

ANEXO 6

Profesorado

A) ATRIBUCIÓN DOCENTE

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0254. Elementos amovibles.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0255. Elementos metálicos y sintéticos.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0256. Elementos fijos.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0257. Preparación de superficies.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0258. Elementos estructurales del vehículo.	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0259. Embellecimiento de superficies.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0260. Mecanizado básico.	Mantenimiento de Vehículos.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0261. Formación y orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0262. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y orientación laboral.	–Diplomado en Ciencias Empresariales. –Diplomado en Relaciones Laborales. –Diplomado en Trabajo Social. –Diplomado en Educación Social. –Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Procesos de Mantenimiento de Vehículos.	–Diplomado en Navegación Marítima. –Diplomado en Radioelectrónica Naval. –Diplomado en Máquinas Navales. –Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Forestal, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Mantenimiento de Vehículos.	–Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.

C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0254. Elementos amovibles. 0255. Elementos metálicos y sintéticos. 0256. Elementos fijos. 0257. Preparación de superficies. 0259. Embellecimiento de superficies. 0260. Mecanizado básico.	–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. –Técnico Superior en Automoción u otros títulos equivalentes.
0258. Elementos estructurales del vehículo. 0261. Formación y orientación laboral. 0262. Empresa e iniciativa emprendedora.	–Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.

ANEXO 7

Espacios

Espacios formativos:

- Aula polivalente.
- Taller de chapa.
- Taller de pintura.
- Laboratorio de colorimetría.
- Taller de estructuras del vehículo.

F0915235

DECRETO FORAL 45/2009, de 4 de mayo, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Planta Química en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres

niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico en Planta Química. Este currículo desarrolla el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Planta Química y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 5 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico en Planta Química a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las dos cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas dos cualificaciones profesionales, Operaciones Básicas en Planta Química, regulada por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero y Operaciones en Instalaciones de Energía y de Servicios Auxiliares, regulada por el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosan, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico en Planta Química, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6

Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación, y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día cuatro de mayo de de 2009,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico en Planta Química, correspondiente a la Familia Profesional de Química, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

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

- Denominación: Planta Química.
- Nivel: 2-Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2.000 horas.

d) Familia Profesional: Química.

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

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Planta Química y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional.

Artículo 6. Accesos al ciclo desde la Educación Secundaria Obligatoria.

1. De conformidad con lo establecido en los artículos 31 y 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, así como el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, podrán acceder al ciclo formativo de grado medio de Planta Química quienes estén en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

2. Así mismo, y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, también podrán acceder a la formación profesional quienes, careciendo de los requisitos académicos, superen una prueba regulada por el Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra. Para acceder por esta vía a ciclos formativos de grado medio se requerirá tener diecisiete años, como mínimo, cumplidos en el año de realización de la prueba.

Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

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

2. El título de Técnico en Planta Química permite el acceso mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a los ciclos formativos de grado superior en los términos establecidos en el artículo 13.2 del Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero.

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

Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en los títulos de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química, Técnico en Operaciones de Fabricación de Productos Farmacéuticos y Técnico en Operaciones de Procesos de Pasta y Papel al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo en España, y los establecidos en el título de Técnico en Planta Química al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, son los que figuran en el Anexo 4 de este Decreto Foral.

2. Respecto a los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, se estará a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero.

3. De acuerdo con lo regulado en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o

parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia en el campo de actividad profesional relacionada con las operaciones de proceso en planta química en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Planta Química para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

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 orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

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 las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este Decreto Foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que

se ajusten a las demandas que plantee la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera. Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Planta Química cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

a) Técnico Auxiliar en Operador de Planta, rama Química.

b) Técnico Auxiliar en Operador Químico, rama Química.

2. Así mismo, el título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química, regulado en el Decreto Foral 222/1999, de 14 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio, correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico en Planta Química.

Disposición Adicional Segunda. Otras capacitaciones profesionales.

1. La formación establecida en el conjunto de los módulos profesionales del título Técnico en Planta Química garantiza los conocimientos establecidos en el artículo 13 del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias para la obtención del Carné de Operador Industrial de calderas.

2. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición Transitoria Única. Proceso de transición y derechos del alumnado del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Operaciones de Proceso en Planta Química, establecido en el Decreto Foral 222/1999, de 14 de junio, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición Derogatoria Única. Derogación normativa.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición Final Primera. Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2009/2010.

Disposición Final Segunda. Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 4 de mayo de 2009.—El Presidente del Gobierno de Navarra, Miguel Sanz Sesma. El Consejero de Educación, Carlos Pérez-Nieves López de Goicoechea.

ANEXO 1

Referente profesional

A) Perfil profesional

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

b) Competencia general

La competencia general de este título consiste en realizar operaciones básicas y de control en los procesos para la obtención y transformación de productos químicos, manteniendo operativos los sistemas, equipos y

servicios auxiliares, controlando las variables del proceso para asegurar la calidad del producto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales, seguridad y ambientales.

c) Cualificaciones y unidades de competencia

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico en Planta Química son las siguientes:

QUI018-2: Operaciones Básicas en Planta Química, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0045-2: Realizar operaciones de proceso químico.

-UC0046-2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones en planta química.

-UC0047-2: Realizar el control local en planta química.

-UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

QUI110-2: Operaciones en Instalaciones de Energía y de Servicios Auxiliares, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0320-2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.

-UC0321-2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

-UC0322-2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.

-UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

d) Competencias profesionales, personales y sociales

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

B) Sistema productivo

a) Entorno profesional y laboral

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

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

-Operador principal en instalaciones de tratamiento químico.

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

-Operador en instalaciones de tratamiento químico térmico.

-Operador de equipos de filtración y separación de sustancias químicas.

-Operador de equipos de destilación y reacción química.

-Operador de refinerías de petróleo y gas natural.

-Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos químicos.

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

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

-Operador de máquinas para fabricar municiones y explosivos.

-Operador de máquinas para fabricar accesorios fotográficos y cinematográficos.

-Otros operadores de instalaciones de tratamiento de productos químicos.

-Otros operadores de máquinas para fabricar productos químicos.

-Operadores de equipos para la fabricación de fertilizantes.

-Operadores en instalaciones de tratamiento de aguas.

-Personal auxiliar de operación de instalaciones de cogeneración eléctrica.

b) Contexto territorial de Navarra

El sector químico está constituido en Navarra por una amplia diversidad de empresas. Dentro de esta rama cabe destacar las industrias dedicadas a la fabricación de productos químicos básicos, generalmente empresas pertenecientes a grandes grupos internacionales. Asimismo, existe una presencia relevante en fabricación de productos farmacéuticos y afines. Por último, en Navarra desarrollan su actividad muchas pequeñas y medianas empresas dedicadas al subsector de industria química, al de fabricación de pasta y papel y al de transformación de plásticos y caucho.

La presencia de un sector químico con tal variedad en una comunidad pequeña en población, que dificulta la organización de una oferta formativa más específica, refuerza la necesidad de preparar unos profesionales polivalentes que sean capaces de desarrollar su actividad en toda la disparidad de las áreas mencionadas.

Con esta preparación, además de las áreas relacionadas directamente con el sector químico, el Técnico en Planta Química podrá ejercer su profesión en otros sectores industriales presentes en la Comunidad Foral de Navarra, que requieren operadores en instalaciones de tratamiento de aguas, o auxiliares, como el importante sector de la automoción.

Por último, a partir de recientes estudios sectoriales, como el realizado por el Servicio Navarro de Empleo en el año 2006, se desprende que, dentro del sector químico, la demanda de trabajadores se centra principalmente en operadores en planta química. De hecho, no se observa desempleo en este ámbito.

c) Prospectiva

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

La prevención y protección tanto, del entorno de trabajo como del medio ambiente, es un tema de interés creciente en el sector químico industrial. De acuerdo con ello, en diciembre del 2006, el Parlamento Europeo aprobó el "Registro, Evaluación y Autorización de sustancias y preparados químicos" (REACH), que regula la producción y comercialización de sustancias químicas en Europa, y sustituye a más de 40 textos legislativos. El REACH debe asegurar que las empresas puedan seguir produciendo sustancias químicas en un marco competitivo y, simultáneamente, que se garanticen los máximos niveles de seguridad para los consumidores y el medio ambiente para evitar los riesgos esencialmente derivados del uso inadecuado de determinadas sustancias.

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

La disponibilidad de agua para las industrias de proceso cobra una especial importancia ya que se ve afectada negativamente tanto por el

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

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

ANEXO 2

Currículo

A) Objetivos generales del ciclo formativo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

B) Módulos profesionales

a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico en Planta Química con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0109	Parámetros químicos	190	6	1.º
0110	Operaciones unitarias en planta química	300	9	1.º
0113	Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico	220	7	1.º
0114	Transporte de materiales en la industria química	190	6	1.º
0118	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
0111	Operaciones de reacción en planta química	150	7	2.º
0112	Control de procesos químicos industriales	180	8	2.º
0115	Tratamiento de aguas	150	7	2.º
0116	Principios de mantenimiento electromecánico	90	4	2.º
0117	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
0119	Formación en centros de trabajo	380	En horario de empresa	2.º

b) Desarrollo de módulos profesionales

Módulo Profesional: Parámetros químicos

Código: 0109

Duración: 190 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos.

b) Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos inorgánicos.

c) Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos orgánicos.

d) Se han descrito los principales tipos de enlaces químicos y sus propiedades.

e) Se ha utilizado la terminología química.

f) Se han clasificado los compuestos químicos de acuerdo con su estado físico y grupo funcional.

g) Se han ordenado los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades.

h) Se han almacenado productos y compuestos químicos en función de su estado y características.

i) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los conceptos de disolución, soluto, disolvente, solubilidad, saturación y sobresaturación.

b) Se han preparado los equipos para la realización de disoluciones.

c) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener las disoluciones en diferentes unidades de medidas.

d) Se ha efectuado la preparación de las disoluciones en función de las exigencias de precisión y de concentración.

e) Se han identificado y etiquetado las disoluciones preparadas.

f) Se han aplicado las normas de orden y limpieza.

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

h) Se han tratado los residuos provenientes del proceso de preparación de disoluciones.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los diferentes métodos, manuales y automáticos, de obtención de muestras.

b) Se han preparado los equipos de toma de muestras en función de estado de la muestra.

c) Se ha tomado la muestra, siguiendo el procedimiento establecido en el plan de muestreo.

d) Se ha guardado la muestra en el envase adecuado.

e) Se ha registrado la muestra correctamente.

f) Se ha conservado la muestra en las condiciones adecuadas a su naturaleza.

- g) Se han aplicado las normas de limpieza y orden.
 h) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de toma de muestra.
4. Mide variables físico-químicas «in situ», identificando los productos químicos a partir de sus propiedades, con la finalidad de controlar el proceso químico.
- Criterios de evaluación:
- a) Se ha interpretado el procedimiento de medida.
 b) Se han preparado el material y los instrumentos para realizar la medida.
 c) Se han medido «in situ» los valores de las variables físico-químicas.
 d) Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.
 e) Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión y unidades requeridas.
 f) Se han tratado los datos obtenidos mediante los cálculos y los gráficos necesarios.
 g) Se han registrado los valores obtenidos en el soporte indicado.
 h) Se han aplicado las normas de limpieza y orden.
 i) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de medida.
 j) Se han tratado los residuos provenientes del proceso de medida.

Contenidos.

–Clasificación de productos químicos:

- Tipos de elementos químicos: la Tabla Periódica.
- Nomenclatura y formulación inorgánica (hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales).
- Nomenclatura y formulación orgánica (hidrocarburos, funciones nitrogenadas y oxigenadas).
- Tipos de enlaces: iónico, covalente, metálico. Propiedades. Enlaces de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals.
- Almacenamiento de compuestos químicos en función de su estado y características.
- Peligrosidad de los compuestos químicos. Pictogramas, frases R y frases S. Fichas de seguridad.

