

DECRETO

115/2012, de 9 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de química industrial.

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c, que corresponde a la Generalidad en materia de enseñanza no universitaria la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, e incluye la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, dispone, en el artículo 62.8, que corresponde al Gobierno establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija en el artículo 6 que las administraciones educativas deben establecer el currículo de las diversas enseñanzas, del que deben formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y por el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, se ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

Por el Real decreto 175/2008, de 8 de febrero, se establece el título de técnico o técnica superior en química industrial y se han fijado las enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de química industrial, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto debe ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales deben potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este Decreto se ha tramitado según lo que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, del 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña, y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora y con la deliberación previa del Gobierno,

DECRETO:

Artículo 1*Objeto*

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de química industrial que permite obtener el título de técnico o técnica superior regulado por el Real decreto 175/2008, de 8 de febrero.

Artículo 2

Identificación del título y perfil profesional

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

Artículo 3

Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Artículo 4

Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se deben diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de proyecto también se ha de utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de proyecto.

Artículo 5

Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen en el apartado 7 del anexo.

Artículo 6

Profesorado

Los requisitos de profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

Artículo 7

Acceso

1. Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad

de bachillerato de ciencias y tecnología y, dentro de estos, los alumnos que hayan superado la materia de química.

2. El título de técnico o técnica superior en química industrial permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. El título de técnico o técnica superior en química industrial permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

Artículo 8

Convalidaciones

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo.

Artículo 9

Correspondencias

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

Artículo 10

Créditos ECTS

A efecto de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales establecidos en el currículo.

Artículo 11

Vinculación con capacidades profesionales

La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que requieran 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.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

De acuerdo con el establecido en el Real decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico superior en química industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 15 del Real decreto 175/2008, de 8 de febrero.

Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Se deroga el Decreto 138/1997, de 13 de mayo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de industrias de proceso químico.

DISPOSICIONES FINALES

Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículo a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 9 de octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ
Presidente de la Generalidad de Cataluña

IRENE RIGAU I OLIVER
Consejera de Enseñanza

ANEXO

—1 *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: química industrial.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.
- 1.3 Duración: 2.000 horas.
- 1.4 Familia profesional: química.
- 1.5 Referente europeo: CINE-5b (Clasificación internacional normalizada de la educación).

—2 *Perfil profesional*

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en química industrial queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se deben adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

2.1 Competencia general.

La competencia general de este título consiste en organizar y controlar las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados, supervisar y asegurar su funcionamiento, puesta en marcha y parada, y verificar las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas.

2.2 Competencias profesionales, personales y sociales.

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

- a) Coordinar el trabajo diario y el flujo de materiales de acuerdo con la planificación de la producción.
- b) Garantizar la eficacia y seguridad de los equipos e instalaciones, y verificar el funcionamiento de los mismos.
- c) Asegurar que los servicios auxiliares y de cogeneración asociados aportan las condiciones necesarias, y verificar su funcionamiento.
- d) Coordinar el conjunto de operaciones de puesta en marcha del proceso, y sincronizar los equipos, los servicios auxiliares y la disponibilidad de los recursos materiales y humanos.
- e) Obtener productos químicos, y aplicar operaciones de formulación y transformación (con reacción y sin reacción) de acuerdo con las especificaciones establecidas.
- f) Controlar las variables del proceso mediante la utilización de un sistema de control avanzado para asegurar una producción en cantidad, calidad y tiempo.
- g) Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones, y supervisar la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo.
- h) Establecer la secuencia de operaciones para parar el proceso químico, y cumplir los tiempos previstos y de forma sincronizada.
- i) Garantizar la trazabilidad del proceso, y gestionar la documentación y el registro de datos de acuerdo con los protocolos de calidad establecidos.
- j) Validar la calidad del producto final, y dar instrucciones para su almacenaje y expedición.
- k) Controlar el reciclaje de productos, ahorro energético y la minimización de residuos y desechos, y supervisar los tratamientos de los diferentes contaminantes.
- l) Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- m) Resolver situaciones no previstas y actuar sobre las desviaciones de los parámetros del proceso.
- n) Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, y cooperar en la superación de las dificultades que se presenten.
- o) Valorar los sistemas de calidad en el proceso de fabricación, y relacionarlos con la eficacia productiva.
- p) Organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación que contribuyen al mantenimiento y protección ambiental.
- q) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- r) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, y seguir las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- s) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con la legislación vigente.
- t) Gestionar su carrera profesional, y analizar las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.
- v) Interpretar en lengua inglesa documentos técnicos y las comunicaciones en los circuitos de una empresa del sector químico.

2.3 Capacidades clave.

Son las capacidades transversales que afectan diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

—3 *Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de Cualificaciones Profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP)*

Cualificación completa: organización y control de los procesos de química básica

Unidades de competencia:

UC_2-0574-11_3: organizar las operaciones de la planta química

Se relaciona con:

UC0574_3: organizar las operaciones de la planta química

UC_2-0575-11_3: verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares

Se relaciona con:

UC0575_3: verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares

UC_2-0576-11_3: coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares

Se relaciona con:

UC0576_3: coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares

UC_2-0577-11_3: supervisar los sistemas de control básico

Se relaciona con:

UC0577_3: supervisar los sistemas de control básico

UC_2-0578-11_3: supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

Se relaciona con:

UC0578_3: supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

UC_2-0579-11_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Se relaciona con:

UC0579_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Cualificación completa: organización y control de los procesos de química transformadora

Unidades de competencia:

UC_2-0574-11_3: organizar las operaciones de la planta química

Se relaciona con:

UC0574_3: organizar las operaciones de la planta química

UC_2-0787-11_3: verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

Se relaciona con:

UC0787_3: verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos

UC_2-0788-11_3: coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos

Se relaciona con:

UC0788_3: coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos

UC_2-0577-11_3: supervisar los sistemas de control básico

Se relaciona con:

UC0577_3: supervisar los sistemas de control básico

UC_2-0579-11_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Se relaciona con:

UC0579_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

—4 *Campo profesional*

4.1 El ámbito profesional y de trabajo

Este profesional ejercerá la actividad en el sector químico, en las áreas de producción de plantas químicas, de cogeneración de energía y de servicios auxiliares.

4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Personal encargado de planta química.
- b) Personal encargado de operaciones de máquinas para fabricar, transformar y acondicionar productos químicos.
- c) Personal supervisor de área de producción de energía.
- d) Personal supervisor de área de servicios auxiliares.
- e) Personal supervisor de refinerías de petróleo y de gas natural.
- f) Jefes de equipo en instalaciones de tratamiento químico.
- g) Jefes de equipo en almacenes en industrias químicas.
- h) Jefes de parque de tanques en industrias químicas.
- i) Jefes de zona de recepción y expedición de materias y productos químicos.
- j) Personal supervisor de sistemas de control.
- k) Personal supervisor de sala de control.
- l) Personal supervisor de área en plantas de química de transformación.
- m) Personal supervisor de área de acondicionamiento.
- n) Personal responsable de formulación.

