ley de Lavoisier.

• Balances de materia sin reacción química, con reacción química y balances con mezclado.

• Balances con recirculación, derivación y purga.

- Balances de energía. Conceptos y unidades. Capacidad calorífica. Entalpía. Calor de reacción, de disolución y mezclado.

• Balances de energía sin reacción química, con reacción química y balances combinados de materia y energía.

• Diagramas entalpía-concentración. Gráficas de humedad y su uso.

- Procesos principales en la industria química.

Control de operaciones de separación mecánica:

- Trituración y Molienda.

- Tamizado. Análisis granulométrico. Tamices industriales.

- Separaciones hidráulicas.

- Sedimentación. Mecanismo y equipos.

- Clasificación y concentración hidráulica. Ventajas de la separación en corriente de fluidos. Equipos.

- Fluidización. Equipos utilizados.

- Concentración por flotación. Reactivos de flotación y equipos empleados.

- Centrifugación. Relación entre la sedimentación por centrifugación y por gravedad. Índice de Fraude. Equipos utilizados.

- Filtración. Tipos de filtros y sus campos de aplicación Coadyuvantes. Teorías de la filtración. Cálculo de filtros.

Control de operaciones de separación difusional:

- Extracción con disolventes. Extracción de líquidos con líquidos. Extracción de sólidos con líquidos. Contacto múltiple. Diagramas y equipos utilizados.

- Evaporación. Tipos y accesorios de los evaporadores. Cálculo de un evaporador simple y de múltiples efectos. Termocompresión.

- Destilación. Tipos. Equilibrios de vaporización y condensación.

- Rectificación. Columnas de platos y de relleno. Métodos de cálculo. Eficacia. Rectificación de mezclas multicomponentes.

- Cristalización. Cristalización fraccionada. Equipos de cristalización.

- Secado. Mecanismo y equipos.

- Absorción. Torres de absorción Cálculos.

- Adsorción. Teorías y factores que intervienen. Leyes y cálculos relativos al equilibrio de adsorción. Adsorbentes industriales. Cromatografía. Hipersorción.

- Intercambio iónico. Mecanismo del intercambio iónico. Aplicaciones industriales.

Organización de procesos de separación mecánica y difusional:

- Principios de organización de operaciones de separación en la industria química.

- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación.

- Organización del mantenimiento en las operaciones de separación.

- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación.

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:

- Caracterización de las secuencias operativas de los procesos de fabricación química.
- Control de operaciones de separación mecánica en los procesos de fabricación química.
- Aplicación de técnicas de separación difusional en los procesos de fabricación química.
- Organización de procesos de separación mecánica.
- Organización de proceso de separación difusional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental

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

- Descripción de los equipos de operaciones básicas.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones básicas en el proceso químico.

Así como 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: Reactores químicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0189.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Controla procesos de reacción analizando las variables implicadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principios de reacción química.
- b) Se han descrito los fundamentos de la cinética de reacción.
- c) Se han identificado las características de los procesos de fabricación continuo y discontinuo.

d) Se han enumerado las reacciones químicas más relevantes en el proceso de fabricación.

e) Se ha establecido un balance de materias y de energía para calcular el rendimiento.

f) Se han descrito los desplazamientos del equilibrio químico.

g) Se han descrito los distintos tipos de reactores, en atención a la finalidad de la reacción y elementos constructivos.

h) Se han determinado las condiciones iniciales de reacción.

i) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos de reacción.

j) Se han tomado las medidas correctoras necesarias para restablecer la normalidad del proceso y minimizar las pérdidas de producción, cuando se han presentado situaciones imprevistas.

2. Selecciona catalizadores relacionándolos con la reacción del proceso químico industrial.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las aplicaciones los catalizadores.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de catalizadores.
- c) Se ha analizado el comportamiento del catalizador en el proceso.

d) Se ha determinado la influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.

e) Se ha determinado la vida útil del catalizador.

f) Se han descrito las técnicas de recuperación/regeneración del catalizador.

3. Controla los procesos de separaciones electroquímicas relacionando la interacción entre la corriente eléctrica y la reacción química.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado la corriente eléctrica con el desplazamiento iónico de una reacción.

b) Se han descrito las celdas electroquímicas con sus elementos constituyentes.

c) Se ha aplicado la electroquímica a procesos de fabricación, purificación de productos químicos y recubrimientos protectores contra la corrosión.

d) Se han caracterizado las reacciones secundarias que pueden producirse durante el fenómeno de la electrolisis.

e) Se ha analizado la influencia de la temperatura y de la concentración en las separaciones electroquímicas.

f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos.

g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los equipos.

h) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los equipos.

i) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos.

j) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas.

4. Controla las biorreacciones analizando los microorganismos intervinientes y su función.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado la influencia de la temperatura y la reacción de transformación de los microorganismos.

b) Se ha valorado la importancia de la velocidad de agitación, la concentración de nutrientes, el pH, entre otros, en la biorreacción.

c) Se han descrito los tipos de biorreactores y sus elementos constituyentes.

d) Se ha descrito las principales aplicaciones industriales de los biorreactores.

e) Se han establecido las medidas preventivas para evitar la contaminación producida por los productos derivados de la biorreacción.

f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los biorreactores.

g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los biorreactores.

h) Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los biorreactores para establecer sus necesidades de mantenimiento.

i) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los biorreactores.

j) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los biorreactores.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

Control de procesos de reacción:

- Principios de reacción química.

- Clasificación de reacciones químicas.

- Equilibrio químico. Ley de acción de masas.  $K_c$  y  $K_p$ .

Principio de Le Chatelier. Equilibrios heterogéneos: Precipitación y solubilidad.

- Cinética química. Velocidad de reacción. Factores que influyen. Métodos de análisis.

- Balances de materia y energía en reacciones. Reactivo limitante y reacciones incompletas. Conversión. Selectividad. Rendimiento. Ley de Hess. Calor de reacción a presión o a volumen constante. Calor de formación estándar y de combustión estándar. Calores de disolución y mezclado. Ley de Kirchoff. Temperatura de reacción.

- Reactores: Clasificación, asociación y diseño de reactores.

- Variables de reacción.

- Operaciones de puesta en marcha, y parada de reacciones.

Selección de catalizadores:

- Principios y objetivos de la caracterización de los catalizadores.

- Tipos de catalizadores.

- Regeneración de catalizadores.

- Rendimiento de la reacción.

Control de procesos de separación electroquímica:

- Reacciones electroquímicas. Potencial estándar. Ley de Nernst.

- Celdas electroquímicas, galvánicas y electrolíticas. Leyes de Faraday.

- Tipos de reactores electroquímicos.

- Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.

Control de biorreactores:

- Biorreacciones.

- Procesos biotecnológicos. Clasificación.

- Tipos de biorreactores. Clasificación.

- Factores que influyen en los procesos biológicos industriales.

- Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, tratamientos de vertidos y otras aplicaciones.

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:

- Control del procesos de reacción en industria química.

- Control del comportamiento de los catalizadores en el proceso químico industrial.