–Preparación de disoluciones:

- Unidades de concentración.
- Disoluciones (concentración, soluto, disolvente, saturación, solubilidad).
- Equipos de preparación de disoluciones.
- Técnicas de preparación de disoluciones.
- Etiquetado, identificación y conservación de disoluciones.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Tratamientos de residuos generados en el proceso de preparación de disoluciones.

Toma de la muestra:

- Técnicas de muestreo.
- Preparación de material y equipos de muestreo.
- Registro de la muestra.
- Técnicas de conservación y transporte de la muestra.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Medición de variables físico-químicas:

- Ensayos «in situ» más frecuentes: densidad, viscosidad, pH y conductividad.
- Instrumentos de medida de propiedades físico-químicas de la materia.
- Criterios de selección, instalación, ajuste, calibración y lectura.
- Tratamiento de residuos provenientes del proceso de medida.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos de química, así como las destrezas fundamentales para la realización de disoluciones, toma de muestra durante el proceso de fabricación y medida de variables físico-químicas in situ. En este sentido, sería aconsejable no introducir muchos conceptos teóricos, pero sí asegurar que los que se trabajen se han asimilado correctamente, lo que facilitará el adecuado desarrollo y comprensión de los contenidos correspondientes al resto de módulos.

La secuenciación de contenidos que se propone se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos. Sin embargo, debido al carácter más teórico del primer bloque, tras una exposición inicial, convendría seguir desarrollando los conocimientos de este bloque, a lo largo del curso de forma aplicada e interrelacionada con el resto de los bloques.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición

de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, etc. El conjunto de todas ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Al ser un módulo de carácter práctico sería conveniente desarrollarlo principalmente en el laboratorio de análisis químico y en el taller de planta. La parte teórica tendrá lugar en un aula polivalente preferentemente con acceso a Internet y proyector.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Medidas de masas y de volúmenes.
- Preparación de disoluciones con solutos líquidos y sólidos y su identificación.
- Toma de muestras de un punto de un proceso del taller para su análisis en el laboratorio y análisis físico-químicos sencillos de las mismas, como viscosidad o densidad.
- Medida de variables físico-químicas de fluido de proceso en el propio equipo, como pH, conductividad, oxígeno disuelto o cloro disuelto, entre otras.

Los contenidos de este módulo son básicos para poder desarrollar los módulos siguientes:

- Operaciones de reacción en planta química. En este módulo son imprescindibles los conocimientos de base de formulación y nomenclatura de los productos químicos, así como la preparación de disoluciones.
- Operaciones unitarias en planta química. Es necesaria la preparación de disoluciones para abordar los contenidos del bloque de equipos de mezcla y dosificación.
- Tratamiento de aguas. Se necesita preparar disoluciones, tomar muestras de aguas y medir variables físico-químicas.
- Transporte de materiales en la industria química. Se requiere que los alumnos y las alumnas sepan identificar, etiquetar y clasificar productos según sus propiedades y peligrosidad, lo cual es necesario para el bloque de contenidos de almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

Módulo Profesional: Operaciones unitarias en planta química

Código: 0110

Duración: 300 horas.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado diferentes tipos de mezclas y disoluciones de concentración determinada mediante técnicas y equipos apropiados.
 b) Se han efectuado las operaciones de dosificación de sólidos y fluidos.
 c) Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos utilizados.
 d) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
 e) Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos.
 f) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
 g) Se han efectuado los cálculos para la obtención de la mezcla o disolución.
 h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.
 i) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
 j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de mezcla y dosificación de fluidos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento del equipo de separación mecánica y sus elementos principales.
 b) Se han identificado los elementos de control y regulación de los equipos.
 c) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
 d) Se han descrito las secuencias establecidas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.
 e) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
 f) Se han efectuado los cálculos, cuando sea necesario, para realizar las operaciones de separación mecánica.
 g) Se han efectuado las operaciones de separación mecánica.

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Maneja equipos de envasado y acondicionado de los productos acabados, justificando su importancia para la identificación, presentación y conservación de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los espacios, instalaciones y equipos de envasado de productos acabados.

b) Se han caracterizado los materiales empleados en el acondicionamiento relacionándolos con las propiedades del producto.

c) Se han descrito las diferentes técnicas de dosificación en función de las características del producto.

d) Se ha etiquetado cumpliendo los principios de identificación, trazabilidad y peligrosidad del producto.

e) Se ha prevenido la contaminación cruzada en el proceso de acondicionamiento de producto.

f) Se han explicado las distintas formas de envasar productos químicos según su naturaleza fisicoquímica.

g) Se han descrito las técnicas de embalado y su incidencia en la manipulación posterior del producto.

h) Se han respetado las recomendaciones ambientales relativas a la minimización de residuos.

i) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de envasado y embalado.

j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las líneas de envasado y embalado.

Contenidos.

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

- Equipos de mezcla: tipos, descripción, elementos constituyentes.
- Equipos de dosificación: tipos, descripción, elementos constituyentes.
- Cálculos para la obtención de la mezcla y disolución.
- El control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación.
- Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de mezcla y dosificación.
- Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

–Manipulación de equipos de separaciones mecánicas:

- Disgregación.
- Tamizado.
- Centrifugación.
- Separaciones hidráulicas: sedimentación.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Filtración.
- Separaciones magnéticas y eléctricas.

• Procedimientos de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos.

• Cálculos asociados a las operaciones de separación mecánicas.

• Control aplicado a los equipos de separaciones mecánicas.

• Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

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

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

–Operación con equipos de separaciones difusionales:

• Extracción.

• Evaporación.

• Destilación y rectificación.

• Cristalización.

• Secado.

• Adsorción.

• Adsorción e intercambio iónico: regeneración de resinas, zeolitas y otros sustratos.

• Procedimientos de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos.

• Balances de materia y energía aplicados a las operaciones anteriores.

• Control aplicado a los equipos de separaciones difusionales.

• Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.

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

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

–Operación de envasado y acondicionado de productos acabados:

• Técnicas de dosificación y envasado.

• Etiquetado de productos acabados.

• Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.

• Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales: control de la contaminación cruzada.

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

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

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos y destrezas relativas a las operaciones unitarias más usadas en la industria química. En cierto modo, puede verse este módulo como el troncal del ciclo, al reunir todas las operaciones que, una vez elegidas y organizadas, dan lugar a un proceso completo. El alumnado debería entender que la industria química, que reúne procesos tan diversos como una refinería de petróleo, la preparación de un detergente o un pegamento, un fármaco o un objeto de plástico, funciona gracias a este encadenamiento de operaciones unitarias. Por ello, es aconsejable insistir en todo momento en situar estas operaciones dentro del proceso global, de manera que el alumnado adquiera una visión de conjunto de la industria química, visión en la que profundizarán en el módulo de Operaciones de reacción en planta química, que se imparte en 2.º curso según la propuesta de secuenciación que se realiza en este Decreto Foral.

La parte relativa al control de los diferentes equipos debería abordarse teniendo en cuenta que se profundizará en el módulo propio de control de procesos, cuando el alumnado pase a 2.º curso. De esta manera, convendría no tratar los contenidos de regulación, sino estudiar las variables que se deben controlar para llevar a los equipos a una operación adecuada, y los elementos necesarios para ese fin, centrándose en los medidores y los elementos finales.

Teniendo en cuenta la presencia de industrias tales como la farmacéutica o la alimentaria en el entorno laboral, sería interesante desarrollar el bloque de envasado y acondicionamiento de productos acabados y mezcla y dosificación con un enfoque que tuviese en cuenta las necesidades de este tipo de industrias.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, se sugiere comenzar por las operaciones de separación mecánica, ya que son más sencillas conceptualmente que las demás. A continuación, se propone tratar el bloque de las operaciones de mezcla y dosificación, siempre de manera coordinada con el módulo de Parámetros químicos, en el que los alumnos y las alumnas ya deberían haber visto la preparación de disoluciones. Después, podría abordarse cualquiera de los bloques restantes, sin importar el orden, aunque hay que tener en cuenta que para el bloque de Operación con equipos de separaciones difusionales es necesario que el alumnado haya trabajado los contenidos sobre los cambios de estado en el módulo de Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

Se recomienda la utilización de un aula con ordenadores y acceso a Internet para desarrollar la parte teórica y de un aula-taller provista de maquetas con las operaciones unitarias más importantes del módulo

como, por ejemplo, equipos de disgregación, tamizado, sedimentación, filtración, mezcla, dosificación, destilación, extracción, adsorción, envasado, acondicionamiento de productos farmacéuticos, etc. Por otra parte, se recomienda el uso de pequeños equipos de laboratorio para el estudio de las operaciones de filtración, destilación, etc., para lo cual podría emplearse también el laboratorio de química.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Destilación a presión normal y a vacío, con y sin reflujo, tanto en maquetas semiindustriales como en equipos de laboratorio.
- Filtración de mezclas heterogéneas.
- Sedimentación partiendo de un agua residual sintética.
- Molienda, tamizado.
- Adsorción.
- Absorción de gases en líquidos.
- Extracción líquido-líquido y sólido-líquido.

Dado que en el módulo de Parámetros químicos se estudia lo relacionado con la preparación de disoluciones, no se considera necesario volver a tratar este aspecto de manera teórica, aunque los alumnos y alumnas sí deberían aplicar estos conocimientos efectuando los cálculos necesarios. Por ello, lo que merece la pena insistir en la realización de ejercicios y llevar a cabo prácticas con los equipos que incluyan estos cálculos previos.

La relación del presente módulo con otros del ciclo se resume a continuación:

-Parámetros químicos. El alumnado aprende en este módulo lo relacionado con la preparación de disoluciones, que deben aplicar en el bloque de equipos de mezcla y dosificación del módulo de Operaciones unitarias en planta química. Por tanto, estos conceptos y destrezas deberían adquirirse antes de llegar al mencionado bloque.

-Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. El alumnado necesita los conocimientos sobre cambios de estado, que se imparten en este módulo, cuando se llegue al bloque de separaciones difusionales.

-Control de procesos químicos industriales. Los alumnos y las alumnas, cuando lleguen a este módulo en 2.º, según la secuenciación propuesta por el Departamento de Educación, habrán visto el control aplicado a los diferentes equipos que se estudian en el módulo de Operaciones unitarias en planta química, lo que constituye una buena introducción para aquel módulo.

-Tratamiento de aguas. En este módulo se estudian procesos completos, en los que se implementan las operaciones unitarias que se habrán impartido en 1.º: sedimentación, filtración, intercambio iónico, por citar algunas.

-Operaciones de reacción en planta química. En este módulo se incluyen los diagramas de proceso, y se hace hincapié en la combinación de operaciones unitarias para dar forma al proceso global, visión que se desea introducir al alumnado en el módulo de Operaciones unitarias en planta química, sin perder de vista que aquel módulo se imparte en 2.º, según la secuenciación establecida en este Decreto Foral.

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

Código: 0113

Duración: 220 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las formas de transmisión de calor.
- b) Se han identificado y descrito los diferentes tipos de intercambiadores.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los intercambiadores.
- d) Se han realizado balances de materia y energía.
- e) Se han descrito los elementos de control y regulación de los intercambiadores relacionándolos con los parámetros del proceso.
- f) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- g) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en intercambiadores.
- h) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- i) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a los intercambiadores.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los mecanismos de transformación de la energía.

b) Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos de cogeneración.

c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.

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

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

f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de cogeneración.

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

h) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales asociadas a los equipos de cogeneración.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han detallado los elementos constituyentes de las torres de refrigeración.

b) Se ha descrito la importancia de las torres de refrigeración en la reducción del impacto ambiental.

c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las torres de refrigeración.

d) Se han descrito los elementos de control y regulación de las torres de refrigeración.