—5 *Currículo*

5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Analizar la secuencia de tareas y materiales, y relacionarlas con la óptima planificación de la producción para coordinar el trabajo diario y el flujo de materias y energías.
- b) Identificar los parámetros de control de los equipos e instalaciones analizando el funcionamiento y aplicaciones para garantizar la eficacia y seguridad de los mismos.
- c) Identificar los parámetros de control de los equipos auxiliares y de cogeneración, y describir sus principios de funcionamiento para asegurar que éstos aportan las condiciones necesarias al proceso productivo.
- d) Analizar las operaciones del proceso químico y relacionar los principios fundamentales con el funcionamiento de los equipos para coordinar la puesta en marcha del proceso.
- e) Caracterizar las operaciones de formulación y transformación química y describir sus principios para obtener productos químicos según las especificaciones establecidas.
- f) Identificar las variables del proceso, y las relaciona con las características del producto final para controlar el proceso de fabricación.
- g) Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza, y las relaciona con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos.
- h) Caracterizar las operaciones de proceso químico, y describe los principios de funcionamiento de los equipos para coordinar la parada del proceso.
- i) Analizar la documentación y los datos y los relaciona con su registro de acuerdo a los protocolos de calidad para garantizar la trazabilidad del proceso.
- j) Reconocer productos relacionando sus propiedades con las características del proceso para validar la calidad de los mismos.
- k) Identificar los subproductos y residuos y relaciona sus características con los tratamientos de los diferentes contaminantes para controlar el reciclaje de productos, el ahorro energético y la minimización de residuos y desechos.

- l) Analizar situaciones de riesgo describiendo la normativa de aplicación en cada caso para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención.
- m) Identificar las desviaciones del proceso químico relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto para resolver situaciones no previstas.
- n) Analizar técnicas de dinámica de grupo, y describir las interacciones proactivas asociadas para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.
- o) Analizar sistemas de gestión de calidad y describir sus principios para valorar la importancia de los mismos.
- p) Identificar medidas de protección ambiental y relacionarlas con la eficiencia energética y el aseguramiento de la calidad para organizar las actuaciones ambientales en el proceso de fabricación.
- q) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, y analizar las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- r) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas analizando el proceso de toma de decisiones para liderar en las mismas.
- s) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- t) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo de la sociedad, y analizar el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- u) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica y comunicarse en situaciones profesionales en la empresa.

5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas.

Módulo profesional 1: organización y gestión en industrias químicas

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 26 horas

UF 2: gestión y organización de la producción. 40 horas

Módulo profesional 2: transporte de sólidos y fluidos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: control del transporte de líquidos. 40 horas

UF 2: control del transporte de gases. 35 horas

UF 3: control del transporte de sólidos. 24 horas

Módulo profesional 3: generación y recuperación de energía

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: generación y distribución de energía. 50 horas

UF 2: transmisión de calor. 34 horas

UF 3: tratamiento de aguas. 28 horas

UF 4: frío industrial. 20 horas

Módulo profesional 4: operaciones básicas en la industria química

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 14

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: operaciones unitarias y procesos químicos. 70 horas

UF 2: operaciones de separación mecánica. 30 horas

- UF 3: operaciones de separación térmica. 50 horas
- UF 4: operaciones de separación por difusión. 48 horas

Módulo profesional 5: reactores químicos

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: procesos de reacción. 50 horas
- UF 2: reacciones electroquímicas. 29 horas
- UF 3: biorreactores. 20 horas

Módulo profesional 6: regulación y control de proceso químico

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 17

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: toma de muestra y control de calidad. 50 horas
- UF 2: elementos de control básico en planta química. 88 horas
- UF 3: PLC. 30 horas
- UF 4: optimización de procesos con control avanzado. 30 horas

Módulo profesional 7: formulación y preparación de mezclas

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: química transformadora. 20 horas
- UF 2: técnicas de mezcla y preparación de mezclas. 46 horas

Módulo profesional 8: acondicionado y almacenamiento de productos químicos

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: envasado y etiquetado de productos químicos. 20 horas
- UF 2: almacenamiento de productos químicos. 26 horas
- UF 3: carga y descarga de productos químicos. 20 horas

Módulo profesional 9: prevención de riesgos en industrias químicas

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: riesgos en la industria química. 36 horas
- UF 2: riesgos ambientales. 30 horas

Módulo profesional 10: mantenimiento electromecánico en industrias de proceso

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: materiales y elementos mecánicos. 20 horas
- UF 2: instalaciones y máquinas hidráulicas, neumáticas y eléctricas. 26 horas
- UF 3: organización del mantenimiento básico. 20 horas

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas
- UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 13: inglés técnico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: inglés técnico. 99 horas

Módulo profesional 14: proyecto de industrias de proceso químico

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: proyecto de industrias de proceso químico. 99 horas

Módulo profesional 15: formación en centros de trabajo

Duración: 416 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas.

MÓDULO PROFESIONAL 1: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS QUÍMICAS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: gestión de la calidad. 26 horas
- UF 2: gestión y organización de la producción. 40 horas

UF 1: gestión de la calidad

Duración: 26 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la estructura organizativa y productiva de la industria química.
- 1.2 Analiza la situación geográfica de las diferentes industrias químicas en el contexto nacional, europeo y mundial.
- 1.3 Analiza los procesos de fabricación de los principales subsectores de la producción química industrial.
- 1.4 Relaciona las características de los productos intermedios y finales de la industria química con sus materias primas.
- 1.5 Identifica las características y diferencias entre proceso continuo y discontinuo y sus aplicaciones.
- 1.6 Analiza las áreas funcionales (compras, administración, producción, recursos humanos) de una industria de fabricación química y del personal asociado.
- 1.7 Analiza mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de producción.
- 1.8 Describe los sistemas de gestión de calidad (ISO, EFQM y otros) y sus principales conceptos utilizados en el proceso químico industrial.
- 1.9 Valora la calidad como factor para obtener productos acabados concordantes con las especificaciones.

1.10 Valora la importancia de las propuestas de acciones de mejora respecto del proceso productivo como parte fundamental de la mejora continua.

1.11 Relaciona las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la industria de procesos químicos.

Contenidos

1. Aplicación de sistemas de gestión de calidad:
 - 1.1 Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos.
 - 1.2 Relaciones funcionales del departamento de producción. Organigramas.
 - 1.3 Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.
 - 1.4 Procesos de fabricación química. Tipos de procesos y procesos tipo. Situación geográfica.
 - 1.5 Diagramas funcionales de procesos. Productividad y rendimiento de los procesos químicos.
 - 1.6 Especificaciones de materias primas y productos.
 - 1.7 Concepto de calidad total y mejora continua.
 - 1.8 Sistemas de gestión de la calidad (ISO, EFQM y otros).
 - 1.9 Auditorías internas y externas.
 - 1.10 Normas de calidad.
 - 1.11 Calidad en el diseño del producto.
 - 1.12 Desarrollo de un producto.
 - 1.13 Calidad en la fabricación.
 - 1.14 Normas de correcta fabricación.

UF 2: gestión y organización de la producción

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Garantiza el programa de producción y analiza los sistemas y métodos de trabajo.

Criterios de evaluación

- 1.1 Reconoce la organización del trabajo diario y las técnicas de programación en un área de producción de acuerdo con la planificación establecida y la escala de prioridades.
- 1.2 Genera órdenes de fabricación a partir de instrucciones o guías de fabricación.
- 1.3 Optimiza los recursos disponibles para la fabricación de acuerdo con las condiciones variables de suministro.
- 1.4 Asegura que el proceso discurre según el programa previsto por las guías de fabricación.
- 1.5 Identifica las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, su simultaneidad y sus puntos críticos.
- 1.6 Establece el tiempo, el aprovisionamiento y los plazos de entrega de los productos fabricados.
- 1.7 Describe la técnica de organización más idónea tanto por la cantidad de producto que se ha de obtener, como por las características que requiere el producto.
- 1.8 Asigna al proceso los recursos humanos y medios de producción propios para la fabricación de productos químicos.

2. Formaliza la documentación y los registros de proceso y los relaciona con la trazabilidad.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe el flujo de información interna y externa relativa a la fabricación de productos químicos, así como a la seguridad en los procesos de fabricación.
- 2.2 Selecciona la documentación y la información necesaria sobre los materiales, instrumentos y equipos incluidos en el proceso productivo.
- 2.3 Explica las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la fabricación química industrial, así como de la terminología utilizada en su redacción.