- Control de procesos de separaciones electroquímicas.

- Gestión del funcionamiento de los biorreactores.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento



de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.
- b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.
- c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.
- g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.
- h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.
- i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo
- l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- Descripción de los equipos de reacción química.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones de reacción.

Así como 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: Regulación y control de proceso químico.  
Equivalencia en créditos ECTS: 17.  
Código: 0190.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina los parámetros fisicoquímicos de control de proceso químico, relacionándolos con la calidad del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las medidas fisicoquímicas más frecuentes en la industria química.
- b) Se han explicado las principales normas de calidad utilizadas en la industria química.
- c) Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.
- d) Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión y unidades requeridas.
- e) Se ha realizado un tratamiento estadístico de los datos obtenidos.

- f) Se han representado gráficamente los datos.
- g) Se han registrado los datos en el soporte establecido.
- h) Se han identificado los tipos de análisis en continuo más comunes en la industria química.

2. Organiza planes de muestreo relacionándolos con la calidad en la industria química.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo.
- b) Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo.
- c) Se ha elegido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las características de la muestra.
- d) Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
- e) Se ha establecido el número de muestras que han de tomarse de acuerdo al plan de muestreo.
- f) Se han identificado los materiales y equipos de muestreo teniendo en cuenta la cantidad y estabilidad.
- g) Se han seleccionado los equipos de muestreo relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- h) Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.
- i) Se ha establecido el procedimiento de tratamiento de los residuos sobrantes del muestreo.
- j) Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

3. Mide variables de proceso químico, valorando los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de calibración de los instrumentos de medida.
- b) Se han determinado las unidades de medida de las diferentes variables.
- c) Se han determinado las características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión y otras).
- d) Se han analizado los tipos de errores de los medidores.
- e) Se han clasificado los instrumentos de medida en función del tipo de respuesta.
- f) Se han clasificado los diferentes instrumentos de acuerdo con el parámetro a medir y el medio en que se desarrolla la medida.
- g) Se ha verificado, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los medidores para asegurar una correcta medida.
- h) Se han aplicado técnicas de registro de datos de la variable medida.
- i) Se ha verificado que las variables a controlar se encuentran dentro de los rangos establecidos.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los instrumentos de medida.

4. Regula lazos de control en procesos químicos analizando sus elementos y los procedimientos de regulación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la simbología de los instrumentos y lazos de control.
- b) Se han identificado los elementos (primarios, convertidores, transmisores, elementos finales de control, controladores, alarmas, entre otros) analógicos y digitales que forman parte de un lazo de control abierto y de un lazo de control cerrado.
- c) Se han clasificado los diferentes tipos de control (todo-nada, PID, entre otros) en función de las características del proceso.
- d) Se ha identificado la arquitectura general del sistema de control.

e) Se han seleccionado los elementos finales de control en función de sus características.

f) Se han determinado los puntos de consignas de control en función de las características del proceso y de los objetivos de producción.

g) Se han relacionado las variables controladas con a las consignas establecidas.

h) Se han tomado las medidas correctoras ante incidencias ajustando las consignas y el sistema de control.

i) Se ha verificado con la frecuencia establecida el buen funcionamiento del sistema de control.

j) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento del sistema de control.

5. Programa controladores lógicos (PLC), justificando la secuencia de actuación.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las características generales de los PLC's.

b) Se ha definido la convección de símbolos y colores de los PLC's.

c) Se han definido los principios básicos de lógica y lenguaje de programación.

d) Se han identificado las aplicaciones de los PLC's en el control industrial.

e) Se han programado secuencias básicas de control industrial.

f) Se ha comprobado la correcta secuencia de las operaciones de calibrado de los instrumentos de medida.

g) Se ha verificado, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los PLC's introduciendo las correcciones oportunas en función de las desviaciones observadas.

h) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los PLC's.

i) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento de los PLC's.

6. Optimiza procesos químicos reconociendo y aplicando sistemas de control avanzado.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado la capacidad de los sistemas de control avanzados para optimizar el proceso, prever anomalías, solucionarlas y minimizar el impacto ambiental del proceso.

b) Se han clasificado los sistemas de regulación avanzada (cascada, partición, multivariable, distribuido).

c) Se han analizado los sistemas de control digital (SCADA) en proceso químico.

d) Se han descrito las características de las salas de control.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de las salas de control.

f) Se han aplicado técnicas de optimización de procesos (optimización off-line, en tiempo real, redes neuronales, sistemas expertos).

g) Se han aplicado técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.

Duración: 210 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de ensayos fisicoquímicos:

- Medidas de parámetros fisicoquímicos: densidad, pH, viscosidad, color, índice de refracción, humedad entre otras.

- Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras.

- Medidas sobre líquidos: densidad, color, humedad, conductividad, corrosión, poder calorífico.

- Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, entre otras.

- Medidas sobre sólidos: color, humedad y otras.

- Analizadores en continuo (on-line).

- Casetas de analizadores.

- Herramientas informáticas de tratamiento estadístico de datos y representación gráfica de resultados.

Organización del plan de muestreo:

- Toma de muestras.

- Nivel de calidad aceptable (NCA).

- Procedimiento normalizado de muestreo.

- Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.

- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.

- Preparación de material y equipos de muestreo.

- Manejo y mantenimiento.

Medición de parámetros de proceso químico:

- Concepto y unidades de nivel, presión, temperatura y caudal.

- Características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión, entre otras).

- Errores en los instrumentos de medida.

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

- Clasificación de instrumentos:

• Por su función.

• Por su respuesta.

- Tipos de instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

- Técnicas de calibración de los instrumentos de medida.

Regulación de lazos de control:

- Control manual y automático.

- Simbología de instrumentos y lazos de control.

- Lazo abierto y cerrado.

- Transmisores.

- Receptores.

- Transductores.

- Comparadores.

- Controladores.

- Elementos finales: Válvulas de regulación.

- Enclavamientos.

- Tipos de control: Control todo-o-nada, control PID y otros.

- Aplicaciones de un lazo de control en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas.

- Toma de medidas correctoras ante incidencias.

Programación de controladores lógicos (PLC):

- Simbología en PLC's.

- Principios de lógica.

- Lenguaje de programación.

- Aplicaciones en el control de procesos químicos.

Optimización del proceso por sistemas de control avanzado:

- Sistemas de regulación avanzado (cascada, por partición, multivariable, distribuido).

- Sistemas de control digital.

- Sistemas de optimización de procesos. Técnicas de optimización mediante programas de simulación.

- Aplicación de técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.

- Salas de control.

- Aplicaciones del control avanzado en destilación, reactores, hornos, calderas, y preparación de mezclas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control de las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de parámetros fisicoquímicos en el proceso químico industrial. Organización del procedimiento normalizado de muestreo.
- Control de las variables en el proceso químico industrial.
- Regulación de procesos químicos mediante lazos de control.
- Programación de controles lógicos.
- Gestión de sistemas de control avanzado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

f) Identificar las variables del proceso relacionándolas con las características del producto final para controlar el proceso de fabricación.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

f) Controlar las variables del proceso mediante la utilización de un sistema de control avanzado para asegurar una producción en cantidad, calidad y tiempo.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- Medidas de parámetros fisicoquímicos.
- Planes de muestreo.
- Control básico y avanzado de las variables del proceso.
- Automatización y optimización de procesos.
- Supervisión del mantenimiento básico de los equipos.