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

f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las torres de refrigeración.

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

h) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y ambientales asociadas a las torres de refrigeración.

Contenidos:

–Operación de calderas:

- Cambios de estado. Vaporización y condensación.
- Tipos de vapor. Vapor de agua saturado, sobrecalentado, recalentado y expansionado.
- Volúmenes específicos de vapor.
- Relación entre la presión y la temperatura del vapor.
- Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.
- Calderas. Tipos de calderas según su disposición y según su circulación. Partes principales de una caldera. Elementos de las calderas. Requisitos de seguridad.
- Calderas pirotubulares. Descripción, puesta en marcha, conducción, parada y mantenimiento.
- Hogares: lisos y ondulados. Cámaras de hogar.
- Tubos. Tirantes y pasadores.
- Fijación de tubos a las placas tubulares.
- Atirantado. Barras tirantes, virotillos, cartelas.
- Cajas de humos.
- Puertas de registro: hombre, cabeza, mano y expansión de gases.
- Calderas aquatubulares. Descripción, puesta en marcha, conducción, parada y mantenimiento.
- Hogar. Haz vaporizados. Colectores. Tambores y domos.
- Fijación de tubos a tambores y colectores.
- Puertas de registros y expansión de gases.
- Economizadores. Calentadores de aire. Sobrecalentadores. Recalentadores.
- Calderas verticales. Tubos Field. Tubos pantalla para llamas.
- Caldera de vaporización instantánea. Serpentes.
- El control aplicado a las calderas.
- Primera puesta en marcha: Inspecciones.
- Mantenimiento asociado a las calderas. Causas de aumento o disminución de presión. Causas de descenso brusco de nivel.
- Reglamento de equipos a presión e ITC EP-1: Parte relativa a calderas, economizadores, sobrecalentadores y recalentadores. Realización de pruebas hidráulicas. Partes diarias de operación.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- –Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.

–Operación de hornos:

- Proceso de combustión. Cálculos asociados. Volúmenes teóricos de aires y humos.
- Tiro natural y forzado. Chimeneas.

- Comburentes y combustibles.
- Gases de combustión e inquemados.
- Precalentadores de aire y de combustible.
- Tipos de quemadores.
- Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a los hornos.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los hornos.
- Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.
- Operación de intercambiadores:
 - Unidades de calor y temperatura.
 - Balance de energía.
 - Concepto de transmisión de calor: conducción convección y radiación.
 - Tipos de intercambiadores de calor: descripción, preparación y conducción.
 - El control aplicado a los intercambiadores.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a los intercambiadores.
 - Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.
- Operación de turbinas:
 - Tipos de turbinas: descripción, preparación y conducción.
 - El control aplicado a las turbinas.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a las turbinas.
 - Procedimientos de orden y limpieza en las turbinas.
- Operación de equipos de refrigeración industrial:
 - Tipos de equipos de refrigeración industrial (compresores, refrigeración por absorción): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
 - El control aplicado a los equipos de refrigeración.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de refrigeración.
 - Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de refrigeración.
 - Tratamientos de residuos.
- Obtención de energía eléctrica por cogeneración:
 - Principio de conservación de la energía.
 - Equipos de cogeneración: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
 - El control aplicado a los equipos de cogeneración.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de cogeneración.
 - Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de cogeneración.
- Operación de torres de refrigeración:
 - Torres de refrigeración: descripción y conducción.
 - El control aplicado a las torres de refrigeración.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel, asociado a las torres de refrigeración.
 - –Procedimientos de orden y limpieza en las torres de refrigeración.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para operar equipos industriales de transformación y aprovechamiento energético necesarios para la consecución de cualquier proceso químico, así como para la realización de tareas de mantenimiento de primer nivel de dichos equipos, trabajando siempre bajo normas de seguridad laboral y ambientales.

Se recomienda comenzar por conceptos teóricos sobre cambios de estado, combustión, transmisión de calor, temperatura y conservación de la energía, y los cálculos que llevan asociados. Debido a la complejidad de estos contenidos, sería conveniente consolidarlos a lo largo del curso. Las operaciones de generación y transferencia de energía podrían abordarse sin importar excesivamente el orden, si bien se sugiere comenzar por las operaciones de intercambio de calor, que ayudarán al alumnado a aproximarse a las demás operaciones y finalizar con los bloques de cogeneración y refrigeración (torres y equipos de refrigeración industrial). Es aconsejable que, paralelamente, se induzcan en el alumnado hábitos de minimización del consumo de energía y de reducción de residuos.

Dado el carácter marcadamente práctico del módulo y debido a la dificultad de contar con equipos didácticos adecuados a los contenidos de este módulo, sería conveniente realizar visitas a plantas de proceso, y prácticas de laboratorio que ayuden a comprender los conceptos del

módulo, además de contar con software específico con el que el alumnado podría simular situaciones reales de trabajo.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Medidas de calores de fusión, calores de disolución o calores de reacción con calorímetros.

–Determinación del poder calorífico de un combustible.

–Cálculos de humedad de compuestos con estufas de secado.

–Estudio de reacciones de oxidación mediante calcinaciones.

–Balances de calor en intercambiadores y comparación de la eficiencia de distintos intercambiadores.

En cuanto a los recursos, se utilizarán el laboratorio general de química y los equipos disponibles en el aula-taller, además del aula polivalente, preferiblemente con acceso a Internet y proyector, para poder realizar las prácticas de simulación y los informes demandados por el profesor en su práctica docente.

La relación del presente módulo con otros del ciclo se resume a continuación:

–Control de procesos químicos industriales. Los equipos de generación y transferencia de energía incluyen sistemas automáticos de regulación y control y, como la secuencia señalada en este Decreto Foral establece que el módulo de Control de procesos químicos industriales se imparte en 2.º curso, se sugiere que parte de estos contenidos se aborden previamente para poder operar con dichos equipos.

–Operaciones de reacción en planta química y Operaciones unitarias en planta química. En estos módulos son imprescindibles los conocimientos sobre los cambios de estado, calor, temperatura, balance de materia y energía entre otras, así como destacar la importancia del aporte energético y su clase, en la optimización y funcionamiento de los equipos de proceso.

–Tratamiento de aguas. La necesidad de acondicionar el agua para calderas y refrigeración y las propiedades y características que debe reunir el agua para el buen funcionamiento y rendimiento de éstas se verán en Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico, mientras que los tratamientos para alcanzar estos parámetros se desarrollarán en el módulo de Tratamiento de aguas.

Módulo Profesional: Transporte de materiales en la industria química

Código: 0114

Duración: 190 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las propiedades y características de los materiales sólidos.

b) Se han ordenado y clasificado las materias sólidas atendiendo a sus características físicas, químicas y al riesgo que comporte su manipulación.

c) Se han especificado los métodos y técnicas de orden y limpieza en la manipulación de sólidos.

d) Se han analizado los elementos constructivos de los equipos e instalaciones propios del transporte de sólidos.

e) Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de sólidos.

f) Se han establecido las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada en el transporte de sólidos.

g) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o por otros solicitados.

h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel justificando su necesidad.

i) Se ha aplicado las normas de prevención de riesgos y seguridad laboral en las operaciones de manipulación.

j) Se han aplicado las normas y recomendaciones de protección ambiental relacionadas con las operaciones de manipulación de sólidos.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las propiedades y características de los líquidos.

b) Se han descrito las propiedades y características del aire y los gases utilizados en la industria química.

c) Se ha analizado el comportamiento de un fluido en cuanto a su transporte.

d) Se han identificado los elementos que conforman los equipos de transporte de fluidos.

e) Se han identificado las normas de representación y simbología aplicadas al transporte de fluidos.

f) Se han establecido las secuencias de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de transporte en función del proceso.

g) Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de fluidos.

h) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.

i) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las bombas utilizadas para el transporte de líquidos.

b) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las bombas.

c) Se han identificado los elementos constructivos de las bombas.

d) Se han efectuado los cálculos necesarios para el transporte óptimo de líquidos.

e) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.

f) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.

g) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las bombas.

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

i) Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y protección ambiental en el manejo de bombas.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los compresores utilizados para el transporte de gases.

b) Se han clasificado los compresores por su tipología.

c) Se ha explicado el principio de funcionamiento y las características de los compresores.

d) Se han identificado los elementos constructivos de los compresores.

e) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los compresores.

f) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.

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

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

i) Se ha actuado siguiendo la normativa de prevención laboral y protección ambiental en el manejo de compresores.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las condiciones y criterios de almacenamiento de las materias primas y productos acabados.

b) Se han analizado los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.

c) Se han establecido las principales técnicas en el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.

d) Se han analizado los elementos constructivos de los equipos e instalaciones propios del almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

e) Se han descrito los elementos de control y regulación utilizados en el almacenamiento de productos.

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

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

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

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

Contenidos.

–Transporte de sólidos:

- Materiales sólidos, propiedades y característica físico-químicas.

- Transporte mecánico. Carga y descarga y movimiento de productos sólidos: cintas transportadoras, carretillas, por vibración, cangilones, tornillos sinfin, entre otras.
- Transporte neumático e hidráulico.
- Puesta en marcha, conducción y parada de una instalación para el transporte de sólidos.
- El control aplicado al transporte de sólidos.
- Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de sólidos.
- Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Transporte de fluidos:
 - Líquidos, propiedades y características físico-químicas.
 - Composición y características del aire y otros gases industriales.
 - Estática de fluidos.
 - Principios de fluidodinámica. Concepto de presión y caudal.
 - Operaciones de transporte y distribución de líquidos. Características, instalación y accesorios de tuberías.
 - Operaciones de transporte y distribución de gases. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases para servicios generales e instrumentación.
 - El control aplicado al transporte de fluidos.
 - Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.
 - Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de transporte de fluidos.
 - Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.
 - Normas de representación y simbología aplicables a la industria química.
- Operación de bombas:
 - Sistemas de impulsión de líquidos.
 - Tipos de bombas.
 - Bombas: descripción, puesta en marcha, conducción y parada
- Operación con bombas en serie y en paralelo.
 - Curvas características.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel en las bombas.
- Operación de compresores:
 - Sistemas de impulsión de gases.
 - Tipos de compresores.
 - Compresores: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
 - Producción de vacío. Bombas de vacío.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores.
- Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases:
 - Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.
 - Sistemas de identificación y control de existencias.
 - Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases.
 - Sistemas de almacenamiento de productos sólidos.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos e instalaciones de almacenamiento.
- Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es dotar al alumnado de las herramientas básicas para operar equipos industriales de almacenamiento y transporte de productos en cualquier fase del proceso químico, así como para la realización de tareas de mantenimiento de primer nivel de dichos equipos, trabajando siempre bajo normas de seguridad laboral y ambientales.

Sería conveniente comenzar con una introducción teórica sobre los tres estados de la materia, sus propiedades y características diferenciadoras. Seguidamente sería aconsejable estudiar el transporte y el almacenamiento para cada estado, es decir: transporte y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases, introduciendo los contenidos correspondientes a bombas cuando se trate el transporte de líquidos, y los compresores en cuanto se trate de gases.

A la vista de la gran variedad de medios de transporte y equipos de almacenamiento, y ante la imposibilidad de visitar empresas que los incluyan todos, se considera necesario disponer de un aula con ordenadores y conexión a Internet para la búsqueda de información sobre los mismos, y de un proyector para que el profesor pueda presentar y explicar adecuadamente los diagramas de proceso que incluyan el transporte de materiales y esquemas de instalaciones y equipos.

Así mismo, sería conveniente disponer en el taller de diferentes equipos como: bombas de impulsión de distintos tipos y compresores, instalaciones para el transporte de sólidos, equipo para estudios de fluidodinámica y válvulas y tuberías de distintos tipos.