- 2.4 Aplica programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso y manejo de la información.
 - 2.5 Identifica los apartados del informe según los objetivos de control de la producción fijados.
 - 2.6 Describe la utilización de programas informáticos de bases de datos, tratamiento de textos, hojas de cálculo, entre otros.
 - 2.7 Describe los contenidos de los informes de calidad y de homologación de procesos y productos industriales.
 - 2.8 Prepara los registros y los informes necesarios para las auditorías y acreditaciones de calidad según los procedimientos y formatos establecidos.
3. Coordina equipos de trabajo en planta química y los relaciona con la mejora del proceso.

Crterios de evaluaci3n

- 3.1 Analiza la organizaci3n de los recursos humanos para el correcto funcionamiento de las relaciones interpersonales.
- 3.2 Valora la existencia en la empresa de grupos de trabajo y mejora continua.
- 3.3 Interpreta la relaci3n entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo como factor de aumento de calidad y coordinaci3n del proceso.
- 3.4 Desarrolla actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo.
- 3.5 Define los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora de la actividad.
- 3.6 Identifica actitudes proactivas y reactivas en el equipo de trabajo y las técnicas de diálogo positivas como generadoras de soluciones alternativas.
- 3.7 Describe las técnicas de supervisi3n de las tareas individuales asignadas.
- 3.8 Considera las pautas de comportamiento humano respecto de las técnicas de prevenci3n y soluci3n de conflictos.
- 3.9 Analiza la relaci3n entre los comerciales y el laboratorio para mejorar el proceso y responder ante las demandas inusuales de proveedores o problemas de calidad.
- 3.10 Caracteriza actividades de coordinaci3n para corregir situaciones an3malas o atender demandas de clientes.

Contenidos

1. Aseguramiento de los programas de producci3n:
 - 1.1 Gestió de la producci3n.
 - 1.2 Estudio y organizaci3n del trabajo en planta química.
 - 1.3 Planificaci3n y control de la producci3n continua y discontinua. Procedimientos normalizados de operaci3n.
 - 1.4 Programaci3n de la producci3n. Diagrama de Gantt. PERT.
 - 1.5 Protocolos y programaci3n de una fabricaci3n por lotes.
 - 1.6 Disposici3n en planta de las instalaciones y equipos. Distribuci3n en línea o por producto. Distribuci3n funcional o por proceso. Distribuci3n por componente fijo. Distribuci3n por combinaci3n lineal-funcional.
 - 1.7 Métodos de trabajo. Análisis de las tareas y descripci3n de los puestos de trabajo en las industrias químicas y de proceso. Mejora de los métodos.
2. Formalizaci3n de documentaci3n y registros:
 - 2.1 Métodos de gesti3n de la informaci3n y de la documentaci3n utilizada en la organizaci3n de la producci3n.
 - 2.2 Elaboraci3n y formalizaci3n de manuales y hojas de instrucciones para la producci3n.
 - 2.3 Control estadístico de la calidad. Gráficos de control. Control por variables. Control por atributos.
 - 2.4 Aplicaciones informáticas para el manejo de informaci3n y simulaci3n del proceso.
 - 2.5 Programas de control de procesos y de control de la producci3n.
 - 2.6 Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentaci3n. Programas informáticos de gesti3n.

- 2.7 Documentación para auditorías.
- 2.8 Validación de procesos y productos industriales. Informes.
- 3. Coordinación de equipos de trabajo en planta química:
 - 3.1 Gestión de los recursos humanos. Diseño de los puestos de trabajo.
 - 3.2 Métodos de comunicación y de formación.
 - 3.3 El liderazgo. Técnicas de mando y motivación.
 - 3.4 Eficacia de las reuniones. Dificultades para la coordinación. Señales de conflicto.
 - 3.5 Dinámica de grupo. Preparación de sesiones de trabajo. Objetivos.
 - 3.6 Técnicas de trabajo grupal: lluvia de ideas y otros.
 - 3.7 Técnicas de análisis y solución de problemas: principio de Pareto, diagramas causa-efecto, DAFO y otros.

MÓDULO PROFESIONAL 2: TRANSPORTE DE SÓLIDOS Y FLUIDOS

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: control del transporte de líquidos. 40 horas
- UF 2: control del transporte de gases. 35 horas
- UF 3: control del transporte de sólidos. 24 horas

UF 1: control del transporte de líquidos

Duración: 40 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las propiedades que caracterizan a los fluidos.
- 1.2 Caracteriza los regímenes de circulación de un líquido.
- 1.3 Aplica el principio de continuidad y el teorema de Bernouilli en fluidos perfectos.
- 1.4 Efectúa los cálculos numéricos de fluidostática y fluidodinámica.
- 1.5 Identifica los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de líquidos.
- 1.6 Clasifica las bombas para el transporte de líquidos según los principios de funcionamiento y finalidad.
- 1.7 Selecciona las bombas de acuerdo con las características del proceso.
- 1.8 Interpreta los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de fluidos en un proceso químico.

2. Organiza las operaciones de transporte de líquidos, y analiza las operaciones de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación

- 2.1 Comprueba que las condiciones de la instalación se adecuan al tipo de líquidos que se han de transportar.
- 2.2 Verifica que los equipos, los elementos y los instrumentos cumplen las condiciones idóneas establecidas.
- 2.3 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.
- 2.4 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de líquidos en la industria química.
- 2.5 Supervisa las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte de líquidos por agentes externos.
- 2.6 Supervisa las operaciones de mantenimiento.

2.7 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de líquidos.

2.8 Valora el orden, la limpieza y la seguridad de los equipos e instalaciones de transporte de líquidos.

2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de líquidos.

Contenidos

1. Control del transporte de líquidos:

1.1 Estado de agregación de la materia. Cambios de estado. Diagrama de fases de Gibbs.

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

1.3 La naturaleza de los fluidos. Tipos de fluidos.

1.4 Líquidos, propiedades y características fisicoquímicas.

1.5 Estática de fluidos: la presión estática.

1.6 Dinámica de fluidos. Fluidos ideales. Principio de continuidad. Teorema de Bernoulli aplicado a los fluidos. Regímenes de operación. Pérdidas de carga.

1.7 Tuberías y accesorios (bridas, codos, ramificaciones, accesorios en línea, juntas, accesorios de expansión, soportes). Eyectores. Especificaciones de tuberías. Simbología y representación de elementos de tubería: codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.

1.8 Válvulas. Tipos de válvulas (manuales, autoaccionadas, motorizadas). Elementos constructivos. Materiales.

1.9 Filtros.

1.10 Bombas. Tipos de bombas: bombas centrífugas, rotativas y alternativas. Magnéticas y encapsuladas o herméticas. Elementos constructivos. Curvas características. Selección de la bomba.

1.11 Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.

2. Organización de las operaciones de transporte de líquidos:

2.1 Principios de organización del transporte de líquidos en la industria química. Criterios de seguridad, de orden y limpieza, y de impacto ambiental.

2.2 Interpretación de los manuales técnicos de operación y seguridad de los equipos de transporte de líquidos.

2.3 Detección de averías en equipos e instalaciones.

2.4 Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte de líquidos en el proceso químico.

2.5 Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte de líquidos.

2.6 Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de líquidos. Documentación asociada.

UF 2: control del transporte de gases

Duración: 35 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los gases industriales.

1.2 Analiza los parámetros que influyen en el cambio de estado de las sustancias.

1.3 Relaciona las propiedades de los gases con sus usos y aplicaciones en la industria química.

1.4 Relaciona las variables de presión, volumen y temperatura con sus leyes correspondientes.

1.5 Analiza los efectos de las condiciones y estado físico de los gases sobre la conducción.

- 1.6 Describe las instalaciones de distribución de aire y otros gases industriales.
 - 1.7 Identifica los diferentes materiales utilizados en los equipos e instalaciones de distribución de gases en función de su uso.
 - 1.8 Relaciona los ciclos de compresión de los gases con los elementos constructivos de los compresores.
 - 1.9 Clasifica los compresores para el transporte de gases según los principios de funcionamiento y finalidad.
 - 1.10 Selecciona los compresores en función de las características del proceso.
2. Organiza las operaciones de transporte de gases, y analiza las operaciones de puesta en marcha y parada.

Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Comprueba que las condiciones de la instalaci3n se adecuan al tipo de gases que se han de transportar.
- 2.2 Verifica que los equipos, los elementos y los instrumentos cumplen las condiciones id3neas establecidas.
- 2.3 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su 3ptimo rendimiento.
- 2.4 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de gases en la industria qu3mica.
- 2.5 Supervisa las condiciones del 3rea de trabajo para la realizaci3n del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte de gases por agentes externos.
- 2.6 Supervisa las operaciones de mantenimiento.
- 2.7 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de gases.
- 2.8 Valora el orden, la limpieza y la seguridad de los equipos e instalaciones de transporte de gases.
- 2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de gases.

Contenidos

1. Control del transporte de gases:
 - 1.1 El aire y otros gases industriales. Caracter3sticas y aplicaciones.
 - 1.2 Leyes y comportamiento de los gases.
 - 1.3 Redes de distribuci3n de vapor, agua y otros gases industriales. Elementos de protecci3n. Materiales de construcci3n.
 - 1.4 Filtros.
 - 1.5 La naturaleza de la compres3n. Ciclos de compres3n. Isot3rmico, adiab3tico y politr3pico. Calor de compres3n. Refrigeraci3n interna. Enfriamiento en la aspiraci3n.
 - 1.6 Sistemas de impuls3n de gases. Compresores, soplantes y ventiladores.
 - 1.7 Tipos de compresores. Elementos constructivos. Principios y especificaciones.
 - 1.8 Producci3n del vac3o. Bombas de vac3o.
2. Organizaci3n de las operaciones de transporte de gases:
 - 2.1 Principios de organizaci3n del transporte de gases en la industria qu3mica. Criterios de seguridad, de orden y limpieza, y de impacto ambiental.
 - 2.2 Interpretaci3n de los manuales t3cnicos de operaci3n y seguridad de los equipos de transporte de gases.
 - 2.3 Detecci3n de aver3as en equipos e instalaciones.
 - 2.4 Principio de operaci3n para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte de gases en el proceso qu3mico.
 - 2.5 Organizaci3n del mantenimiento en las operaciones de transporte de gases.
 - 2.6 Supervisi3n del mantenimiento b3sico en las instalaciones de transporte de gases. Documentaci3n asociada.

*UF 3: control del transporte de sólidos**Duración: 24 horas**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las propiedades que caracterizan las sustancias sólidas.
- 1.2 Analiza los tipos de sólidos de acuerdo con su comportamiento en condiciones de transporte.
- 1.3 Selecciona la instalación de transporte de sólidos de acuerdo con sus propiedades.
- 1.4 Identifica los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de sólidos.
- 1.5 Identifica las instalaciones de transporte de sólidos.
- 1.6 Analiza las instalaciones hidráulicas y neumáticas para el transporte de sólidos.
- 1.7 Interpreta los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de sólidos en un proceso químico.

2. Organiza las operaciones de transporte de sólidos, y analiza las operaciones de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación

- 2.1 Comprueba que las condiciones de la instalación se adecuan al tipo de sólidos que se han de transportar.
- 2.2 Verifica que los equipos, los elementos y los instrumentos cumplen las condiciones idóneas establecidas.
- 2.3 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.
- 2.4 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de sólidos en la industria química.
- 2.5 Supervisa las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte por agentes externos.
- 2.6 Supervisa las operaciones de mantenimiento.
- 2.7 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de sólidos.
- 2.8 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos e instalaciones de transporte de sólidos.
- 2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de sólidos.

Contenidos

1. Control del transporte de sólidos:
 - 1.1 Características de los sólidos: tamaño, humedad, sensibilidad al calor, estructura química, entre otros. Influencia en el transporte.
 - 1.2 Equipos de transporte de sólidos: cintas, norias, elevadores de cangilones, equipos vibratorios u oscilantes, lechos fluidificados. Elementos constructivos.
 - 1.3 Sistemas de transporte y separación de sólidos: hidráulicos, mecánicos, neumáticos, entre otros. Ciclones, hidrociclones y otros separadores.
 - 1.4 Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de sólidos.
2. Organización de las operaciones de transporte de sólidos:
 - 2.1 Principios de organización del transporte de sólidos en la industria química. Criterios de seguridad, de orden y limpieza, y de impacto ambiental.
 - 2.2 Interpretación de los manuales técnicos de operación y seguridad de los equipos de transporte de sólidos.
 - 2.3 Detección de averías en equipos e instalaciones.
 - 2.4 Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte de sólidos en el proceso químico.

2.5 Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte de sólidos.

2.6 Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de sólidos. Documentación asociada.

MÓDULO PROFESIONAL 3: GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: generación y distribución de energía. 50 horas

UF 2: transmisión de calor. 34 horas

UF 3: tratamiento de aguas. 28 horas

UF 4: frío industrial. 20 horas

UF 1: generación y distribución de energía

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Analiza y clasifica las calderas para la producción de vapor según los principios de funcionamiento y finalidad.

1.2 Identifica los elementos que constituyen las redes de distribución de vapor (línea de vapor, condensado, purgadores, entre otros).

1.3 Describe las características de las aguas para calderas.

1.4 Identifica las características de los diferentes tipos de vapor de agua.

1.5 Clasifica los hornos para el calentamiento de productos según los principios de funcionamiento y finalidad.

1.6 Describe los elementos auxiliares y de seguridad de las calderas y hornos.

1.7 Comprueba la secuencia de las operaciones de puesta en marcha y parada de hornos y calderas.

1.8 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.

1.9 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en hornos y calderas.

1.10 Asegura el cumplimiento de la normativa de equipos de alta presión.

2. Controla la cogeneración de energía y la relaciona con la producción de vapor y electricidad.

Criterios de evaluación

2.1 Describe el fundamento del proceso de cogeneración utilizando el principio de conservación de la energía.

2.2 Analiza los equipos de cogeneración de vapor y electricidad según sus principios de funcionamiento y finalidad.

2.3 Realiza cálculos numéricos del rendimiento de los equipos de cogeneración.

2.4 Describe los principios de funcionamiento y elementos constituyentes de las turbinas.

2.5 Selecciona las turbinas de acuerdo con las características del equipo de cogeneración.

2.6 Comprueba la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.

2.7 Aplica técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y el estado de los equipos.

- 2.8 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.
- 2.9 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos de cogeneración.
- 2.10 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en equipos de cogeneración.

Contenidos

1. Control de la generación de energía térmica:
 - 1.1 Recursos energéticos. Energías alternativas.
 - 1.2 Principio de conservación de la energía.
 - 1.3 Combustión: combustible, reacción de combustión. Equipos de combustión: quemadores, ventiladores, sondas, programadores, etc.
 - 1.4 Aditivos para combustibles.
 - 1.5 Calderas. Partes principales de las calderas de vapor.
 - 1.6 Tipos de calderas: detalles constructivos. Accesorios, elementos de seguridad y control de calderas.
 - 1.7 Conducción de calderas y mantenimiento.
 - 1.8 Normativa de aparatos a presión.
 - 1.9 Vapor. Generación. Fundamentos. Tipos de vapor. Aplicaciones.
 - 1.10 Características y tratamiento de aguas para calderas. Aditivos y reactivos.
 - 1.11 Hornos. Tipo y detalles constructivos.
 - 1.12 Operación y mantenimiento de hornos. Elementos de seguridad.
 - 1.13 Redes de distribución de vapor. Aislamiento y acompañamiento de vapor. Purgadores. Válvulas reductoras de presión. Válvulas de seguridad. Retorno de condensados.
2. Control de la cogeneración de energía:
 - 2.1 Fundamento de la cogeneración. Aspectos termodinámicos.
 - 2.2 Ciclos combinados.
 - 2.3 Eficiencia energética.
 - 2.4 Equipos de cogeneración. Puesta en marcha y parada.
 - 2.5 Turbinas de vapor y de gas: principios de funcionamiento y detalles constructivos. Anomalías de funcionamiento.
 - 2.6 Registro de datos de los parámetros de control.
 - 2.7 Supervisión de las operaciones de mantenimiento en equipos de cogeneración.
 - 2.8 Seguridad específica en equipos de cogeneración.