Así como 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: Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0191.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química relacionándolos con sus características y su utilización.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de materiales usados en las instalaciones y equipos de la industria química.

b) Se ha determinado el uso de estos materiales en función de su uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.

c) Se ha analizado las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.

d) Se han identificado los problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgastes o daños.

e) Se han descrito los tipos y mecanismos de corrosión que se produce en los equipos e instalaciones de la industria.

f) Se han identificado los factores que influyen en la corrosión de los materiales.

g) Se han establecido los mecanismos de prevención contra la corrosión.

h) Se han descrito los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.

2. Analiza los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones reconociendo la función que realizan.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.

b) Se han analizado las técnicas de mecanizado más frecuentes.

c) Se ha descrito la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.

d) Se han clasificado los grupos mecánicos por la transformación que realizan los distintos mecanismos.

e) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes.

f) Se han descrito las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.

g) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y elementos mecánicos.

h) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

3. Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas valorando su intervención en el proceso químico.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

b) Se han analizado los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

c) Se han clasificado por su tipología y su función los distintos elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

d) Se ha explicado la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

e) Se han descrito las distintas áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.

f) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

g) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

4. Identifica las máquinas eléctricas relacionándolas con su finalidad dentro del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los principios eléctricos y electromagnéticos.

b) Se han analizado las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos e instalaciones de los procesos industriales.

c) Se ha detallado el principio físico de los distintos tipos de los distintos tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.

d) Se han identificado las máquinas eléctricas por utilizadas en los equipos e instalaciones.

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

f) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.

g) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA y alternadores).

h) Se ha identificado la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.

i) Se ha definido la simbología eléctrica.

j) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.

k) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas eléctricas.

5. Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido el plan de mantenimiento y de conservación de los equipos e instalaciones.

b) Se ha analizado las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.

c) Se han identificado los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.

d) Se han descrito las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.

e) Se ha descrito la correcta señalización de equipos e instalaciones (aislamientos eléctricos, aislamiento físico, equi-

pos de emergencias, medios de comunicación, entre otros) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

f) Se han descrito las señales de disfunción más frecuentes de los equipos e instalaciones.

g) Se han determinado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

h) Se han analizado las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.

i) Se ha supervisado el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones.

Duración: 105 horas.

Contenidos básicos:

Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:

- Materiales y propiedades.
- Tipos de materiales.
- Propiedades físicas y fisicoquímicas.
- Corrosión de los metales. Tipos de corrosión.
- Oxidación.
- Degradación de los materiales no metálicos.

Caracterización de los elementos mecánicos:

- Principios de mecánica.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Técnicas de mecanizado.
- Elementos de las máquinas y mecanismos.
- Elementos de unión.
- Técnicas de lubricación: lubricación por niebla.
- Elementos de transmisión.
- Normativa de seguridad e higiene.

Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:

- Fundamentos de neumáticas.
- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación.

- Interpretación de la documentación y los esquemas.

Simbología.

- Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas.

- Fundamentos de hidráulica.

Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.

- Interpretación de la documentación y los esquemas.

Simbología.

- Distintos funcionamientos del sistema hidráulico y características. Plan de mantenimiento.

- Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Identificación las máquinas eléctricas:

- Principios de electricidad. Corriente continua y alterna.
- Principios de magnetismo y electromagnetismo.
- Componentes electromagnéticos.
- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Redes de alta tensión: Subestaciones.
- Equipos de maniobra en alta y baja tensión: Seccionadores e interruptores.
- Relés.
- Equipos de protección: Sistemas de protección ininterrumpida (SAI).
- Armarios de maniobra.
- Simbología eléctrica.
- Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas.



Caracterización de las acciones de mantenimiento:

- Funciones y objetivos del mantenimiento.
- Tipos de mantenimiento.
- Organización del mantenimiento de primer nivel.
- Señalización del área para el mantenimiento.
- Supervisión del mantenimiento específico.
- Documentación de las intervenciones.

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 la función de organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de los procesos industriales y energéticos, y los servicios auxiliares.

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

- Aplicación de materiales componentes de equipos e instalaciones.
- Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.
- Descripción de máquinas eléctricas y su importancia en el proceso.
- Técnicas de mantenimiento de los equipos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

m) Resolver situaciones no previstas actuando sobre las desviaciones de los parámetros del proceso.

n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.

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

- Identificación de los tipos de materiales, sus propiedades físicas y los problemas de conservación y mantenimiento.

- Descripción de los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.

- Caracterización de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

- Identificación de las máquinas eléctricas.

- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.

Así como 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: Formulación y preparación de mezclas.

Equivalencia en créditos ECTS: 7.

Código: 0192.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Clasifica los productos en la química transformadora relacionándolos con las técnicas de producción y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los productos de la química transformadora.

b) Se han definido las características y funcionalidad de las materias primas y auxiliares empleadas en las distintas formulaciones y su influencia sobre los procesos industriales.

c) Se ha interpretado la normativa que define la composición de los distintos productos.

d) Se han interpretado fórmulas de elaboración de mezclas para los diferentes productos, reconociendo los ingredientes, el estado en que se deben incorporar y sus márgenes de dosificación.

e) Se han identificado las diferentes presentaciones de los productos (sólidas, comprimidos, líquidos) atendiendo a su finalidad y a las características de las materias empleadas.

f) Se ha analizado las técnicas que hay que utilizar y las precauciones que se debe tomar para el correcto manejo de los productos.

g) Se han descrito las diferentes formulaciones químicas relacionándolas con sus implicaciones ambientales.

2. Obtiene sistemas dispersos relacionándolos con la expresión de su concentración y las condiciones de obtención.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de sistemas dispersos.

b) Se ha descrito las diferentes formas de expresión de la concentración.

c) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener mezclas y disoluciones.

d) Se han identificado los sistemas manuales y automáticos de dosificado, relacionándolos con los tipos de balanzas, dosificadores y equipos de mezclado.

e) Se ha valorado la variación de energía térmica asociada al proceso de obtención de mezclas.

f) Se ha analizado la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.

g) Se ha determinado la solubilidad de los productos químicos en función de la temperatura.

h) Se ha descrito la función de los diferentes coadyuvantes empleados en la obtención de mezclas.

i) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.

j) Se ha justificado la necesidad de disminuir el consumo de disolvente en las distintas formulaciones.

3. Selecciona técnicas de mezclado relacionándolas con las características de los componentes y del producto final.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.

b) Se han aplicado balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.

c) Se han aplicado cálculos de rendimientos de procesos de transformación, justificando la realización de.

d) balance entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.

e) Se han descrito los equipos empleados en la obtención de mezclas utilizando esquemas y simbología de representación normalizada.

f) Se han establecidos los criterios de elección, condiciones de trabajo en los equipos de mezcla.

g) Se han seleccionado los distintos tipos de mezcladores, relacionándolos con las características del sistema disperso que se ha de obtener.