Las actividades más representativas que se propone desarrollar son las siguientes:

- Montaje, desmontaje, puesta en marcha, conducción y parada de bombas y compresores.
- Determinación de la altura neta de succión positiva de una bomba.
- Montaje y desmontaje de válvulas.
- Obtención de curvas características de bombas centrífugas.
- Estudios del comportamiento de dos bombas asociadas en serie o en paralelo.
- Medidas de pérdidas de carga en instalaciones de transporte de fluidos.
- Observación del fenómeno de la cavitación.
- Estudio del transporte de sólidos. Cálculos previos y comprobación.

La relación del presente módulo con otros del ciclo se resume a continuación:

–Parámetros químicos. En este módulo se aborda la identificación, etiquetado y clasificación de los productos químicos en función de sus propiedades y peligrosidad, por lo tanto estos contenidos deberán impartirse previamente al bloque de almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.

–Control de procesos químicos industriales. En el módulo de Transporte de materiales en la industria química debe abordarse el control aplicado al transporte de fluidos, aunque sin profundizar en la regulación, que se verá en el módulo específico de Control de procesos químicos industriales en 2.º curso, según la secuenciación establecida en este currículo. Por otra parte, los conceptos de presión y caudal se estudian en Transporte de materiales en la industria química, dejando para el módulo de Control de procesos químicos industriales los medidores de estas variables.

Módulo: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0118

Duración: 60 horas

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 valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

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

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

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

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

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

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del sector químico.

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

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

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa química, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de la industria química, buenas prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

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 definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector químico.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector químico.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de química, 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 de química en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, 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.

5. 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 analizado técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de química.

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

d) 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.

Contenidos.

–Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la industria química.
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector químico.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–La empresa y su entorno:

- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la industria química.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector químico.
- Relaciones de una PYME del sector químico con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.
- Plan de Marketing.

–Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera.

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector químico.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.
- Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

–Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
- Elección de la forma jurídica.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

–Función administrativa:

- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa del sector químico.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector químico.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector químico.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMEs del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector químico 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.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la

empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

–Señalar los objetivos del plan.

–Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

–Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

–Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

–Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

–Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

–Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.

–Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

–Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.

–Analizar balances de situación con diferentes resultados.

–Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

–Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

–Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

–Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

–Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

–Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre el profesorado que imparta ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

–Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

–Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

Módulo Profesional: Operaciones de reacción en planta química

Código: 0111

Duración: 150 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los diferentes tipos de reacciones.

b) Se ha determinado el reactivo limitante y el rendimiento de una reacción.

c) Se ha determinado la energía que interviene en la reacción.

d) Se han interpretado los equilibrios en las reacciones.

e) Se han determinado los factores que intervienen en la velocidad de reacción.

f) Se han clasificado las reacciones químicas según la naturaleza de la materia que interviene.

g) Se ha aplicado la electroquímica en los procesos de fabricación química.

h) Se han identificado los reactivos y materiales que intervienen en la reacción química según la estequiometría del proceso y el rendimiento.

i) Se han identificado los riesgos intrínsecos de los productos, subproductos y reactivos que intervienen en la reacción.

j) Se ha identificado el grado de peligrosidad de la reacción química.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha diferenciado un proceso de fabricación continuo de uno discontinuo.

b) Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de reactores.

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

d) Se han ajustado las variables de tiempo, temperatura, agitación, concentración y estado físico de las materias que intervienen en la reacción química.

e) Se han explicado las operaciones de control y regulación de los reactores.

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

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

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

i) Se ha actuado según las normas y recomendaciones ambientales.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han establecido los factores que afectan al funcionamiento estable de un biorreactor.

b) Se han identificado los diferentes tipos de biorreactores y sus principales aplicaciones.

c) Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de biorreactores.

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

e) Se han ajustado las variables de tiempo de residencia, temperatura, pH, concentración de O₂, agitación, concentración de nutrientes y de producto, y estado físico de las materias que intervienen en la reacción.

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

g) Se han clasificado los productos químicos en relación a su uso en otras industrias o como productos finales.

Contenidos.

–Puesta a punto de operaciones de transformación química:

- Estequiometría.
- Reacciones químicas: reactivo limitante. Rendimiento.
- Clasificación de las reacciones químicas.
- Reacciones exotérmicas y endotérmicas.
- Electroquímica: pilas, corrosión, aplicaciones industriales de la electroquímica.
- Termoquímica.
- Equilibrio químico.
- Velocidad de reacción. Cinética química.
- Sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Operación de reactores:
 - Procesos continuos y discontinuos.
 - Tipos de reactores.
 - Eficiencia de la reacción. Control de tiempos, temperatura, agitación, concentración y estado físico de los reactivos.
 - Reactores heterogéneos y catalíticos.
 - Balances de materia y energía en los distintos reactores químicos.
 - Operaciones de puesta en marcha y parada y mantenimiento de primer nivel de los reactores.
 - El control aplicado a los reactores.
 - Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Procedimiento de orden y limpieza.
- Operación de biorreactores:
 - Fundamento de los procesos microbiológicos. Biorreacción.
 - Tipos de biorreactores.
 - Flujos de materia y energía en los procesos de biorreacción.
 - Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química, depuración de aguas e industria farmacéutica.
 - Factores que afectan a la eficiencia del proceso: tiempo de residencia, temperatura, pH, concentración de oxígeno disuelto, agitación, concentración de nutrientes y de producto.
 - Operaciones de puesta en marcha, parada y mantenimiento de primer nivel de los biorreactores.
 - El control aplicado a los biorreactores.
 - Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Procedimientos de orden y limpieza.
- Integración de la reacción química en el proceso industrial.
 - Procesos de fabricación más usuales en la industria química:
 - Refino.
 - Química orgánica.
 - Química inorgánica.
 - Fabricación de fármacos.
 - Fabricación de cosméticos.
 - Fabricación de papel.
 - Nomenclatura de equipos e instrumentación.
 - Diagramas de flujo.
 - Planos y esquemas generales de la planta química.
 - Estructura organizativa de la industria química.
 - Clasificación y aplicación de productos en relación a su uso en otras industrias o como producto final.

Orientaciones didácticas.

El objetivo principal de este módulo es proporcionar al alumnado los conocimientos y destrezas necesarios para operar con reactores químicos e integrar estas operaciones en el proceso químico global.

Se propone que el módulo se desarrolle siguiendo la secuenciación siguiente: en primer lugar el bloque de contenidos de Integración de la reacción química en el proceso industrial, en el que los alumnos y las alumnas agrupan los conocimientos adquiridos en el curso anterior, principalmente en el módulo de Operaciones unitarias en planta química, obteniendo una visión global del proceso químico, mediante esquemas de

proceso y enlazando con el estudio de la industria química, su organización y productos. En segundo lugar, convendría abordar el bloque de contenidos de Puesta a punto de operaciones de transformación química, ya que la necesidad de la realización de balances de materia y energía y del control de la reacción que tiene lugar en el interior del reactor hace que el alumnado deba conocer las bases de la reacción química (estequiometría, termoquímica, cinética), con anterioridad a las operaciones con reactores y biorreactores, bloques que se impartirían a continuación.

Para la impartición del módulo sería conveniente contar con los siguientes recursos:

–Material de laboratorio para la realización de las prácticas.

–Reactor a escala piloto.

–Un proceso completo que incluya, entre sus operaciones, reacción o biorreacción, como por ejemplo, una planta piloto de tratamiento de aguas que permita un tratamiento biológico secundario, recurso muy aconsejable ya que serviría también para otros módulos.

–Equipos informáticos para visualizar los diagramas correspondientes y para que el alumnado pueda realizar actividades teórico-prácticas y buscar información.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Estudio de las reacciones químicas en el laboratorio. Estequiometría, rendimientos, velocidad de reacción, estudio de equilibrios, control de variables (agitación, temperatura, estado físico, ...)

–Operaciones con un reactor piloto. Prácticas donde tendrán que controlar distintas variables, cargar y descargar el reactor, realizar operaciones de mantenimiento de primer nivel sobre los distintos componentes del equipo, etc.

–Determinación de variables físico-químicas (viscosidad, conductividad) o análisis químicos sencillos (acidez) de cara al seguimiento de una reacción. Esto permitirá al alumnado integrar en el módulo conocimientos adquiridos en otros módulos, en algunos casos de cursos anteriores.

–La medida y el control de determinados parámetros químicos en las operaciones de reacción.

–Resolución de planteamientos prácticos e interpretación de diagramas de distintos procesos.

En cuanto a actividades de enseñanza-aprendizaje y debido por un lado a la imposibilidad de disponer de un reactor industrial y, por otro, a la gran variedad de reactores existente es aconsejable organizar actividades fuera del centro con visitas a empresas transformadoras que tengan en su proceso al menos un reactor.

La relación del presente módulo con otros del ciclo se resume a continuación:

–Operaciones unitarias en planta química. Cualquier proceso químico industrial va a estar compuesto de una o varias operaciones unitarias, que han de quedar reflejadas en el diagrama y que han de ser conocidas para poder entender el proceso.

–Principios de mantenimiento electromecánico. El módulo de Principios de mantenimiento electromecánico es un módulo transversal y, por lo tanto, se sugiere que los conocimientos adquiridos en él se utilicen de forma aplicada en los equipos de reacción.

–Tratamiento de aguas. En los tratamientos de aguas de proceso, el alumnado puede operar y conducir un proceso de producción completo y que incluye, entre otras, operaciones de biorreacción, por lo tanto, se sugiere que se realicen prácticas en coordinación con el módulo de Tratamiento de aguas.

–La medida y control de determinados parámetros en las operaciones de reacción podría hacerse en coordinación con el módulo de Control de procesos químicos industriales.

Módulo Profesional: Control de procesos químicos industriales

Código: 0112

Duración: 180 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

i) Se han diferenciado los distintos niveles de automatización de una planta de proceso, distinguiendo entre el control regulatorio básico y el avanzado.

j) Se han identificado los distintos sistemas de transmisión de señales.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

Contenidos.

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

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

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

- Conceptos básicos en control.

- Medidas industriales. Tipos de medidas.

- Características de instrumentos (rango, alcance, precisión, sensibilidad, entre otras).

- Clasificación de instrumentos: por su función y por su respuesta.

- Simbología de los instrumentos de control.

–Medición de variables en proceso:

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

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

- Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal: uso limpieza y mantenimiento.

- Interpretación de los resultados obtenidos en la medida.

- Conservación de datos de las variables medidas.

–Regulación de las operaciones del proceso químico industrial:

- Sistemas de transmisión de la señal.

- Lazos de control: cerrado y abierto.

- Niveles de automatización: control regulatorio básico (lazos de realimentación) y avanzado (control anticipativo, en cascada, ratio).

- Tipos de regulación: Todo o Nada, Proporcional, Integral y Derivativo.

- Sintonización de controladores PID.

–Manejo de válvulas de control automático:

- Elementos finales de control: válvulas de control.

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

- Válvula de tres vías: diversora y mezcladora.

- Riesgos asociados al manejo de válvulas.

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

–Manejo de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control.

- Constitución, funciones y características.

- La comunicación del autómata con su entorno.