UF 2: transmisión de calor

Duración: 34 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Optimiza el rendimiento energético de procesos químicos, y analiza equipos y líneas de distribución.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los principios de transmisión de calor.
- 1.2 Justifica la aplicación de la transmisión de calor en el proceso químico.
- 1.3 Realiza balances de materia y de energía en intercambiadores de calor.
- 1.4 Clasifica los intercambiadores de calor según sus elementos constitutivos.
- 1.5 Comprueba el aislamiento correcto de los equipos y las líneas de distribución de energía térmica.
- 1.6 Selecciona a los intercambiadores de acuerdo con su finalidad y aplicaciones en los procedimientos de transmisión de calor en proceso químico.
- 1.7 Analiza las torres de refrigeración según sus elementos constitutivos.
- 1.8 Aplica técnicas de registro de datos relacionadas con los balances de materia y energía, las variables que se han de controlar y el estado de los equipos.
- 1.9 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.

1.10 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos de transmisión de calor.

1.11 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los intercambiadores y de las torres de refrigeración.

Contenidos

1. Optimización del rendimiento energético de procesos químicos:
 - 1.1 Principios de transmisión del calor en fluidos y sólidos.
 - 1.2 Balances de materia y energía. Recuperación de energía.
 - 1.3 Fluidos térmicos.
 - 1.4 Intercambiadores de calor. Tipos. Principios de funcionamiento y detalles constructivos.
 - 1.5 Torres de refrigeración. Principios de funcionamiento y detalles constructivos. Tiro natural, inducido y forzado.
 - 1.6 Control de la calidad del agua de refrigeración. Aditivos y reactivos. Aspectos legales sobre la legionelosis.
 - 1.7 Registro de datos de los parámetros de control.
 - 1.8 Supervisión de las operaciones de mantenimiento de los intercambiadores y de las torres de refrigeración.
 - 1.9 Seguridad específica en equipos de transmisión de calor.

UF 3: tratamiento de aguas

Duración: 28 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las diferentes fuentes de agua.
- 1.2 Describe los diferentes tratamientos de las aguas afluentes y efluentes.
- 1.3 Caracteriza los parámetros físicos, fisicoquímicos y microbiológicos del agua.
- 1.4 Clasifica a partir de sus características las aguas de uso industrial.
- 1.5 Describe las instalaciones de distribución de aguas de entrada y de aguas residuales en la industria química.
- 1.6 Analiza las técnicas específicas más usuales de tratamiento de agua: osmosis, descalcificación por resinas, entre otros.
- 1.7 Identifica los aditivos utilizados en las aguas industriales.
- 1.8 Verifica que las aguas afluentes y efluentes cumplen la legislación vigente.
- 1.9 Aplica técnicas de registro de datos relacionadas con los parámetros de las aguas de entrada y de salida.

Contenidos

1. Control de parámetros de agua afluente y efluente:
 - 1.1 Tipo de aguas según su origen.
 - 1.2 Características de las aguas de uso industrial.
 - 1.3 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua.
 - 1.4 Tratamientos de aguas afluentes y efluentes. Reactivos y aditivos.
 - 1.5 Descalcificación por resinas.
 - 1.6 Osmosis.
 - 1.7 Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.
 - 1.8 Registro de datos de los parámetros de control.
 - 1.9 Legislación sobre vertido de aguas residuales.

UF 4: frío industrial

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla la producción de frío industrial que caracteriza los equipos y las redes de distribución.

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza los equipos para la producción de frío industrial (por evaporación, absorción, compresión-expansión).
- 1.2 Realiza cálculos numéricos de rendimiento energético.
- 1.3 Comprueba el aislamiento correcto de los equipos y de las líneas de distribución del frío.
- 1.4 Comprueba la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.
- 1.5 Verifica el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para su óptimo rendimiento.
- 1.6 Aplica técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y con el estado de los equipos de frío industrial.
- 1.7 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos de frío industrial.
- 1.8 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos de frío industrial.

Contenidos

1. Control de la producción de frío industrial:
 - 1.1 Fluidos refrigerantes.
 - 1.2 Ciclos de refrigeración. Rendimiento energético.
 - 1.3 Equipos de frío industrial: evaporación, absorción, compresión-expansión.
 - 1.4 Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.
 - 1.5 Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.
 - 1.6 Registro de datos de los parámetros de control.
 - 1.7 Supervisión de las operaciones de mantenimiento de los equipos de frío industrial.
 - 1.8 Seguridad específica en equipos de frío industrial.

MÓDULO PROFESIONAL 4: OPERACIONES BÁSICAS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Duración: 231 horas*Horas de libre disposición:* 33 horas*Equivalencia en créditos ECTS:* 14*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: operaciones unitarias y procesos químicos. 70 horas
- UF 2: operaciones de separación mecánica. 30 horas
- UF 3: operaciones de separación térmica. 50 horas
- UF 4: operaciones de separación por difusión. 48 horas

*UF 1: operaciones unitarias y procesos químicos**Duración:* 70 horas*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Secuencia las operaciones básicas de procesos químicos, y las caracteriza y las relaciona con las propiedades del producto.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las operaciones básicas.
- 1.2 Caracteriza los equipos, su régimen y las condiciones de trabajo.
- 1.3 Determina las propiedades y calidad de la materia que se ha de procesar.
- 1.4 Analiza las secuencias de operaciones que se han de realizar en el proceso de fabricación.
- 1.5 Define la simbología de equipos e instrumentos.
- 1.6 Interpreta los esquemas básicos y diagramas de flujo del proceso químico.
- 1.7 Describe los procesos de fabricación química más comunes.

Contenidos

1. Secuenciación de operaciones básicas en planta química:

- 1.1 Clasificación de las operaciones básicas.
- 1.2 Simbología de equipos y de elementos. Diagramas de flujo de procesos.
- 1.3 Las operaciones unitarias en la práctica.
- 1.4 Balances de materia y de energía.
- 1.5 Procesos principales en la industria química (refinado del petróleo, química orgánica, química inorgánica, fabricación de fármacos, fabricación de cosméticos, fabricación de papel...).

UF 2: operaciones de separación mecánica

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla operaciones de separación mecánica en planta química y las relaciona con sus principios de funcionamiento.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las técnicas de separación mecánica.
- 1.2 Relaciona los principios asociados a las técnicas de separación mecánica con los constituyentes de una mezcla.
- 1.3 Describe los equipos de separación mecánica y sus elementos constructivos.
- 1.4 Realiza cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.
- 1.5 Evalúa los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).
- 1.6 Analiza el proceso de transferencia correspondiente y calcula su rendimiento.

2. Organiza operaciones de separación mecánica, y analiza procedimientos de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación

- 2.1 Organiza la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- 2.2 Asegura el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- 2.3 Verifica las condiciones de seguridad del área de trabajo para la realización del mantenimiento de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- 2.4 Supervisa las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separación mecánica por agentes externos.
- 2.5 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos y de las instalaciones de separación mecánica.
- 2.6 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos y de las instalaciones de separación mecánica.
- 2.7 Verifica las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- 2.8 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- 2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separación mecánica.