4. Controla procesos de mezclado, analizando las características del producto final.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido los diferentes parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.

b) Se ha analizado el resultado obtenido, relacionándolo con los productos, las concentraciones alcanzadas y rendimiento del proceso.

c) Se han valorado las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados

d) Se han tratado los productos sobrantes y los que no cumplan las especificaciones.

e) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los equipos.

f) Se han valorado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

g) Se ha descrito los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de obtención de mezclas.

h) Se han establecido las pautas que se ha de seguir en caso de disfunción los equipos analizando sus causas.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Clasificación de productos en la química transformadora:

- Química transformadora.

- Materias primas en la fabricación de productos químicos:

Clasificación, características, funciones y aplicaciones.

- Productos elaborados: propiedades y aplicaciones.

- Documentación del producto.

- Presentación de los productos.

- Excipientes: tipos y funciones.

- Precaución en el manejo de productos.

- Formulación de productos químicos.

- Formulaciones ecológicas de productos.

Obtención de sistemas dispersos:

- Tipos. Características fisicoquímicas. Composición. Preparación.

- Diagrama de equilibrio de fases de tres componentes.

- Estabilidad de los sistemas dispersos.

- Disoluciones. Tipos.

- Expresión de la concentración.

- Tablas de conversión de concentraciones.

- Disolventes.

- Técnicas de solubilización.

- Preparación de disoluciones y mezclas.

- Coadyuvantes: Tipos. Función. Características fisico-químicas. Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

Selección de técnicas de mezclado:

- Mezclas. Tipos.

- Mezclado. Teoría.

- Reglas de mezclado.

- Grado de mezcla. Índice de mezclado.

- Velocidad de mezclado.

- Técnicas. Equipos e instrumentos.

- Mezcladora discontinua y continua.

- Tanques de mezclado.

- Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.

Control de las operaciones de mezclado:

- Parámetros de control del proceso de mezclado.

- Análisis de resultados. Rendimiento del proceso.

- Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.

- Contaminación cruzada.

- Trazabilidad de lotes.

- Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.

- Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.

- Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.

- Seguridad en los equipos e instalaciones.

- Tratamiento de residuos.

Orientaciones pedagógicas.

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Intervención de los productos químicos en la química transformadora.

- Preparación de sistemas dispersos.

- Preparación de mezclas.

- Aplicación de diferentes técnicas de mezclado.

- Control del proceso de mezclado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

d) Analizar las operaciones del proceso químico relacionando los principios fundamentales con el funcionamiento de los equipos para coordinar la puesta en marcha del proceso.

e) Caracterizar las operaciones de formulación y transformación química describiendo sus principios para obtener productos químicos según las especificaciones establecidas.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

j) Reconocer productos relacionando sus propiedades con las características del proceso para validar la calidad de los mismos.

k) Identificar los subproductos y residuos relacionando sus características con los tratamientos de los diferentes contaminantes para controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

d) Coordinar el conjunto de operaciones de puesta en marcha del proceso, sincronizando los equipos, los servicios auxiliares y la disponibilidad de los recursos materiales y humanos.

e) Obtener productos químicos aplicando operaciones de formulación y transformación (con reacción y sin reacción) de acuerdo a las especificaciones establecidas.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

j) Validar la calidad del producto final, dando instrucciones para su almacenaje y expedición.

k) Controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos supervisando los tratamientos de los diferentes contaminantes.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

m) Resolver situaciones no previstas actuando sobre las desviaciones de los parámetros del proceso.

n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.

ñ) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación relacionándola con la eficacia productiva.

o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- Descripción de los equipos de operaciones de mezclado.

- Preparación de mezclas y disoluciones.

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

- Organización del mantenimiento básico de los equipos.

- El control de operaciones de formulación y mezcla.

Así como 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: Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0193.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Controla el envasado y etiquetado de productos químicos, analizando sus fundamentos.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los envases y los materiales de envasado relacionándolos con el producto que se ha de envasar.

b) Se han identificado los materiales para el etiquetado asociándolos con los envases y los productos.

c) Se han analizado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintado y etiquetado.

d) Se ha diferenciado el envasado de productos por partidas o lotes de los distribuidos por tuberías o graneles.

e) Se han identificado esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura correcta.

f) Se han analizado las máquinas y elementos de las instalaciones de envasado y acondicionamiento de productos.

g) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de los productos atendiendo a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.

h) Se han separado y clasificado los residuos generados en el proceso de envasado.

i) Se ha organizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y máquinas de envasado.

j) Se ha valorado la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado según las normas de seguridad predeterminada.

2. Controla el almacenamiento de materias y productos químicos analizando los condicionantes de producción.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los productos en función de la caducidad, utilidad, tamaño y otras características.

b) Se han descrito los sistemas y técnicas de almacenamiento más utilizados en las diferentes industrias químicas y afines.

c) Se ha organizado la distribución de materias primas y productos en almacén, depósito y cámara, atendiendo a sus características y a los criterios establecidos.

d) Se han establecido criterios para conseguir el óptimo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible.

e) Se han aplicado las condiciones de temperatura, humedad, luz y aireación en almacenes, depósitos y cámaras de acuerdo con las exigencias de conservación del producto.

f) Se han aplicado los criterios de trazabilidad relativos al acondicionado y almacenamiento.

g) Se ha estimado que el tiempo de permanencia en almacén es el adecuado según la mercancía.

h) Se han descrito las medidas de seguridad que debe reunir un almacén de acuerdo con la normativa vigente.

i) Se han utilizado equipos y programas informáticos de control de almacén.

3. Optimiza líneas de acondicionamiento de productos químicos, justificando su organización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha establecido el programa de trabajo de acondicionamiento.

b) Se ha justificado la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.

c) Se han establecido las pautas de puesta en marcha y vigilancia de los equipos de acondicionamiento desde el panel de control.

d) Se han descrito los tipos de equipos, máquinas e instalaciones que se emplean en las diferentes operaciones de acondicionado.

e) Se han detectado y corregido las desviaciones producidas respecto al programa de trabajo.

f) Se ha efectuado el mantenimiento de primer nivel, así como la limpieza con los métodos adecuados del equipo/máquina.

g) Se han identificado las medidas para corregir o mejorar la producción.

h) Se ha actuado de acuerdo en lo establecido en las zonas limpias o áreas de riesgo, de acuerdo a los procedimientos normalizados de operación.

i) Se han identificado las técnicas de embalado/encajado los productos asegurando una correcta manipulación y almacenado de los mismos.

j) Se ha asegurado la estabilidad de los productos acondicionados para su traslado.