- Simbología y representación gráfica.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera unos conocimientos básicos de control de procesos químicos, comprendiendo la importancia del control en el proceso, distinguiendo los lazos de control, manejando los instrumentos de medida, las válvulas de control y los autómatas programables. Al impartirse en segundo curso, según la secuenciación propuesta en el presente currículo, el alumnado ya ha debido adquirir unos conocimientos básicos sobre las variables de proceso más habituales (presión, temperatura, caudal, nivel y otras), aunque sin haber profundizado en los instrumentos de medida. En este módulo se trata de recuperar esos conocimientos y ampliarlos con la preparación, ajuste, manejo y mantenimiento de los instrumentos. Por otra parte, se trata de acercar al alumnado al mundo de la automatización de procesos, evitando las referencias matemáticas complejas para este nivel cuando se aborde el bloque de regulación. No se trata, por tanto, de preparar expertos en regulación y control de procesos, sino de proporcionar a los alumnos y alumnas los conocimientos que necesitan para encajar en un puesto de operador de planta química que, eso sí, cada vez está más automatizada.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, se propone comenzar por una pequeña introducción en la que se explique, con un ejemplo sencillo, un lazo de control cerrado, fijando la atención en los pasos y en los elementos necesarios: medida (elemento primario), comparación-decisión (controlador), corrección (elemento final). Este ejemplo podría recordarse cada vez que se comienza con una nueva unidad de trabajo, para situarla en el contexto del módulo completo. Después de esta introducción, se propone agrupar el resto de los contenidos en tres bloques: Instrumentación industrial, Medición de variables de proceso y Regulación, siguiendo esta misma secuencia. Por concretar, comenzaríamos por las propiedades de los instrumentos (rango, alcance, precisión, banda muerta, etc.), teniendo en cuenta que muchas de estas propiedades se definen no sólo para los medidores sino para otros instrumentos. Ya en el segundo bloque, se comenzaría por el proceso de medición (variables, unidades, errores) y a continuación se abordarían los propios instrumentos de medida, variable a variable. Respecto al bloque de regulación, se propone comenzar con la simbología, seguir por la transmisión de señales y abordar la regulación de procesos en sí, que incluiría el manejo de los PLCs, terminando con las válvulas.

Sería conveniente contar con un aula para impartir los conceptos teóricos equipada con ordenadores conectados a Internet, además del aula-taller con maquetas de procesos unitarios, dotadas con la instrumentación adecuada y algunos lazos de control (caudal, temperatura, pH, etc.), y con, al menos, un proceso completo. Además, sería interesante contar con un equipo dedicado íntegramente a trabajar un lazo de control. Por otra parte, se sugiere contar con válvulas de control que los alumnos y alumnas puedan desmontar. Para trabajar los autómatas programables, sería bueno contar con PLCs, montados en los equipos o por separado, y con la posibilidad de conexión a ordenadores.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Montaje y desmontaje de instrumentos de medida en los equipos de proceso.

–Ajuste y calibrado de instrumentos de medida.

–Medición de variables: presión, caudal, temperatura, nivel, pH, conductividad, humedad, etc.

–Ajuste de controladores PID (sintonización).

–Programación de PLC.

–Montaje y desmontaje de válvulas de control.

–Observación de algunos sistemas de control cuando se cambia el valor del punto de consigna, banda proporcional, tiempo integral y tiempo derivativo, tanto en procesos reales como simulados con el ordenador.

Además de estas actividades en el aula-taller, el alumnado podría realizar las siguientes en un aula de ordenadores, con conexión a Internet:

–Web-quest sobre instrumentos de medida, haciendo hincapié en la búsqueda de sus propiedades.

–Interpretación de esquemas de proceso, que incluyan simbología de control.

–Interpretación de curvas características de válvulas de control.

Este módulo está relacionado con el resto de los módulos por el carácter troncal de sus contenidos, algunos de los cuales, como la medición de variables, es necesario introducirlos en otros módulos que se imparten previamente a éste. Por lo tanto sería aconsejable una coordinación previa a su impartición para establecer qué nivel de profundidad se ha alcanzado. El módulo va permitir agrupar todos esos conocimientos y darles un carácter más sistemático y globalizador.

Por último, en su relación con el módulo de Principios de mantenimiento electromecánico conviene destacar que la parte de neumática es necesaria cuando se estudie la transmisión y las válvulas de control con actuador neumático por lo que sería recomendable establecer la oportuna secuenciación de contenidos al tratarse de dos módulos impartidos en el mismo curso académico. Además, los conocimientos sobre esquemas eléctricos les servirán para entender mejor el bloque de autómatas programables.

Módulo Profesional: Tratamiento de aguas

Código: 0115

Duración: 150 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las principales fuentes de agua.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua.

b) Se han descrito los parámetros de carácter físico, físico-químico, químico y microbiológico del agua.

c) Se han seleccionado las técnicas de muestreo y análisis «in situ» de los distintos parámetros e impurezas del agua.

d) Se han seleccionado y preparado los equipos y servicios auxiliares necesarios para el análisis.

e) Se han analizado los parámetros de interés.

f) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y ambientales.

g) Se han comparado los resultados del análisis con los datos que prescribe la legislación para aguas de entrada y de vertido.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las fases y las operaciones para el tratamiento del agua de entrada en los procesos industriales.

b) Se han explicado los principios en que se fundamentan las distintas operaciones de tratamiento del agua.

c) Se han descrito los instrumentos, equipos e instalaciones de tratamiento en relación con las distintas operaciones.

d) Se han identificado las variables que se han de controlar en cada una de las etapas del tratamiento.

e) Se ha tratado el agua en función del uso y de la calidad requerida en cada proceso.

f) Se ha identificado la normativa legal aplicable.

g) Se ha protocolizado la sistemática de mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones.

h) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad laboral y prevención ambiental.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la diversidad de aguas residuales en función de la variedad de procesos industriales.

b) Se ha descrito la variedad de tratamientos posibles basados en la legislación aplicable.

c) Se ha descrito la secuencia estándar de depuración de agua de vertido.

d) Se han explicado los principios en que se basan las operaciones físico-químicas y microbiológicas de depuración.

e) Se han descrito los instrumentos, equipos e instalaciones de depuración en relación con las distintas operaciones.

f) Se han identificado las variables que se han de controlar en cada una de las etapas de depuración.

g) Se ha depurado el agua en función de su reutilización y la normativa legal aplicable a cada caso.

h) Se ha desarrollado el mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones.

i) Se han seguido las normas de orden, limpieza, seguridad y ambientales.

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

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

Contenidos.

–Suministro de agua en los procesos industriales:

• El agua en la naturaleza: ciclo del agua.

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

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

- Tipos de agua según su procedencia: clasificación de los distintos recursos hídricos, según las propiedades físicas, químicas y micro-biológicas del agua.
 - Requisitos del agua según el proceso industrial: como materia prima y en los servicios auxiliares.
 - Tecnologías ligadas al uso industrial del agua. Problemas creados por su uso: corrosión, incrustaciones, erosión, proliferación biológica, contaminación.
 - Almacenamiento del agua: ubicación en relación al proceso industrial y al entorno.
 - El agua y las distintas legislaciones.
 - Control de parámetros en aguas afluentes y efluentes:
 - Parámetros físicos, físico-químicos, químicos, biológicos y micro-biológicos del agua y unidades en que se expresan.
 - Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados, compuestos aromáticos.
 - Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductímetro, turbidímetro, oxímetro, iones selectivos, DQO, DBO, COT.
 - Calidades y requerimientos del agua de calderas (consultando la ITC-MIE-AP1), para farmacopea, para industrias alimentarias.
 - Parámetros que hay que medir y controlar del agua de vertido industrial según la legislación vigente.
 - Tratamientos de agua afluente:
 - Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua afluente.
 - Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partícula: filtración.
 - Separación de sólidos en suspensión por densidad: decantación/flotación.
 - Separación de sólidos en dispersión coloidal: floculación.
 - Separación de iones disueltos: desmineralización.
 - Separación de impurezas gaseosas.
 - Nanofiltración.
 - Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.
 - Electrodesionización (EDI).
 - Otras separaciones y tratamientos: desodorización, cloración.
 - Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.
 - Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada de los procesos industriales.
 - Depuración de aguas efluentes:
 - Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente.
 - Pretratamiento: filtración gruesa. Homogeneización. Neutralización ácido-base. Separación de aceites y afines. Decantación de arenas y similares, para eliminar sólidos en suspensión.
 - Tratamientos primarios: floculación de sólidos en dispersión y decantación de sólidos en suspensión, para eliminar partículas coloidales.
 - Tratamientos secundario aerobio: tratamiento biológico aerobio y Decantación secundaria para eliminar materia orgánica.
 - Tratamiento secundario anaerobio: tratamiento biológico anaerobio y Decantación secundaria para eliminar materia orgánica.
 - Tratamientos terciarios: filtración. Adsorción con carbón activo. Oxidación con Ozono.
 - Tratamiento de fangos: espesamiento. Estabilización.
 - Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración de agua: limpieza de filtros, regeneración de microorganismos.
 - Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales.
- Orientaciones didácticas.

Este módulo permitirá al alumnado adquirir las competencias necesarias para desempeñar el control de las operaciones para el tratamiento de agua afluente y efluente, además del control de parámetros fisicoquímicos requerido (turbidez, pH, conductividad ...) y del mantenimiento primario de los equipos necesarios, actuando siempre bajo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Sería aconsejable mostrar al alumnado todo lo concerniente al ciclo del agua, las fuentes, la necesidad del consumo sostenible, su importancia en la industria, los requisitos según su uso, los problemas derivados de este uso, la legislación aplicable, etc. Por ello, se sugiere desarrollar los contenidos según el orden establecido en el apartado de contenidos.

Para la impartición del módulo sería conveniente contar con los siguientes recursos:

–Material de laboratorio para la determinación de parámetros y para la realización de prácticas relacionadas con el tratamiento.

–Planta piloto de tratamiento de aguas que permita ver un proceso completo.

–Equipos informáticos con acceso a Internet para visualizar los diagramas correspondientes y para que el alumnado pueda realizar actividades teórico-prácticas y buscar información.

Este módulo tiene un carácter eminentemente práctico y por lo tanto las actividades que se sugiere podrían desarrollarse son las siguientes:

–Determinación de parámetros mediante instrumentos de medida y a través de técnicas sencillas de análisis químico, fisicoquímico o micro-biológico.

–Realización a nivel de laboratorio de técnicas para el tratamiento de aguas, como separaciones por flotación, floculación, cloración, etc.

–Control de un proceso de tratamiento de aguas para su purificación de acuerdo a los requerimientos buscados, usando para ello una planta piloto de tratamiento de aguas.

–Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instrumentos de los que conste la planta piloto.

–Búsqueda de información de legislación y normativa aplicable en los tratamientos de agua

Debido a la imposibilidad de poder trabajar a nivel industrial en un proceso de tratamiento de aguas, sería recomendable visitar a al menos una empresa que sí lo tuviese.

El hecho de estar relacionado con prácticamente todos los módulos va a permitir la realización de prácticas conjuntas con otros módulos que se desarrollen en el mismo curso y el uso de destrezas ya adquiridas en el curso anterior.

Este módulo tiene un claro carácter integrador, donde el alumnado va a desarrollar los conocimientos y procedimientos del resto de los módulos y le va a ofrecer una visión global del título, ya que el módulo le permite operar sobre un proceso de producción químico completo.

Módulo Profesional: Principios de mantenimiento electromecánico

Código: 0116

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

h) Se han analizado los mecanismos de prevención contra la corrosión.

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

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.
- Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.
- Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.
- Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.
- Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.
- Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.
- Se han descrito los esquemas de circuitos hidráulicos simples.
- Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector.
- Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.

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

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.
- Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.
- Se ha relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.
- Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector.
- Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector.
- Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.
- Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función.
- Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.
- Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos.

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.
- Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.
- Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.
- Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.
- Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.
- Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.
- Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctricas.
- Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.
- Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).
- Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

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

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos.
- Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.

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

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

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

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

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

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

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

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

Contenidos.

–Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinématica y dinámica de las máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Corrosión de los metales y degradación de los materiales no metálicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.

–Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:

- El aire comprimido. Propiedades.
- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.
- Anomalías de las instalaciones neumáticas y su corrección.

–Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:

- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
 - Fluidos hidráulicos. Propiedades.
 - Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
 - Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.
 - Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
 - Empleo de instalaciones hidráulicas en el sector químico.
 - Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
 - Anomalías de las instalaciones hidráulicas y su corrección.
- Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:
- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
 - Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.
 - Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
 - Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
 - Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
 - Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

–Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:

- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Variadores de velocidad.
- Partes constructivas. Funcionamiento.
- Placa de características. Cálculo de magnitudes de las instalaciones e alimentación y arranque de las máquinas.
- Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

–Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:

- Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, regreas, purgas, revisiones reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado conozca los elementos de las máquinas e instalaciones mecánicas, neumáticas, hidráulicas y eléctricas de las plantas de proceso. Con este módulo no se pretende que el alumnado pueda encargarse del mantenimiento de estas instalaciones, sino que sea capaz de utilizarlas identificando sus elementos constituyentes y reconociendo las anomalías que obligan a dar parte a un técnico de mantenimiento. El módulo tiene un carácter más teórico que práctico y el desarrollo de este último aspecto se recomienda abordarlo de forma transversal en el conjunto de los módulos del ciclo.

Respecto a la secuenciación de los contenidos, se propone comenzar por unos fundamentos teóricos de física de fluidos, mecánica y electricidad, para pasar después al bloque de Identificación de elementos mecánicos y, a continuación, a los bloques de neumática e hidráulica que podrían impartirse a la vez, ya que muchos de los elementos de los equipos neumáticos e hidráulicos son prácticamente comunes en su concepción. Tras estos bloques, se llegaría a los relacionados con la electricidad: Identificación de elementos e Identificación de máquinas eléctricas. El último bloque en la relación de contenidos, Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel, en consonancia con lo descrito en el epígrafe anterior, se sugiere impartirlo de manera transversal a lo largo del curso, incorporando el mantenimiento a cada tipo de equipo e instalación.

Es aconsejable disponer de un espacio adecuado para el estudio de materiales (taller de ensayos físicos o similar) además de un aula de ordenadores. También se ve adecuado un área de electricidad, equipado con instalación de baja tensión. Asimismo, sería interesante contar con paneles de montaje de instalaciones neumáticas con los componentes principales, compresores, etc. También convendría disponer de una cámara de niebla salina.

Dando respuesta al objetivo del módulo, las actividades a desarrollar deberían perseguir la comprensión y asimilación de los conceptos por parte del alumnado, más que el desarrollo de destrezas operacionales. A tal fin, se proponen las siguientes actividades:

–Simulaciones por ordenador de instalaciones neumáticas e hidráulicas, donde el alumnado pueda trabajar con los distintos elementos y comprender su función.

–Montaje de circuitos eléctricos sencillos, para comprobar las relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

–Conexión y puesta en marcha de motores eléctricos con variadores.

–Interpretación de esquemas eléctricos, electromecánicos y electrohidráulicos.

–Montajes sencillos de instalaciones neumáticas o hidráulicas.

–Estudios de corrosión de materiales con cámara de niebla salina o, de manera más sencilla, ensayos de corrosión utilizando placas con agar.

El módulo de Principios de mantenimiento electromecánico es un módulo soporte relacionado con todos los módulos de carácter procedimental del ciclo y es, en dichos módulos, donde el alumno deberá aplicar de forma práctica y contextualizada a cada equipo los conocimientos adquiridos en el módulo.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0117

Duración: 90 horas

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 ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico en Planta Química.

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

d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Planta Química.

e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

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 del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Planta Química.

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

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

d) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

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

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

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes 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 ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

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

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

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Planta Química.

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

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

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

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

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

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 diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

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

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

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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.

7. 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 han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de la industria química y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Planta Química

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Planta Química.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Planta Química.

b) 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.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) 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.

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

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

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

h) 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.

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

Contenidos.

–Búsqueda activa de empleo:

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

- El proceso de toma de decisiones.

- Definición y análisis del sector profesional del Técnico en Planta Química, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Planta Química.

- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico en Planta Química.

- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

–Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

- Clases de equipos en el sector de la industria química según las funciones que desempeñan.

- Características de un equipo de trabajo eficaz.

- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

–Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.

- Análisis de la relación laboral individual.

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

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

- Recibo de salarios.

- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Planta Química.

- Conflictos colectivos de trabajo.

- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

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

–Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

- 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.

- La acción protectora de la Seguridad Social.

- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

–Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.

- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

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

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:
 - Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de riesgos profesionales:
 - 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 del sector.
 - Valoración del riesgo.
- Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.
 - Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
 - Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector químico.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
 - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
 - Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector químico.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores para el alumnado y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

 - Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
 - Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, responsabilizándose del propio aprendizaje.
 - Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).
 - Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.
 - Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
 - Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
 - Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
 - Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
 - Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
 - Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumno o alumna muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la Seguridad y salud laboral.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 0119

Duración: 380 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

f) Se ha actuado adecuadamente ante situaciones de emergencia.

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las variables del proceso químico que deben medirse.
- b) Se ha realizado la lectura de las variables del proceso químico.
- c) Se han registrado en el soporte establecido los datos de medida y control según el procedimiento y los periodos establecidos.
- d) Se ha actuado sobre los finales de control para mantener las variables dentro del rango establecido.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.
- f) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay tener en cuenta.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado operaciones de engrasado de equipos.
- b) Se han realizado operaciones de calibración de los instrumentos de medida.
- c) Se ha preparado el área de trabajo y los equipos para realizar los trabajos de limpieza y mantenimiento.
- d) Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.
- e) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.
- f) Se ha confirmado la realización de los trabajos de mantenimiento.
- g) Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.
- h) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

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

- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevista que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

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

ANEXO 3

Unidades formativas

A) ORGANIZACIÓN DE MÓDULOS EN UNIDADES FORMATIVAS

Módulo Profesional 0109: Parámetros químicos (190h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0109-UF01(NA)	Productos y compuestos químicos	50
0109-UF02(NA)	Preparación de disoluciones	40
0109-UF03(NA)	Toma de muestras en el proceso químico	40
0109-UF04(NA)	Medición de variables fisicoquímicas discretas	60

Módulo Profesional 0110: Operaciones unitarias en planta química (300h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0110-UF01(NA)	Equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos	30
0110-UF02(NA)	Operación con equipos de separación mecánica	60
0110-UF03(NA)	Operación con equipos de separación difusional: destilación y rectificación	60
0110-UF04(NA)	Operación con equipos de separación difusional: evaporación, cristalización y secado	60
0110-UF05(NA)	Operación con equipos de separación difusional: extracción, absorción y adsorción e intercambio iónico	60
0110-UF06(NA)	Envasado y acondicionamiento de productos en las industrias de proceso	30

Módulo Profesional 0113: Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico (220h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0113-UF01(NA)	Operación de calderas industriales	60
0113-UF02(NA)	La combustión. Hornos	40
0113-UF03(NA)	Operación con intercambiadores	40
0113-UF04(NA)	Operación con turbinas	30
0113-UF05(NA)	Sistemas de cogeneración, nivel básico	20
0113-UF06(NA)	Equipos de refrigeración industrial, nivel básico	30

Módulo Profesional 0114: Transporte de materiales en la industria química (190h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0114-UF01(NA)	Equipos de transporte de sólidos en la industria de proceso	30
0114-UF02(NA)	Transporte de líquidos. Bombas	60
0114-UF03(NA)	Transporte de gases. Compresores	60
0114-UF04(NA)	Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases en procesos industriales	40

Módulo Profesional 0118: Empresa e iniciativa emprendedora (60h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0118-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0118-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0118-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

Módulo Profesional 0111: Operaciones de reacción en planta química (150h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0111-UF01(NA)	La reacción química. Fundamentos y aplicaciones industriales	60
0111-UF02(NA)	Operación con reactores químicos	50
0111-UF03(NA)	Aplicaciones industriales de la biorreacción	40

Módulo Profesional 0112: Control de procesos químicos industriales (180h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0112-UF01(NA)	Control de procesos químicos. Instrumentos e interpretación de esquemas de proceso	30
0112-UF02(NA)	Medición de variables en el proceso químico. Principios físicos	40
0112-UF03(NA)	Regulación en las operaciones del proceso químico industrial	50
0112-UF04(NA)	Válvulas de control automático en los procesos industriales	30
0112-UF05(NA)	Autómatas programables, nivel básico	30

Módulo Profesional 0115: Tratamiento de aguas (150h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0115-UF01(NA)	Control de parámetros en aguas, afluente y efluente	30
0115-UF02(NA)	Tratamientos de agua de proceso	60
0115-UF03(NA)	Depuración de aguas	60

Módulo Profesional 0116: Principios del mantenimiento electromecánico (90h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0116-UF01(NA)	Elementos mecánicos en las industrias de proceso	20
0116-UF02(NA)	Instalaciones neumáticas en las industrias de proceso	20
0116-UF03(NA)	Instalaciones hidráulicas en las industrias de proceso	20
0116-UF04(NA)	Instalaciones eléctricas en las industrias de proceso	30

Módulo Profesional 0117: Formación y orientación laboral (90h)		
Código	Unidad formativa	Duración(h)
0117-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0117-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0117-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS

Módulo Profesional: Parámetros químicos

Código: 0109

Duración: 190 horas

Unidad formativa: Productos y compuestos químicos

Código: 0109 - UF01 (NA)

Duración: 50 horas

–Tipos de elementos químicos: la tabla periódica.
–Orden de los elementos en el sistema periódico y propiedades periódicas.

–Identificación de los elementos que intervienen en la formulación de un compuesto.

–Compuestos orgánicos, compuestos inorgánicos. Propiedades generales de los compuestos.

–Nomenclatura y formulación inorgánica.

–Nomenclatura y formulación orgánica.

–Tipos de enlaces.

–Almacenamiento de compuestos químicos en función de su estado y características.

–Peligrosidad de compuestos químicos. Pictogramas, frases R y frases S.

Unidad formativa: Preparación de disoluciones

Código: 0109 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

–Disoluciones. Tipos de disoluciones.

–Propiedades de las disoluciones.
–Concentración de una disolución.
–Cálculo de concentraciones.
–Preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación, conservación.
–Verificación de aparatos volumétricos y gravimétricos.
–Medidas de masas.

Unidad formativa: Toma de muestras en el proceso químico

Código: 0109 - UF03 (NA)

Duración: 40 horas

–Técnicas de muestreo.
–Aparatos utilizados en el muestreo. Preparación de material y equipos de muestreo.

–Manipulación, conservación y transporte de la muestra.

–Registro de la muestra.

–Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

–Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Medición de variables fisicoquímicas discretas

Código: 0109 - UF04 (NA)

Duración: 60 horas

–Ensayos in situ más frecuentes: densidad viscosidad, pH, conductividad.

–Instrumentos de medida de propiedades fisicoquímicas de la materia.

–Selección del procedimiento de medida.

–Instalación y ajuste de los aparatos de medida. Procedimientos de medida.

–Valoración de los resultados. Registro de los resultados.

–Procedimientos de limpieza y orden en la medición de variables fisicoquímicas.

Módulo Profesional: Operaciones unitarias en planta química

Código: 0110

Duración: 300 horas

Unidad formativa: Equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos

Código: 0110 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

–Equipos de mezcla: identificación y funcionamiento. Elementos constituyentes de los equipos de mezcla.

–Equipos de dosificación. Identificación y funcionamiento. Elementos constituyentes de los equipos de dosificación.

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

–Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.

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

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

Unidad formativa: Operación con equipos de separación mecánica

Código: 0110 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

–Operaciones de disgregación (molienda y tamizado).

–Separaciones mecánicas, hidráulicas, magnéticas y eléctricas (decantación, filtración, centrifugación, entre otras).

–Identificación y funcionamiento de los equipos: elementos constituyentes.