Contenidos

1. Control de operaciones de separación mecánica:
 - 1.1 Disgregación y tamizado. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y cálculos asociados. Evaluación de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 1.2 Separaciones hidráulicas. Sedimentación, filtración y centrifugación. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y cálculos asociados. Evaluación de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 1.3 Fluidización. Sólidos en suspensión en gases. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y cálculos asociados. Registro de datos.

1.4 Concentración por flotación. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y cálculos asociados. Evaluación de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.

1.5 Separaciones magnéticas y eléctricas. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y cálculos asociados.

2. Organización de procesos de separación mecánica:

2.1 Principios de organización de operaciones de separación mecánica en la industria química.

2.2 Comprobaciones mecánicas, especificaciones, limpieza, lavado, vaporizado, secado, inertizado. Prueba de máquinas en vacío. Pruebas de presión. Pruebas de estanquidad, de humedad y otras.

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

2.4 Control específico de los equipos de separación mecánica.

2.5 Organización del mantenimiento en las operaciones de separación mecánica.

2.6 Supervisión del mantenimiento básico de los equipos e instalaciones de separación mecánica.

2.7 Contingencias, disfunciones y registro de datos.

2.8 Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de separación mecánica.

2.9 Seguridad laboral en la operación de equipos e instalaciones de separación mecánica.

UF 3: operaciones de separación térmica

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla las operaciones de separación térmica y relaciona las variables del proceso con las características del producto que se ha de obtener.

Criterios de evaluación

1.1 Describe las técnicas de separación térmica.

1.2 Relaciona los principios asociados a las técnicas de separación térmica con los constituyentes de una mezcla.

1.3 Analiza el proceso de transferencia correspondiente y calcula su rendimiento.

1.4 Realiza cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.

1.5 Evalúa los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).

1.6 Describe los equipos de separación térmica y sus elementos constructivos.

1.7 Consulta datos de tablas, curvas y gráficos para la realización de los diferentes balances.

2. Organiza operaciones de separación térmica, y analiza procedimientos de puesta en marcha y parada.

Criterios de evaluación

2.1 Organiza la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separación térmica.

2.2 Asegura el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones de separación térmica.

2.3 Verifica las condiciones de seguridad del área de trabajo para la realización del mantenimiento de los equipos e instalaciones de separación térmica.

2.4 Supervisa las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separación térmica por agentes externos.

2.5 Valora la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos y de las instalaciones de separación térmica.

2.6 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos y de las instalaciones de separación térmica.

2.7 Verifica las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de separación térmica.

2.8 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separación térmica.

2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separación térmica.

Contenidos

1. Control de operaciones de separación térmica:

1.1 Evaporación. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y balances de materia y energía. Evaluación de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.

1.2 Destilación y rectificación. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y balances de materia y energía. Evaluación de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.

2. Organización de procesos de separación térmica:

2.1 Principios de organización de operaciones de separación térmica en la industria química.

2.2 Comprobaciones mecánicas, especificaciones, limpieza, lavado, vaporizado, secado, inertizado. Prueba de máquinas en vacío. Pruebas de presión. Pruebas de estanquidad, de humedad y otras.

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

2.4 Control específico de los equipos de separación térmica.

2.5 Organización del mantenimiento en las operaciones de separación térmica.

2.6 Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación térmica.

2.7 Contingencias, disfunciones y registro de datos.

2.8 Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de separación térmica.

2.9 Seguridad laboral en la operación de equipos e instalaciones de separación térmica.

UF 4: operaciones de separación por difusión

Duración: 48 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla las operaciones de separación por difusión y relaciona las variables del proceso con las características del producto que se ha de obtener.

Criterios de evaluación

1.1 Describe las técnicas de separación por difusión.

1.2 Relaciona los principios asociados a las técnicas de separación por difusión con los constituyentes de una mezcla.

1.3 Analiza el proceso de transferencia correspondiente y calcula su rendimiento.

1.4 Realiza cálculos numéricos mediante los balances de materia y de energía correspondientes.

1.5 Evalúa los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).

1.6 Describe los equipos de separación por difusión y sus elementos constructivos.

1.7 Consulta datos de tablas, curvas y gráficos para la realización de los diferentes balances.

2. Organiza operaciones de separación por difusión, y analiza procedimientos de puesta en marcha y parada.

Críterios de evaluaci3n

- 2.1 Organiza la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.2 Asegura el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.3 Verifica las condiciones de seguridad del 3rea de trabajo para la realizaci3n del mantenimiento de los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.4 Supervisa las condiciones del 3rea de trabajo para la realizaci3n del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n por agentes externos.
- 2.5 Valora el orden, la limpieza y la seguridad de los equipos y de las instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.6 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos y de las instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.7 Verifica las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.8 Determina la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.
- 2.9 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separaci3n por difusi3n.

Contenidos

1. Control de operaciones de separaci3n por difusi3n:
 - 1.1 Extracci3n. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y balances de materia y energ3a. Evaluaci3n de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 1.2 Cristalizaci3n. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y c3lculos asociados. Evaluaci3n de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 1.3 Secado y humidificaci3n. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y c3lculos asociados. Evaluaci3n de las operaciones. Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 1.4 Absorci3n, adsorci3n e intercambio i3nico. Principios y aparatos. Aplicaciones industriales. Rendimientos y c3lculos asociados. Balances de materia y energ3a. Evaluaci3n de las operaciones.
2. Organizaci3n de procesos de separaci3n por difusi3n:
 - 2.1 Principios de organizaci3n de operaciones de separaci3n por difusi3n en la industria qu3mica.
 - 2.2 Comprobaciones mec3nicas, especificaciones, limpieza, lavado, vaporizado, secado, inertizado. Prueba de m3quinas en vac3o. Pruebas de presi3n. Pruebas de estanquidad, de humedad y otras.
 - 2.3 Principios de operaci3n para la puesta en marcha, conducci3n y parada de las instalaciones de separaci3n por difusi3n.
 - 2.4 Control espec3fico de los equipos de separaci3n por difusi3n.
 - 2.5 Organizaci3n del mantenimiento en las operaciones de separaci3n por difusi3n.
 - 2.6 Supervisi3n del mantenimiento b3sico en las instalaciones de separaci3n por difusi3n.
 - 2.7 Contingencias, disfunciones y registro de datos.
 - 2.8 Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaci3n por difusi3n.
 - 2.9 Seguridad laboral en la operaci3n de equipos e instalaciones de separaci3n por difusi3n.

M3DULO PROFESIONAL 5: REACTORES QU3MICOS

Duraci3n: 99 horas

Horas de libre disposici3n: no se asignan

Equivalencia en cr3ditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: procesos de reacción. 50 horas
- UF 2: reacciones electroquímicas. 29 horas
- UF 3: biorreactores. 20 horas

UF 1: procesos de reacción

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla procesos de reacción y analiza las variables implicadas.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina los principios de reacción química.
- 1.2 Describe los fundamentos de la cinética de reacción.
- 1.3 Identifica las características de los procesos de fabricación continuo y discontinuo.
- 1.4 Enumera las reacciones químicas más relevantes en el proceso de fabricación.
- 1.5 Establece un balance de materia y de energía para calcular el rendimiento.
- 1.6 Describe los desplazamientos del equilibrio químico.
- 1.7 Describe los diferentes tipos de reactores, con atención a la finalidad de la reacción y a los elementos constructivos.
- 1.8 Determina las condiciones iniciales de reacción.
- 1.9 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos de reacción.
- 1.10 Toma las medidas correctoras necesarias para restablecer la normalidad del proceso y minimizar las pérdidas de producción cuando se han presentado situaciones imprevistas.
- 1.11 Valora la seguridad en la operación de reactores.