4. Controla operaciones de carga y descarga de productos químicos, analizando necesidades y existencias.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las áreas de recepción, expedición y espera del producto.

b) Se han establecido los criterios para la recepción, expedición y espera del producto.

c) Se han descrito las distintas operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos atendiendo a su estado físico.

d) Se han organizado las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos siguiendo instrucciones internas y externas.

e) Se han interpretado las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fugas de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.

f) Se ha analizado la ficha de seguridad de todos los productos que constituye el lote que se ha de decepcionar o expedir.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de carga y descarga de productos.

h) Se han analizado las condiciones de seguridad que deben reunir el medio de transporte, relacionándolas con las características del producto que se ha de transportar.

Duración: 64 horas.

Contenidos básicos:

Control de equipos de envasado y etiquetado:

- Envases. Clasificación, características y funciones.

- Envasado. Procedimiento.

- Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.

- Preparación de envases. Llenado y cerrado.

- Señalización de seguridad en el envasado. Prevención de fugas y derrames.

- Tratamiento de residuos del envasado.

- Maquinaria y equipo de envasado. Mantenimiento de primer nivel.

- Procedimientos de embolsado. Formación de paquetes unitarios. Paletizado.

- Métodos de identificación.

- Etiquetado. Técnicas de etiquetado. Normativa.

- Sistemas de generación y pegado de etiquetas.

- Técnicas y medios de codificación.

Control del almacenamiento de productos químicos:

- Áreas y técnicas de almacenamiento.

- Condiciones de almacenamiento.

- Documentación interna. Registro de entrada y salida. Control de existencias. Inventarios.

- Sólidos: temperatura, humedad, nivel o altura.

- Líquidos: temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.

- Gases: Presión máxima, relación presión temperatura.

- Gases licuados: diagrama de equilibrio.

- Control de almacén. Caducidad de productos almacenados.

- Aplicación de criterios de trazabilidad.

- Aplicaciones informáticas en el control de almacén.

- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos.

Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:

- Líneas de envasado y acondicionamiento de productos.

- Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.

- Equipos y maquinaria de acondicionamiento de productos químicos.

- Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.

Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares:

- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.

- Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos.

- Equipos e instalaciones.

- Estabilidad de la carga.

- Básculas.

- Condiciones de seguridad aplicable.

- Carga, descarga y acondicionamiento de productos químicos líquidos.

- Equipos e instalaciones.

- Bombeo. Operación con bombas.

- Condiciones de seguridad.

- Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados.

- Equipos e instalaciones.

- Licuación de gases.

- Condiciones de seguridad aplicable.

- Control de transporte.



- Prevención de fugas y derrame en las operaciones de carga y descarga de productos.

Orientaciones pedagógicas.

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Control de equipos de envasado y etiquetado.
- Gestión de productos químicos en el almacén.
- Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos.
- Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Analizar la secuencia de tareas y materiales relacionándolas con la óptima planificación de la producción, para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.

b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando su funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.

c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración describiendo sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.

g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.

h) Caracterizar las operaciones de proceso químico describiendo los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.

i) Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.

j) Reconocer productos relacionando sus propiedades con las características del proceso para validar la calidad de los mismos.

k) Identificar los subproductos y residuos relacionando sus características con los tratamientos de los diferentes contaminantes para controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos.

l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.

n) Analizar técnicas de dinámica de grupo describiendo las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales en función de la planificación de la producción.

b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones verificando el funcionamiento de los mismos.

c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias verificando su funcionamiento.

g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.

h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico cumpliendo los tiempos previstos y de forma sincronizada.

i) Garantizar la trazabilidad del proceso gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos.

j) Validar la calidad del producto final, dando instrucciones para su almacenaje y expedición.

k) Controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y deshechos supervisando los tratamientos de los diferentes contaminantes.

l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten.

ñ) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación relacionándola con la eficacia productiva.

o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- Acondicionamiento de productos.
- Gestión de almacén.
- Organización de las operaciones de carga, descarga y movimiento de productos.
- Control del mantenimiento básico de los equipos.
- Logística.
- El control de operaciones de envasado, etiquetado y acondicionamiento de productos.

Así como 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.

Módulo Profesional: Prevención de riesgos en industrias químicas.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0194.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Supervisa la aplicación de las normas de seguridad en la operación de máquinas, equipos e instalaciones, identificando los riesgos asociados y sus medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso.

b) Se ha justificado la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.

c) Se han identificado los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.

d) Se han identificado los elementos de seguridad asociados al sistema de control.

e) Se ha explicado la función de los sistemas de alarma.

f) Se ha justificado la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

g) Se han definido los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).

h) Se han clasificado los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto.

i) Se han identificado los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

j) Se ha analizado la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

2. Supervisa la aplicación de normas ambientales en el proceso químico, reconociendo los parámetros ambientales.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.

b) Se ha justificado la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.

c) Se han clasificado los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.

d) Se han analizado las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.

e) Se han descrito los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo.

f) Se han reconocido las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el ambiente.

3. Previene riesgos personales, propios y ajenos, analizando y aplicando las normas de prevención de riesgos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

b) Se han clasificado los medios y equipos de prevención empleados en la actividad química industrial.

c) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con la seguridad.

d) Se han descrito las características y finalidades de las señales y alarmas.

e) Se han descrito las características y usos de los equipos de protección individual.

f) Se han caracterizado las normas de prevención de riesgos.

4. Aplica planes de emergencia, relacionándolos con las técnicas de evacuación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado y descrito las causas de los accidentes o de las situaciones de peligro que ponen en marcha un plan de emergencia.

b) Se han reconocido los criterios de activación de los planes de emergencia en función de la categoría del accidente.

c) Se han descrito los protocolos de actuación ante emergencias de distintos tipos.

d) Se han interpretado los planes de emergencia y evacuación personal previstos para cada ocasión en las situaciones donde se requiera.

e) Se han descrito los planes y actuaciones de emergencia ambiental.

f) Se han identificado las acciones que se han de realizar y coordinar, así como los equipos y medios necesarios para cada situación de emergencia.

g) Se han desarrollado técnicas simuladas de primeros auxilios.

h) Se ha elaborado un protocolo en el que se describan las actuaciones en su área de responsabilidad.

i) Se han descrito los documentos o trámites que aseguran la inmediata y correcta notificación de la situación de emergencia, para tomar las medidas oportunas.

Duración: 64 horas.

Contenidos básicos:

Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico:

- Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico.

Normativa vigente.

- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.

- Exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.

- Legislación en seguridad. Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de sustancias y preparados; Pictogramas de peligrosidad; frases de riesgo; frases de precaución. Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

- Riesgos en plantas químicas y auxiliares. Identificación de factores de riesgo, deficiencias y riesgos asociados. Principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Grado de peligrosidad (GP). Evaluación de riesgos no evitables. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Valores TLV's y BEI's. Formas de intoxicación. Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad. Medidas preventivas de eliminación, control y reducción. Planificación de la actividad preventiva en la industria química.

- Nubes tóxicas (dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

Supervisión de la aplicación de normas ambientales en el proceso químico:

- Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo. Factores del entorno de trabajo (físicos, químicos y biológicos).

- Aspectos ambientales. Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales. Normativa vigente sobre seguridad ambiental.

- Contaminación. Partículas en el aire. Gases contaminantes. Contaminantes en agua. Residuos sólidos.