–Interpretación de diagramas de flujo y esquemas de los equipos.

–Puesta en marcha y parada de los equipos.

–Cálculos asociados a las operaciones de separación mecánica. Introducción a los balances de materia y energía.

–El control aplicado a las variables de los equipos de separación.

–Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.

–Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de separación.

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

Unidad formativa: Operación con equipos de separación difusional: destilación y rectificación

Código: 0110 - UF03 (NA)

Duración: 60 horas

- Fundamento de las separaciones difusionales: destilación y rectificación. Aplicaciones industriales de la destilación.
- Identificación y funcionamiento de los equipos de destilación y rectificación: columnas y elementos auxiliares.
- Interpretación de diagramas de flujo y esquemas de los equipos.
- Puesta en marcha y parada de los equipos.
- Introducción a los balances de materia y energía.
- El control aplicado a las variables de los equipos de destilación.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de destilación.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Operación con equipos de separación difusional: evaporación, cristalización y secado

Código: 0110 - UF04 (NA)

Duración: 60 horas

- Fundamento de las separaciones difusionales: evaporación, cristalización y secado. Aplicaciones industriales.
- Identificación y funcionamiento de los equipos de evaporación, cristalización y secado.
- Interpretación de diagramas de flujo y esquemas de los equipos.
- Puesta en marcha y parada de los equipos.
- Introducción a los balances de materia y energía.
- El control aplicado a las variables de los equipos de evaporación, cristalización y secado.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de evaporación, cristalización y secado.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Operación con equipos de separación difusional: extracción, absorción y adsorción e intercambio iónico

Código: 0110 - UF05 (NA)

Duración: 60 horas

- Fundamento de las separaciones difusionales: extracción sólido-líquido, líquido-líquido y líquido-gas. Aplicaciones industriales.
- Identificación y funcionamiento de los equipos de extracción.
- Identificación y funcionamiento de los equipos de absorción y adsorción e intercambio iónico.
- Identificación y funcionamiento de los equipos de intercambio iónico.
- Interpretación de diagramas de flujo y esquemas de los equipos.
- Puesta en marcha y parada de los equipos.
- Introducción a los balances de materia y energía.
- El control aplicado a las variables de los equipos de extracción, absorción y adsorción e intercambio iónico.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Envasado y acondicionamiento de productos en las industrias de proceso

Código: 0110 - UF06 (NA)

Duración: 30 horas

- Técnicas de envasado y acondicionamiento. Descripción de instalaciones, equipos y sus elementos constituyentes.
- Interpretación de diagramas de flujo y esquemas de los equipos.
- Puesta en marcha y parada de los equipos.
- Introducción a los balances de materia y energía.
- El control aplicado a las variables de los equipos de envasado y acondicionamiento.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Procedimientos de orden y limpieza.

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

Código: 0113

Duración: 220 horas

Unidad formativa: Operación de calderas industriales

Código: 0113 - UF01 (NA)

Duración: 60 horas

Operación de calderas:

- Cambios de estado. Vaporización y condensación.
- Tipos de vapor. Vapor de agua saturado, sobrecalentado, recalentado y expansionado.
- Presión y temperatura en calderas. Medida y unidades.
- Volúmenes específicos de vapor.
- Relación entre la presión y la temperatura del vapor.
- Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.
- Combustión
- Calderas. Tipos de calderas según su disposición y según su circulación. Partes principales de una caldera. Elementos de las calderas. Requisitos de seguridad.
- Calderas pirotubulares. Descripción, puesta en marcha, conducción, parada y mantenimiento.
- Hogares: lisos y ondulados. Cámaras de hogar.
- Tubos. Tirantes y pasadores.
- Fijación de tubos a las placas tubulares.
- Atirantado. Barras tirantes, virotillos, cartelas.
- Cajas de humos.
- Puertas de registro: hombre, cabeza, mano y expansión de gases.
- Calderas aquatubulares. Descripción, puesta en marcha, conducción, parada y mantenimiento.
- Hogar. Haz vaporizados. Colectores. Tambores y domos.
- Fijación de tubos a tambores y colectores.
- Puertas de registros y expansión de gases.
- Economizadores. Calentadores de aire. Sobrecalentadores. Recalentadores.
- Calderas verticales. Tubos Field. Tubos pantalla para llamas.
- Caldera de vaporización instantánea. Serpentes.
- El control aplicado a las calderas.
- Accesorios y elementos adicionales para calderas. Válvulas. Indicadores de nivel, entre otros.
- Primera puesta en marcha: Inspecciones.
- Mantenimiento asociado a las calderas. Causas de aumento o disminución de presión. Causas de descenso brusco de nivel.
- Tratamiento de aguas para calderas.
- Reglamento de equipos a presión e ITC EP-1: Parte relativa a calderas, economizadores, sobrecalentadores y recalentadores. Realización de pruebas hidráulicas. Partes diarias de operación.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.

Unidad formativa: La combustión. Hornos

Código: 0113 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Proceso de combustión. Cálculos asociados al proceso de combustión.
- Comburentes y combustibles.
- Gases de combustión e inquemados.
- Tipos de quemadores.
- Hornos: tipos de hornos, descripción de sus elementos constituyentes.
- Puesta en marcha, conducción y parada.
- Elementos de control y regulación de los hornos.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los hornos.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.

Unidad formativa: Operación con intercambiadores

Código: 0113 - UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Unidades de calor y temperatura.
- Balances de energía.
- Transmisión de calor: conducción, convección y radiación.
- Tipos de intercambiadores de calor: descripción.
- Puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de intercambio de calor.
- El control y la regulación en los intercambiadores de calor.
- Mantenimiento de primer nivel en los intercambiadores de calor.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.

Unidad formativa: Operación con turbinas

Código: 0113 - UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Tipos de turbinas: descripción y clasificación.
- Puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a las turbinas.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Procedimientos de orden y limpieza en la turbinas.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Unidad formativa: Sistemas de cogeneración, nivel básico

Código: 0113 - UF05 (NA)

Duración: 20 horas

- por cogeneración.
- Tipos de sistemas de cogeneración. Descripción.
- Descripción de los sistemas de cogeneración.
- Puesta en marcha, conducción y parada de los sistemas de cogeneración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de cogeneración.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Equipos de refrigeración industrial, nivel básico

Código: 0113 - UF06 (NA)

Duración: 30 horas

- Principios de la refrigeración industrial.
- Descripción de sistemas de refrigeración: ciclo de compresión de vapor, ciclo de absorción.
- Puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de refrigeración.
- Identificación y descripción de las torres de refrigeración.
- El control aplicado a las torres de refrigeración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos y torres de refrigeración.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos y torres de refrigeración.

Módulo Profesional: Transporte de materiales en la industria química

Código: 0114

Duración: 190 horas

Unidad formativa: Equipos de transporte de sólidos en la industria de proceso

Código: 0114 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Materiales sólidos, propiedades y características fisicoquímicas.
- Transporte mecánico. Movimiento, carga y descarga de productos sólidos: cintas transportadoras, carretillas, cangilones, entre otras.
- Transporte neumático e hidráulico.
- Puesta en marcha, conducción y parada de una instalación para el transporte de sólidos.
- El control aplicado a las instalaciones de transporte de sólidos.
- Mantenimiento básico en los equipos de transporte de sólidos.
- Normativa de seguridad, prevención y ambiental.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Unidad formativa: Transporte de líquidos. Bombas

Código: 0114 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

- Líquidos. Propiedades y características físico-químicas.
- Operaciones de transporte y distribución de líquidos. Cálculos asociados.
- Sistemas de impulsión de líquidos. Tipos de bombas. Curvas características de las bombas.
- Características de las instalaciones y accesorios de tuberías.
- Nomenclatura y simbología en las instalaciones de transporte de líquidos.
- Puesta en marcha, conducción y parada de una instalación para el transporte de líquidos.
- El control aplicado a las instalaciones de transporte de líquidos.

- Mantenimiento de primer nivel.
- Normas de seguridad, prevención y ambiental.

Unidad formativa: Transporte de gases. Compresores

Código: 0114 - UF03 (NA)

Duración: 60 horas

- Composición y características del aire y otros gases industriales. Aplicaciones del aire y otros gases de servicios generales e instrumentales.
- Operaciones de transporte y distribución de gases.
- Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores.
- Descripción de las instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de los gases.
- Nomenclatura y simbología en las instalaciones de transporte de gases.
- Puesta en marcha, conducción y parada de una instalación para el transporte de gases.
- El control aplicado a las instalaciones de transporte de gases.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Normas de seguridad, prevención y ambiental.

Unidad formativa: Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases en procesos industriales

Código: 0114 - UF04 (NA)

Duración: 40 horas

- Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.
- Sistemas de identificación y control de existencias.
- Sistemas de almacenamiento de productos sólidos.
- Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases.
- Normativa de prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos e instalaciones de almacenamiento.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora

Código: 0118

Duración: 60 horas

Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio

Código: 0118 - UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de planta química.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector químico.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la industria química.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector químico.
- Relaciones de una PYME de planta química con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.
- Plan de Marketing.

Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa

Código: 0118 - UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "PYME" del sector químico. Plan de inversiones. Plan de financiación.
- Umbral de rentabilidad.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa

Código: 0118 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
- Elección de la forma jurídica.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa del sector químico.

Módulo Profesional: Operaciones de reacción en planta química

Código: 0111

Duración: 150 horas

Unidad formativa: La reacción química. Fundamentos y aplicaciones industriales

Código: 0111 - UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- Estequiometría.
- Reacciones químicas: reactivo limitante. Rendimiento.
- Fundamentos de Electroquímica.
- Fundamentos de Termoquímica: reacciones exotérmicas y endotérmicas.
- Equilibrio químico.
- Velocidad de reacción. Cinética química, nivel básico.
- Sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Procesos de fabricación en la industria química.
- Simbología e interpretación de diagramas de proceso.
- Estructura organizativa de la industria química.
- Clasificación y aplicación de productos en relación a su uso en otras industrias o como producto final.

Unidad formativa: Operación con reactores químicos

Código: 0111 - UF02 (NA)

Duración: 50 horas

- Tipos de reactores.
- Reactores heterogéneos catalíticos.
- Balance de materia y energía en los reactores químicos, nivel básico.
- Variables que afectan a la eficiencia de la reacción.
- Trabajo en reactores en continuo y reactores en discontinuo. Puesta en marcha y parada de un reactor químico.
- El control aplicado a los reactores
- Mantenimiento de primer nivel.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Orden y limpieza en un equipo de reacción.

Unidad formativa: Aplicaciones industriales de la biorreacción

Código: 0111 - UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Tipos de biorreactores.
- Aplicaciones de la biorreacción en la industria química, depuración de aguas, industria farmacéutica y alimentaria.
- Variables que afectan a la eficiencia de la biorreacción.
- Puesta en marcha y parada de un biorreactor.
- El control aplicado a la biorreacción.
- Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.
- Mantenimiento de primer nivel.
- Normas de seguridad, prevención y ambiental.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Módulo Profesional: Control de procesos químicos industriales

Código: 0112

Duración: 180 horas

Unidad formativa: Control de procesos químicos. Instrumentos e interpretación de esquemas de proceso

Código: 0112 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- El control de la industria de proceso: su importancia en el esquema general de producción.
- Los parámetros de control.
- Conceptos básicos del control.
- Medidas industriales. Tipos de medidas.
- Características de los instrumentos de control (campo, alcance, precisión, error, campo con elevación de cero, sensibilidad, ruido, tiempo de respuesta, entre otras)
- Clasificación de los instrumentos de control:
 - Por su función
 - Por su respuesta
 - Simbología de los instrumentos de control.