2. Selecciona catalizadores y los relaciona con la reacción del proceso químico industrial.

Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las aplicaciones de los catalizadores.
- 2.2 Identifica los diferentes tipos de catalizadores.
- 2.3 Analiza el comportamiento del catalizador en el proceso.
- 2.4 Determina la influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.
- 2.5 Determina la vida útil del catalizador.
- 2.6 Describe las técnicas de recuperación/regeneración del catalizador.

Contenidos

1. Control de procesos de reacción:
 - 1.1 Principios de reacción química.
 - 1.2 Variables de reacción.
 - 1.3 Tipo de reacciones químicas.
 - 1.4 Balances de materia y de energía en reacciones. Cálculo del rendimiento.
 - 1.5 Cinética química. Orden de reacción. Energía de activación. Factores que modifican la velocidad de reacción: presión, temperatura, concentración, catalizadores.
 - 1.6 Equilibrio químico. Principio de Le Châtelier. Equilibrios heterogéneos: precipitación y solubilidad.
 - 1.7 Reactores. Tipos de reactores. Elementos constructivos de un reactor. Materiales de construcción.
 - 1.8 Condiciones iniciales de reacción. Operaciones de puesta en marcha y parada de reacciones. Puntos críticos. Anomalías de funcionamiento y medidas correctoras.
 - 1.9 Seguridad laboral en la operación de reactores.
2. Selección de catalizadores:
 - 2.1 Catalizadores. Tipos de catalizadores. Aplicaciones.
 - 2.2 Influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.
 - 2.3 Desactivación y regeneración de catalizadores.

*UF 2: reacciones electroquímicas**Duración: 29 horas**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Relaciona la corriente eléctrica con el desplazamiento iónico de una reacción.
- 1.2 Describe las celdas electroquímicas con sus elementos constituyentes.
- 1.3 Aplica la electroquímica en procesos de fabricación, purificación de productos químicos y recubrimientos protectores contra la corrosión.
- 1.4 Caracteriza las reacciones secundarias que pueden producirse durante el fenómeno de la electrólisis.
- 1.5 Analiza la influencia de la temperatura y de la concentración en las separaciones electroquímicas.
- 1.6 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos.
- 1.7 Organiza el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los equipos.
- 1.8 Verifica el buen funcionamiento de los equipos.
- 1.9 Valida la orden, la limpieza y la seguridad de los equipos.
- 1.10 Valida los registros de datos y de las contingencias surgidas.

Contenidos

- 1 Control de procesos de separación electroquímica:
 - 1.1 Interacción de la electricidad con la reacción química.
 - 1.2 Celdas electroquímicas. Celdas electrolíticas de membrana. Elementos constructivos. Materiales de construcción.
 - 1.3 Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.
 - 1.4 Reacciones electroquímicas. Características. Reacciones secundarias.
 - 1.5 Influencia de la temperatura y de la concentración en las separaciones electroquímicas.
 - 1.6 Operaciones de puesta en marcha y parada de las celdas electroquímicas. Puntos críticos.
 - 1.7 Registro de datos.
 - 1.8 Organización del mantenimiento de primer nivel en las celdas electroquímicas. Detección de averías.
 - 1.9 Procedimientos de orden y limpieza.
 - 1.10 Seguridad laboral en la operación de reactores.

*UF 3: biorreactores**Duración: 20 horas**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Controla las biorreacciones y analiza los microorganismos que intervienen y su función.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina la influencia de la temperatura y la reacción de transformación de los microorganismos.
- 1.2 Valora la importancia de la velocidad de agitación, la concentración de nutrientes, el pH, entre otros, en la biorreacción.
- 1.3 Describe los tipos de biorreactores y sus elementos constituyentes.
- 1.4 Describe las principales aplicaciones industriales de los biorreactores.
- 1.5 Establece las medidas preventivas para evitar la contaminación producida por los productos derivados de la biorreacción.
- 1.6 Establece la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los biorreactores.
- 1.7 Organiza el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los biorreactores.

- 1.8 Registra las anomalías de funcionamiento de los biorreactores para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- 1.9 Verifica el funcionamiento de los biorreactores.
- 1.10 Valida la orden, la limpieza y la seguridad de los biorreactores.

Contenidos

1. Control de biorreactores:
 - 1.1 Fundamento de los procesos microbiológicos. Biorreacciones.
 - 1.2 Factores que influyen sobre los procesos biológicos industriales.
 - 1.3 Tipos de biorreactores. Elementos constructivos. Materiales de construcción.
 - 1.4 Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, tratamiento de vertidos y otras aplicaciones.
 - 1.5 Operaciones de puesta en marcha y parada de los biorreactores. Puntos críticos. Anomalías de funcionamiento y medidas correctoras.
 - 1.6 Registro de datos.
 - 1.7 Organización del mantenimiento de primer nivel asociado a los biorreactores.
 - 1.8 Procedimiento de orden y limpieza del biorreactor.
 - 1.9 Seguridad laboral en la operación de biorreactores.
 - 1.10 Prevención de riesgos ambientales.

MÓDULO PROFESIONAL 6: REGULACIÓN Y CONTROL DE PROCESO QUÍMICO

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 17

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: toma de muestra y control de calidad. 50 horas
- UF 2: elementos de control básico en planta química. 88 horas
- UF 3: PLC. 30 horas
- UF 4: optimización de procesos con control avanzado. 30 horas

UF 1: toma de muestra y control de calidad

Duración: 50 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los parámetros fisicoquímicos de control de proceso químico, y los relaciona con la calidad del producto acabado.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las medidas fisicoquímicas más frecuentes en la industria química.
- 1.2 Explica las principales normas de calidad utilizadas en la industria química.
- 1.3 Contrasta el resultado obtenido con los valores de referencia.
- 1.4 Expresa los resultados obtenidos con la precisión y las unidades requeridas.
- 1.5 Realiza un tratamiento estadístico de los datos obtenidos.
- 1.6 Representa gráficamente los datos.
- 1.7 Registra los datos en el soporte establecido.
- 1.8 Identifica y sitúa en un diagrama de proceso los tipos de análisis en continuo más comunes en la industria química.

2. Organiza planes de muestreo y los relaciona con la calidad en la industria química.

Criterios de evaluación

- 2.1 Elabora el procedimiento normalizado de muestreo.
- 2.2 Clasifica las diferentes técnicas de muestreo.
- 2.3 Escoge la técnica de muestreo teniendo en cuenta las características de la muestra.

- 2.4 Explica el procedimiento normalizado de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
- 2.5 Establece el número de muestras que se han de tomar de acuerdo con el plan de muestreo.
- 2.6 Identifica los materiales y equipos de muestreo teniendo en cuenta la cantidad y la estabilidad.
- 2.7 Selecciona los equipos de muestreo relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- 2.8 Determina los criterios de exclusión y rechazo de muestras.
- 2.9 Establece el procedimiento de tratamiento de los residuos sobrantes del muestreo.
- 2.10 Aplica las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

Contenidos

1. Determinación de ensayos fisicoquímicos:
 - 1.1 Medidas de parámetros fisicoquímicos: densidad, pH, viscosidad, color, índice de refracción, entre otros.
 - 1.2 Medidas sobre líquidos: densidad, color, humedad, conductividad, corrosión, poder calorífico.
 - 1.3 Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, entre otras.
 - 1.4 Medidas sobre sólidos: color, humedad y otras.
 - 1.5 Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras.
 - 1.6 Plan de análisis y su relación con el sistema de gestión de calidad, la seguridad y el respeto al medio ambiente.
 - 1.7 Herramientas informáticas de tratamiento estadístico de datos y representación gráfica de resultados.
 - 1.8 Analizadores en continuo (en línea). Ubicación en la planta. Control y vigilancia. Mantenimiento.
 - 1.9 Casetas de analizadores.
 - 1.10 Sistemas de registro de resultados de ensayos en la industria química.
2. Organización del plan de muestreo:
 - 2.1 Plan de muestreo.
 - 2.2 Toma de muestras de gases, líquidos y sólidos. Muestreadores automáticos.
 - 2.3 Toma de muestras en tanques, en unidades y líneas, en camiones cisterna, en barcos-tanque y en recipientes móviles.
 - 2.4 Nivel de Calidad Aceptable (NCA).
 - 2.5 Procedimiento normalizado de muestreo.
 - 2.6 Normas oficiales para la realización de toma de muestra.
 - 2.7 Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
 - 2.8 Preparación de material y de equipos de muestreo. Manipulación y mantenimiento.
 - 2.9 Tratamiento de residuos.