- Medidas y monitorización de contaminantes. Toma de muestras ambientales. Impingers. Muestreadores.

- Legislación y gestión medioambiental: Aspectos básicos de la gestión medioambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Planificación en la inspección de accidentes medioambientales. Certificados y auditorías medioambientales. ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación), Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases).

Prevención de riesgos personales en la industria química:

- Factores y situaciones de riesgo en industrias químicas.

Antropometría y Biomecánica.

- Riesgos más comunes en el sector químico. Riesgo de trabajo con productos químicos, riesgos industriales y riesgos del proceso.

• Exposición por agentes físicos. Ruido, ambiente térmico y radiaciones (ionizantes y no ionizantes).

- Medidas de seguridad en producción, preparación de instalaciones y mantenimiento.

- Prevenciones más frecuentes. Incendios, explosiones, aparatos de presión y vacío, escapes de fluidos y humos, derrames, electrocuciones, cortes y quemaduras. Evaluación del riesgo de incendio en sectores o áreas en establecimientos industriales.

- Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos. Ropas y equipos de protección personal. Señales y alarmas. Equipos contra incendios.

- Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Índice WBGT. Métodos Gretener y Gustav Purt. Diagramas psicrométricos. Formas de intoxicación. Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Vías de eliminación de tóxicos. Metabolismo. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.

Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:

- Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Planificación en la inspección de accidentes.
- Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.
- Planes de emergencia por contaminación ambiental.
- Medidas, equipos y medios de protección y respuesta a la emergencia. Primeros auxilios. Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Valoración de daños. Tipos de lesiones.
- Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.
- Investigación de siniestros.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de prevención ambiental y laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico.
- Supervisión de la aplicación de normas ambientales en el proceso químico.
- Gestión del plan de prevención de riesgos personales en la industria química.
- Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.
- ñ) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.
- o) Identificar medidas de protección ambiental relacionando estas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- ñ) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación relacionándola con la eficacia productiva.
- o) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.

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

- El conocimiento e interpretación de los planes de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- La manera de aplicar dichos planes en el área de su responsabilidad.

- La actuación ante emergencias en la industria química y sus subsectores.

- La preparación y manejo de los medios y equipos para la prevención y las emergencias.
- El estudio y análisis de casos reales de accidentes y situaciones de riesgo en empresas del sector.
- La simulación de emergencias.

Módulo Profesional: Proyecto de industrias de proceso químico. Equivalencia en créditos ECTS: 5. Código: 0195.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Analiza la metodología para la elaboración de un proyecto relativo a la industria química estructurando su desarrollo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los métodos de búsqueda de información.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de proyectos (de gestión, de resolución de problemas, de experimentación, de investigación).
- c) Se han descrito los criterios para la elaboración de proyectos (formar equipos de trabajo, recopilar, analizar y sintetizar información, confección de informes, entre otros).
- d) Se han valorado los diferentes parámetros para la elaboración de un proyecto (recursos humanos y materiales, tiempos, y viabilidad).
- e) Se ha determinado el método de ejecución.
- f) Se han descrito las etapas de trabajo para el desarrollo del proyecto (preparación y búsqueda, experimentación, construcción y otras).
- g) Se ha valorado la viabilidad y la oportunidad de la puesta en marcha del proyecto.

2. Diseña un proyecto relacionado con las competencias del Técnico Superior en Química Industrial, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información necesaria para la elaboración del proyecto.
- b) Se ha analizado la normativa relacionada con el proyecto y determinada por las actividades de la empresa.
- c) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto.
- d) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- e) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando el alcance del proyecto.
- f) Se han determinado las actividades necesarias para su desarrollo.
- g) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- h) Se ha hecho la valoración económica que da repuesta a las condiciones del proyecto.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- j) Se han definido los indicadores que garantizan la calidad del proyecto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y extraído del proyecto las actividades a realizar.
- b) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- c) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

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

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

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

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

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

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

4. Gestiona el proyecto definiendo el procedimiento de seguimiento y control.

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

Duración: 40 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de investigación y desarrollo, planificación y programación, producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad, medioambiente, prevención y seguridad laboral y logística.

La función de investigación y desarrollo incluye las subfunciones de optimización de procesos y reformulación de productos.

La función de planificación y programación tiene como finalidad la elaboración de instrucciones de trabajo, gestión de recursos, organización, optimización y coordinación de procesos y gestión de la documentación.

La función de producción y transformación incluye las funciones de preparación de materias, de equipos, instalaciones de proceso y servicios auxiliares, así como la conducción y ejecución del proceso el control de variables.

La función de control y aseguramiento de la calidad incluye las subfunciones de organización y ejecución del plan de muestreo, control de proveedores y materias primas, control de calidad del producto final y auxiliares, establecimiento de los planes de calidad, aseguramiento de la trazabilidad e informes y registro de resultados.

La función de medio ambiente incluye principalmente las subfunciones de cumplimiento de normas ambientales, implementación de procedimientos de gestión ambiental y registro de los residuos generados.

La función de prevención y seguridad laboral incluye las subfunciones de control ambiental del área de trabajo, establecimiento de normas y procedimientos de seguridad y implementación de normas y procedimientos de seguridad.

La función de logística tiene como finalidad la gestión del aprovisionamiento y la gestión del almacén.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en todos los sectores de la industria química: básica, farmacéutica, para el consumo y la industria final, de papel, de generación energética, tratamiento de aguas y afines.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y todas las competencias profesionales, sociales y personales del título.

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

- La elaboración de trabajo en grupo.
- El desarrollo de habilidades científicas.
- La resolución de problemas.
- La autoevaluación.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TICs.
- La integración entre el proceso formativo y la empresa.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0196.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Química Industrial.

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

c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Química Industrial.

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 características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

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

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Química Industrial.

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

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de seguridad social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la seguridad social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.

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

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de seguridad social, identificando los requisitos.

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Química Industrial.

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 Superior en Química Industrial.

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 Superior en Química Industrial.

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 secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y media empresa (pyme).

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

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: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Química Industrial.

- Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título. Competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.

- Mercado laboral. Tasas de actividad, ocupación y paro.
- Políticas de empleo.

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

- Definición del objetivo profesional individual.

- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Química Industrial.

- Formación profesional inicial.

- Formación para el empleo.

- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

- El proceso de toma de decisiones.
- El proyecto profesional individual.
- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público.

Fuentes de información y formas de acceso.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

- Métodos para encontrar trabajo.
- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
- Análisis de los procesos de selección.
- Aplicaciones informáticas.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.
- Clasificación de los equipos de trabajo.
- Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
- Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
- Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
- Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria química según las funciones que desempeñan.

- Equipos eficaces e ineficaces.

- Similitudes y diferencias.
- La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Diferentes roles dentro del equipo.
- La comunicación dentro del equipo.
- Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto. Características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Relaciones Laborales.
- Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
- Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones. Flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
- Salario Mínimo Interprofesional.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
- Representación sindical y representación unitaria.
- Competencias y garantías laborales.
- Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Química Industrial.
- Conflictos laborales.
- Causas y medidas del conflicto colectivo. La huelga y el cierre patronal.
- Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

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.