Unidad formativa: Medición de variables en el proceso químico. Principios físicos

Código: 0112 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Unidades de medida de presión, nivel, caudal y temperatura, y relación entre ellas.
- Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Determinación del tipo de escala de los instrumentos.
- Interpretación de los resultados obtenidos en la medida.
- Conservación de datos de las variables medidas.

Unidad formativa: Regulación en las operaciones del proceso químico industrial

Código: 0112 - UF03 (NA)

Duración: 50 horas

- Lazos de control: cerrado y abierto. Análisis de sus componentes.
- Niveles de automatización: control regulatorio básico (lazos de realimentación) y avanzado (control anticipativo, en cascada, ratio).
- Acciones de control:
 - Todo o nada.
 - Proporcional.
 - Integral.
 - Derivativo.
 - Sintonización de controladores PID.

Unidad formativa: Válvulas de control automático en los procesos industriales

Código: 0112 - UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Elementos finales de control automático.
- Definición de las válvulas de control en el proceso industrial.
- Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida, NA y NC.
 - Componentes de una válvula automática.
 - Válvula de tres vías: diversora y mezcladora.
 - Riesgos asociados al manejo de válvulas.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

Unidad formativa: Automatas programables, nivel básico

Código: 0112 - UF05 (NA)

Duración: 30 horas

- El autómata programable como elemento de control.
- Constitución, funciones y características de los autómatas programables.
- La comunicación del autómata con su entorno.
- Programación en lenguajes de PLCs, nivel básico.

–Identificación de los parámetros del programa del PLC a partir de las funciones a realizar.

–Simbología y representación gráfica.

Módulo Profesional: Tratamiento de aguas

Código: 0115

Duración: 150 horas

Unidad formativa: Control de parámetros en aguas, afluente y efluente

Código: 0115 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Consumo sostenible del agua: importancia del agua para la vida.
- Usos del agua en los procesos industriales.
- Clasificación de los recursos hídricos, según sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.
- Requisitos del agua según el proceso industrial.
- Parámetros físico-químicos, químicos y microbiológicos del agua y unidades en que se expresan.
- Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados, compuestos aromáticos.
- Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductímetro, turbidímetro, oxímetro, iones selectivos, DQO, DBO y COT.
- Calidad y requerimientos del agua de calderas de uso industrial.
- Control de los parámetros del agua de vertido industrial según la legislación vigente.

Unidad formativa: Tratamiento de agua de proceso

Código: 0115 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

- Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua como afluente.
- Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partículas: filtración.
- Separación de sólidos en suspensión por densidad: decantación/ flotación
- Separación de sólidos en dispersión coloidal: floculación.
- Separación de iones disueltos: desmineralización.
- Separación de impurezas gaseosas.
- Nanofiltración.
- Osmosis inversa y tratamiento combinado de ósmosis y resinas de intercambio.
- Electrodesionización (EDI).
- Otras separaciones y tratamientos: desodorización, cloración.
- Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.
- Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada al proceso industrial.

Unidad formativa: Depuración de aguas

Código: 0115 - UF03 (NA)

Duración: 60 horas

- Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente.
- Pretratamiento: filtración grosera. Homogenización. Neutralización ácido-base. Separación de aceites y afines. Decantación de arenas y similares, para eliminar sólidos en suspensión.
- Tratamientos primarios: floculación de sólidos en dispersión y decantación de sólidos en suspensión para eliminar partículas coloidales.
- Tratamiento secundario aerobio: tratamiento biológico aerobio y decantación secundaria, para eliminar materia orgánica.
- Tratamiento secundarios anaeróbios: tratamiento biológico anaerobio y decantación secundaria para eliminar materia orgánica.
- Tratamiento terciarios, filtración. Adsorción con carbón activo. Oxidación con ozono.
- Tratamiento de fangos, espesamiento. Estabilización.
- Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración de agua: limpieza de filtros, regeneración microorganismos.
- Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales.

Módulo Profesional: Principios del mantenimiento electromecánico

Código: 0116

Duración: 90 horas

Unidad formativa: Elementos mecánicos en las industrias de proceso

Código: 0116 - UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores/transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Corrosión de los metales y degradación de los materiales no metálicos. Prevención.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.
- Técnicas de mantenimiento de primer nivel aplicado a los elementos mecánicos del proceso.

Unidad formativa: Instalaciones neumáticas en las industrias de proceso

Código: 0116 - UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos industriales.
- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento y simbología.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y sus elementos constituyentes.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento y simbología.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento y simbología.
- Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
- Mantenimiento de primer nivel en instalaciones neumáticas.
- Cumplimiento de la normativa de seguridad, ambiental y prevención de riesgos laborales.
- Anomalías de las instalaciones neumáticas y su corrección.

Unidad formativa: Instalaciones hidráulicas en las industrias de proceso

Código: 0116 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos y funcionamiento.
- Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento y simbología.
- Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento y simbología.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Mantenimiento de primer nivel en instalaciones hidráulicas.
- Cumplimiento de la normativa de seguridad, ambiental y prevención de riesgos laborales.
- Empleo de instalaciones hidráulicas en el sector químico.
- Anomalías de las instalaciones hidráulicas y su corrección.

Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en las industrias de proceso

Código: 0116 - UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentales.
- Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
- Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores. Partes constructivas y funcionamiento.
- Placa de características. Cálculo de magnitudes de la instalación de alimentación y arranque de las máquinas.

- Acoplamiento y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas y de prevención de riesgos laborales.
- Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones eléctricas.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0117

Duración: 90 horas

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales

Código: 0117 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social

Código: 0117 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- 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.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos

Código: 0117 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

ANEXO 4

Convalidaciones y exenciones

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

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990):	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006):
Operaciones de Proceso en Planta Química	Planta Química
Química aplicada.	0109. Parámetros químicos.
Operaciones de proceso en planta química.	0110. Operaciones unitarias en planta química. 0111. Operaciones de reacción en planta química. 0114. Transporte de materiales en la industria química.
Instrumentación y control de proceso químicos	0112. Control de procesos químicos industriales.
Servicios auxiliares de proceso químico.	0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. 0114. Transporte de materiales en la industria química. 0115. Tratamiento de aguas.
Formación en centro de trabajo.	0119. Formación en centros de trabajo.

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

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990):	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006):
Operaciones de Fabricación de Productos Farmacéuticos	Planta Química

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

ANEXO 5

*Correspondencia entre módulos profesionales
y unidades de competencia*

**A) CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA
CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN.**

Unidades de Competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0046-2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.	0110. Operaciones unitarias en planta química.
UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.	0111. Operaciones de reacción en planta química. 0114. Transporte de materiales en la industria química.
UC0047-2: Realizar el control local en planta química. UC0322-2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares. UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.	0112. Control de procesos químicos industriales.

Unidades de Competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0320-2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares. UC0321-2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares. UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.	0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

**B) CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES
CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN.**

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0110. Operaciones unitarias en planta química. 0111. Operaciones de reacción en planta química. 0114. Transporte de materiales en la industria química. 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	UC0045-2: Realizar operaciones de proceso químico. UC0046-2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química. UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.
0109. Parámetros químicos. 0112. Control de procesos químicos industriales.	UC0047-2: Realizar el control local en planta química. UC0322-2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares. UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.
0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	UC0320-2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares. UC0321-2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares. UC0048-2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

ANEXO 6

Profesorado

A) ATRIBUCIÓN DOCENTE

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

B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	-Diplomado en Ciencias Empresariales. -Diplomado en Relaciones Laborales. -Diplomado en Trabajo Social. -Diplomado en Educación Social. -Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Análisis y química industrial	-Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. -Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	-Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.

C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS

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

ANEXO 7

Espacios

Espacio formativo:

- Espacio formativo.
- Aula polivalente.
- Laboratorio de química.
- Taller de instrumentación y automatismos
- Taller de química industrial

F0915232

DECRETO FORAL 57/2009, de 29 de junio, por el que se modifica la plantilla orgánica de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y sus organismos autónomos.

Diversos Departamentos y organismos autónomos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra informan de la necesidad de modificar sus respectivas plantillas orgánicas a fin de ajustarlas a las necesidades reales de los mismos.

Existe informe favorable de la Intervención.

En su virtud, a propuesta del Consejo de Presidencia, Justicia e Interior, y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día veintinueve de junio de dos mil nueve,

DECRETO:

Artículo 1. Amortización y creación de plazas de la plantilla orgánica.

La plantilla orgánica de la Administración de la Comunidad Foral y sus organismos autónomos queda modificada en los siguientes términos:

Uno.–Se amortizan las plazas que se relacionan seguidamente, que cuentan con la correspondiente dotación económica en las partidas del Capítulo I del vigente Presupuesto de gastos:

Departamento de Economía y Hacienda

Dirección General de Desarrollo Internacional

–Dos vacantes de Administrativo, de régimen funcional, nivel C, identificadas en la plantilla orgánica con los números de plaza 7467 y 65875.

Departamento de Educación

Dirección General de Ordenación, Calidad e Innovación

–Una vacante de Asistente Social, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 30688.

–Una vacante de Bedel, de régimen funcional, nivel E, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 31384.

Dirección General de Inspección y Servicios.

–Una vacante de T.A.P. (Rama Jurídica), de régimen funcional, nivel A, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 38025.

–Una vacante de Ingeniero Técnico Industrial, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 35646.

–Una vacante de Administrativo, de régimen funcional, nivel C, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 35621.

–Una vacante de Gobernanta, de régimen funcional, nivel C, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 31296.

Departamento de Salud

Instituto Navarro de Salud Laboral

–Una vacante de A.T.S./D.U.E., de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 1590.

Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

• Hospital de Navarra:

–Dos vacantes de Empleado de Servicios Múltiples, de régimen funcional, nivel E, identificadas en la plantilla orgánica con los números de plaza 61330 y 62059.

Centros Ambulatorios y de Asistencia Extrahospitalaria

–Una vacante de Peluquero, de régimen funcional, nivel D, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 61259.

–Una vacante de E.V.L., de régimen funcional, nivel D, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 61806.

–Dos vacantes de Auxiliar de Enfermería, de régimen funcional, nivel D, identificadas en la plantilla orgánica con los números de plaza 62390 y 65404.

Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente

Dirección General de Desarrollo Rural

–Una vacante de Técnico de Grado Medio, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 2461.

–Una vacante de Mecánico/Maquinista, de régimen funcional, nivel D, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 2184.

Dirección General de Medio Ambiente y Agua

–Una vacante de Ayudante*, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 1530.

Departamento de Innovación, Empresa y Empleo

Servicio Navarro de Empleo

–Una vacante de Subalterno, de régimen funcional, nivel E, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 6191.

Departamento de Asuntos Sociales, Familia, Juventud y Deporte

Agencia Navarra para la Dependencia

–Una vacante de Conserje-Ordenanza, de régimen funcional, nivel D, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 3280.

Dos.–Se crean las plazas que se relacionan seguidamente, que cuentan con la correspondiente dotación económica en las partidas del Capítulo I del vigente Presupuesto de gastos:

Departamento de Economía y Hacienda

Dirección General de Desarrollo Internacional

–Dos vacantes de Titulado de Grado Medio de Administración, con conocimientos de inglés y francés, de régimen funcional, nivel B, identificadas en la plantilla orgánica con los números de plaza 8469 y 8470.

Departamento de Educación:

Dirección General de Ordenación, Calidad e Innovación

–Una vacante de Técnico de Grado Medio, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 38500.

–Una vacante de Auxiliar Administrativo, de régimen funcional, nivel D, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 38501.

Dirección General de Inspección y Servicios

–Una vacante de Arquitecto Técnico, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 38502.

–Una vacante de Diplomado en Relaciones Laborales, de régimen funcional, nivel B, identificada en la plantilla orgánica con el número de plaza 38503.