- Estudio de las prestaciones de la seguridad social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en la industria química.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector químico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

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

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

s) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

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

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

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

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

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

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.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 0197.

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 la industria química.

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 industria química, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

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 empresa 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 del sector químico, 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.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas 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 externas existentes a la hora de poner en marcha una «pyme».

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una «pyme», identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una «pyme» u organización.

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

c) 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.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa del sector químico.

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

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

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

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.

i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la química industrial (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme del sector químico.

- 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 industria química.

• Objetivos de la empresa u organización.

• Estrategia empresarial.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

• Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.

• Elección del producto y/ o servicio para la empresa u organización simulada.

• Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

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.

- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.

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

• Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

• Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

• Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.

- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una «pyme» del sector químico. Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones. Comercialización y marketing.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Plan de empresa. Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

• Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.

• Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.

• Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.

• Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

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. Documentos relacionados con la compraventa. Documentos relacionados con el cobro y pago.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

• Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.

• Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.

• Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena y el fomento de la participación en la vida social, cultural y económica, con una actitud solidaria, crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:



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

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

s) 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

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

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

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

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

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

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 sector químico.

- 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 los procesos industriales.

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

- La participación en proyectos de simulación empresarial en el aula que reproduzcan situaciones y tareas similares a las realizadas habitualmente en empresas u organizaciones.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de las industrias químicas y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender- haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la cultura emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22.

Código: 0198.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza las operaciones de la planta química garantizando el cumplimiento de las normas de correcta fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los procedimientos e instrucciones de trabajo de los procesos de fabricación.

b) Se ha determinado los productos que se van a fabricar, régimen y condiciones de equipos, y tiempos de trabajo.

c) Se han determinado las instrucciones generales para la correcta coordinación y optimización del proceso.

d) Se han desglosado las diferentes operaciones en cuanto a procedimientos de control, procesos químicos, servicios de energía y auxiliares, plan de toma de muestras y de calidad y de mantenimiento.

e) Se ha asegurado todos los procesos que intervienen en la producción, optimizando los recursos humanos y medios materiales.

f) Se ha gestionado la documentación, el registro de datos y la elaboración de informes técnicos garantizando la trazabilidad del proceso.

g) Se han controlado el cumplimiento de los planes de gestión de calidad.

2. Supervisa las operaciones de preparación de equipos e instalaciones de proceso químico y servicios auxiliares asegurando su sincronización en el proceso químico.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado la preparación de los equipos e instalaciones para ser reparadas o intervenidas.

b) Se han analizado las anomalías de los equipos, máquinas e instalaciones.

c) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.

d) Se han determinado las operaciones para la puesta en marcha conducción y parada de los equipos máquinas e instalaciones.

e) Se han organizado las operaciones de puesta en marcha conducción y parada del proceso químico.

f) Se ha colaborado en el establecimiento y cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones del proceso de fabricación.

g) Se ha asegurado el orden y la limpieza de los equipos, máquinas e instalaciones y el área de trabajo.

h) Se han controlado los procesos productivos se mantienen en las condiciones especificadas.

i) Se han establecido las medidas correctoras y de mejora en el proceso de fabricación siguiendo los protocolos definidos.

3. Verifica la formulación y preparación de mezclas de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la formulación de las mezclas.

b) Se han analizado las instrucciones de trabajo para la preparación de las mezclas.

c) Se ha asegurado que los materiales corresponden en peso, proporciones, homogeneidad y otros parámetros a la formulación establecida.

d) Se ha realizado la preparación de mezclas y disoluciones en el proceso.

e) Se ha verificado la secuencia de puesta en marcha y parada de los equipos de mezcla.

f) Se ha asegurado el mantenimiento de primer nivel en los equipos de mezcla.

g) Se ha organizado las actuaciones ante las situaciones imprevistas surgidas en el proceso de mezclas.

h) Se han supervisado el registro de las formulaciones obtenidas.

i) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de mezcla, así como la secuencia de actuación.

j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.

4. Controla el régimen de operación del proceso químico relacionándolo con los planes de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el plan de toma de muestras.
- b) Se han efectuado las operaciones de toma y análisis fisicoquímicas de las muestras.
- c) Se ha controlado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del proceso químico.
- d) Se ha asegurado la optimización del proceso mediante sistemas de avanzado.
- e) Se ha supervisado que las variables del proceso se mantienen dentro de los rangos establecidos.
- f) Se han tomado las medidas correctoras adecuadas en función de las anomalías del proceso.
- g) Se han registrado el comportamiento de los equipos y instrumentos para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- h) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de control.
- i) Se han determinado con la periodicidad establecida las operaciones de mantenimiento.
- j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de control.

5. Controla el acondicionamiento y almacenamiento de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha supervisado que la recepción de materias primas y expedición de productos cumplan la calidad establecida.
- b) Se ha supervisado el material de acondicionamiento.
- c) Se ha comprobado la correcta identificación de las materias primas y productos de expedición.
- d) Se ha establecido el orden y condiciones de almacenamiento de materia primas, productos y material.
- e) Se ha controlado el flujo de materiales en el almacén optimizando tiempos y espacios.
- f) Se ha establecido el etiquetado de los productos cumpliendo las normas de trazabilidad.
- g) Se ha obtenido los productos acondicionados siguiendo las normas de calidad y seguridad.
- h) Se ha organizado la expedición y flujo del transporte de los productos atendiendo a su naturaleza/propiedades y siguiendo las normas de seguridad y trazabilidad.
- i) Se ha coordinado las operaciones de envasado y acondicionado con el resto de las operaciones de fabricación.
- j) Se han embalado los productos asegurando la correcta manipulación de los mismos.
- k) Se han elaborado los informes asegurando la trazabilidad del proceso.
- l) Se ha comprobado el registro de todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado y etiquetado en el soporte y con los procedimientos y códigos establecidos.

6. Supervisa el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales relacionándolo con la eficiencia del proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado los planes de seguridad y ambientales de la empresa.
- b) Se ha incentivado/fomentado la formación y actuación siguiendo las normas de seguridad y ambientales.
- c) Se ha asegurado que los equipos máquinas e instalaciones operan cumpliendo las normas de seguridad y ambientales.
- d) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan con las protecciones y equipos adecuados cumpliendo la normativa de seguridad y prevención.
- e) Se comprueba que las normas seguridad de los equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo se conocen por todos los trabajadores afectados.

f) Se garantiza las operaciones necesarias para corregir desviaciones con riesgo medioambiental y de seguridad.

- g) Se ha supervisado el empleo de equipos de protección individual para prevenir los riesgos personales, propios y ajenos.
- h) Se ha organizado la participación activa de todos los operarios en las prácticas, simulacros y emergencias según los protocolos y planes de seguridad establecidos.

7. 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.

8. 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 imprevisto 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: 370 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

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del Ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al Técnico Superior en Química Industrial

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0185. Organización y gestión en industrias químicas.	64	2		
0186. Transporte de sólidos y fluidos.	128	4		
0187. Generación y recuperación de energía.	160	5		
0188. Operaciones básicas en la industria química.	288	9		
0189. Reactores químicos.			168	8
0190. Regulación y control de proceso químico.			210	10
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.			105	5
0192. Formulación y preparación de mezclas.	96	3		
0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	64	2		
0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.	64	2		
0195. Proyecto de industrias de proceso químico.			40	
0196. Formación y orientación laboral.	96	3		
0197. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0198. Formación en centros de trabajo.			370	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1.040	30

ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0192. Formulación y preparación de mezclas	0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos. 0190. Regulación y control de proceso químico.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS	
0189. Reactores químicos. 0188. Operaciones básicas en la industria química. 0186. Transporte de sólidos y fluidos. 0187. Generación y recuperación de energía.	0190. Regulación y control de proceso químico.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0196. Formación y orientación laboral. 0197. Empresa e iniciativa emprendedora.	

ANEXO IV

Espacios y Equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
- Aula polivalente.	60	40
- Laboratorio de química industrial y análisis.	150	90
- Taller de instrumentación y automatismos.	120	90

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
- Aula polivalente.	- PCs instalados en red.
- Taller de instrumentación y automatismos.	- Extintor de polvo polivalente. - Armario con puerta de madera. - Pizarra blanca. - Termopares. - Termorresistencias. - Manómetros. - Diafragmas. - Venturímetros. - Rotámetros. - Cámaras diferenciales de presión. - Válvulas de control. - Banco de calibrado. - Banco de pruebas de regulación y control de presión, temperatura, nivel y caudal, con tarjeta de adquisición de datos. - Controladores. - Transmisores. - Transductores. - Autómata programable (PLCs) - Material eléctrico básico. - Mecanismos de transmisión de movimiento: manivela, biela, engranajes, rodamientos. - Servicios auxiliares de electricidad y agua. - SCADA (Simulador de procesos).

Espacio formativo	Equipamiento
- Laboratorio de química industrial y análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobiliario básico de un laboratorio (mostradores, vitrinas, armarios)</li> <li>- Vitrina de gases</li> <li>- Material variado de laboratorio (buretas, pipetas, matraces aforados, vasos de precipitados, matraces Erlenmeyer, cronómetros, espátulas, vidrios de reloj, etc.).</li> <li>- Equipo de muestreo.</li> <li>- Material de conservación para el transporte de las muestras.</li> <li>- Sonómetro</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Balanzas analíticas y granatarios.</li> <li>- Conductímetro.</li> <li>- PHmetro.</li> <li>- Colorímetro.</li> <li>- Viscosímetro.</li> <li>- Densímetro.</li> <li>- Refractómetro.</li> <li>- Turbidímetro.</li> <li>- Oxímetro.</li> <li>- Digestor DQO.</li> <li>- Estufa DBO.</li> <li>- Equipos de filtración (Kitasato y placa filtrante).</li> <li>- Equipos de destilación simple, por arrastre con vapor y a vacío.</li> <li>- Floculadores.</li> <li>- Centrifugas.</li> <li>- Baño termostático. Termostato de inmersión.</li> <li>- Electrodo selectivo de iones.</li> <li>- Servicios auxiliares de electricidad y agua.</li> <li>- Molino triturador.</li> <li>- Tamizadora.</li> <li>- Centrifugadora.</li> <li>- Entrenador bomba de calor.</li> <li>- Entrenador de hidráulica y electrohidráulica.</li> <li>- Equipos de filtración industrial con bomba de vacío.</li> <li>- Columnas de destilación de platos y de relleno computerizadas.</li> <li>- Columnas de adsorción de gases de platos y de relleno.</li> <li>- Calibres y micrómetros.</li> <li>- Intercambiador iónico.</li> <li>- Equipo de extracción (L-L) y (S-L) con recuperación del disolvente por destilación.</li> <li>- Columna de adsorción.</li> <li>- Equipo de evaporación (rotavapor).</li> <li>- Turbina de vapor.</li> <li>- Intercambiador de calor de placas, tubular y de carcasa y tubos.</li> <li>- Unidad de demostración de ciclo de refrigeración.</li> <li>- Banco de pruebas para bombas.</li> <li>- Banco de pruebas para pérdidas de carga.</li> <li>- Unidad demostración de compresor centrífugo.</li> <li>- Reactores: Tubular y Tanque agitado continuo (TAC).</li> <li>- Homogeneizador.</li> <li>- Etiquetadora.</li> <li>- Dosificadores.</li> <li>- Mezcladoras y amasadoras.</li> </ul>

ANEXO V A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Química Industrial

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0185. Organización y gestión en industrias químicas.	• Análisis y química industrial.	• Catedrático de de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0186. Transporte de sólidos y fluidos.	• Operaciones de proceso.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0187. Generación y recuperación de energía.	• Operaciones de proceso.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0188. Operaciones básicas en la industria química.	• Análisis y química industrial.	• Catedrático de de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0189. Reactores químicos.	• Análisis y química industrial.	• Catedrático de de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0190. Regulación y control de proceso químico.	• Análisis y química industrial.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.	• Operaciones de proceso.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0192. Formulación y preparación de mezclas.	• Operaciones de proceso.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	• Operaciones de proceso.	• Profesor Técnico de Formación Profesional.
0194. Prevención de riesgos en industrias químicas.	• Análisis y química industrial.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0195. Proyecto de industrias de proceso químico.	• Análisis y química industrial. • Operaciones de proceso.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor Técnico de Formación Profesional.
0196. Formación y orientación laboral.	• Formación y orientación laboral.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
0197. Empresa e iniciativa emprendedora.	• Formación y orientación laboral.	• Catedrático de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.

ANEXO V B)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesores de Enseñanza Secundaria.	- Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>— Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>— Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>— Diplomado en Educación Social.</li> <li>— Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	- Análisis y química industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.</li> <li>— Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.</li> </ul>



ANEXO V C)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública

Módulos profesionales	Titulaciones
0185. Organización y gestión en industrias químicas. 0188. Operaciones básicas en la industria química. 0189. Reactores químicos. 0190. Regulación y control de proceso químico. 0194. Prevención de riesgos en industrias químicas. 0196. Formación y orientación laboral. 0197. Empresa e iniciativa emprendedora.	— Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. — Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
0186. Transporte de sólidos y fluidos. 0187. Generación y recuperación de energía. 0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0192. Formulación y preparación de mezclas. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos. 0195. Proyecto de industrias de proceso químico.	— Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. — Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

ANEXO VI

Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Química Industrial que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

Módulos profesionales que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia
0185. Organización y gestión en industrias químicas. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos. 0195. Proyecto de industrias de proceso químico. 0196. formación y orientación laboral. 0197. Empresa e iniciativa emprendedora.

*ORDEN de 15 de octubre de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Patronaje y Moda.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional» del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma

parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 954/2008, de 6 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Patronaje y Moda y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Patronaje y Moda se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Patronaje y Moda, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Patronaje y Moda.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Patronaje y Moda conforman un ciclo for-