UF 2: elementos de control básico en planta química

Duración: 88 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Mide variables de proceso químico, y valora los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las técnicas de calibración de los instrumentos de medida.
- 1.2 Determina las unidades de medida de las diferentes variables.
- 1.3 Determina las características generales de los instrumentos de medida (rango, amplitud, sensibilidad, precisión y otros).
- 1.4 Analiza los tipos de errores de los medidores.
- 1.5 Clasifica los instrumentos de medida de acuerdo con el tipo de respuesta.

- 1.6 Clasifica los diferentes instrumentos de acuerdo con el parámetro a medir y el medio en que se desarrolla la medida.
 - 1.7 Verifica, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los medidores para asegurar una correcta medida.
 - 1.8 Aplica técnicas de registro de datos de la variable medida.
 - 1.9 Verifica que las variables que se han de controlar se encuentran dentro de los rangos establecidos.
 - 1.10 Determina la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los instrumentos de medida.
2. Regula lazos de control en procesos químicos y analiza sus elementos y los procedimientos de regulación.

Crterios de evaluaci3n

- 2.1 Define la simbología de los instrumentos y lazos de control.
- 2.2 Identifica los elementos (primarios, convertidores, transmisores, elementos finales de control, controladores, alarmas, entre otros) anal3gicos y digitales que forman parte de un lazo de control abierto y de un lazo de control cerrado.
- 2.3 Clasifica los diferentes tipos de control (todo o nada, PID, entre otros) en funci3n de las características del proceso.
- 2.4 Identifica la arquitectura general del sistema de control.
- 2.5 Selecciona los elementos finales de control de acuerdo con sus características.
- 2.6 Determina los puntos de consigna de control de acuerdo con las características del proceso y de los objetivos de producci3n.
- 2.7 Relaciona las variables controladas con las consignas establecidas.
- 2.8 Toma las medidas correctoras ante incidencias y ajusta las consignas y el sistema de control.
- 2.9 Verifica con la frecuencia establecida el buen funcionamiento del sistema de control para garantizar la sincronizaci3n de los procesos y minimizar el impacto medioambiental.
- 2.10 Determina la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento del sistema de control.

Contenidos

1. Medida de parámetros de proceso químico:
 - 1.1 Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presi3n, temperatura y caudal.
 - 1.2 Concepto y unidades de nivel, presi3n, temperatura y caudal.
 - 1.3 Características generales de los instrumentos de medida (rango, amplitud, sensibilidad, precisi3n, entre otros). Calibraci3n.
 - 1.4 Errores en los instrumentos de medida.
 - 1.5 Organizaci3n del mantenimiento de los instrumentos de medida.
 - 1.6 Clasificaci3n de instrumentos. Por su funci3n. Por su respuesta.
 - 1.7 Tipo de instrumentos de medida de nivel, presi3n, temperatura y caudal.
 - 1.8 Registro de datos.
2. Regulaci3n con lazos de control:
 - 2.1 Simbología de instrumentos y lazos de control.
 - 2.2 Lazo abierto y cerrado (*feedback*).
 - 2.3 Elementos del lazo de control: elemento primario, transmisores, transductores, convertidores, controladores, elementos finales (válvulas de control). Registros. Alarmas. Enclaves.
 - 2.4 Tipos de control: control todo o nada, control PID y otros. Control manual y control automático. Punto de consigna.
 - 2.5 Aplicaciones de un lazo de control en destilaci3n, reactores, hornos y calderas, preparaci3n de mezclas y otros.
 - 2.6 Organizaci3n del mantenimiento del sistema de control.

UF 3: PLC

Duraci3n: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Programa controladores lógicos (PLC), y justifica la secuencia de actuación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las características generales de los PLC.
- 1.2 Define la convención de símbolos y colores de los PLC.
- 1.3 Define los principios básicos de lógica y de lenguaje de programación.
- 1.4 Identifica las aplicaciones de los PLC en el control industrial.
- 1.5 Programa secuencias básicas de control industrial.
- 1.6 Comprueba la secuencia correcta de las operaciones de calibración de los instrumentos de medida.
- 1.7 Verifica con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los PLC e introduce las correcciones oportunas en función de las desviaciones observadas.
- 1.8 Valora el orden, la limpieza y la seguridad de los PLC.
- 1.9 Determina la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento de los PLC.

Contenidos

1. Programación de controladores lógicos (PLC):
 - 1.1 Principios de lógica.
 - 1.2 Simbología en PLC.
 - 1.3 Lenguaje de programación.
 - 1.4 Aplicaciones en el control de procesos químicos: regeneraciones, puestas en marcha, paradas. Control de motores. Sistemas de alarma y de seguridad. Procesos de fabricación discontinua (*batch*).

UF 4: optimización de procesos con control avanzado

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Optimiza procesos químicos reconociendo y aplica sistemas de control avanzado.

Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza la capacidad de los sistemas de control avanzado para optimizar el proceso, prever anomalías, solucionarlas y minimizar el impacto ambiental.
- 1.2 Clasifica los sistemas de regulación avanzada (cascada, partición, multivariable, distribuido).
- 1.3 Analiza los sistemas de control digital (SCADA) en proceso químico.
- 1.4 Describe las características de las salas de control.
- 1.5 Valora el orden, la limpieza y la seguridad de las salas de control.
- 1.6 Aplica técnicas de optimización de procesos (optimización fuera de línea, en tiempo real, redes neuronales, sistemas expertos).
- 1.7 Aplica técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.

Contenidos

1. Optimización del proceso por sistemas de control avanzado:
 - 1.1 Aplicaciones del control avanzado en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas, entre otros.
 - 1.2 Sistemas de regulación avanzados (partición, cascada, multivariable, distribuido). Control anticipativo (*feedforward*). Control adaptativo. Control predictivo basado en modelo (MPC). Control óptimo. Control multivariable. DMC (*dynamic matrix control*).
 - 1.3 Sistemas de control digital. SCADA.
 - 1.4 Salas de control. Seguridad en las salas de control.
 - 1.5 Sistemas de optimización de procesos.

MÓDULO PROFESIONAL 7: FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: química transformadora. 20 horas

UF 2: técnicas de mezcla y preparación de mezclas. 46 horas

UF 1: química transformadora

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los productos de la química transformadora.

1.2 Define las características y la funcionalidad de las materias primas y auxiliares utilizados en las diferentes formulaciones y su influencia sobre los procesos industriales.

1.3 Interpreta la normativa que define la composición de los diferentes productos.

1.4 Interpreta fórmulas de elaboración de mezclas para los diferentes productos, y reconoce los ingredientes, el estado en que se deben incorporar y sus márgenes de dosificación.

1.5 Identifica las diferentes presentaciones de los productos (sólidos, comprimidos, líquidos) atendiendo a su finalidad y las características de las materias utilizadas.

1.6 Analiza las técnicas que hay que utilizar y las precauciones que se deben tomar para la correcta manipulación de los productos.

1.7 Describe las diferentes formulaciones químicas y las relaciona con sus implicaciones ambientales.

Contenidos

1. Clasificación de productos en la química transformadora:

1.1 Química transformadora. Definición y estructura del sector. Posición dentro de la industria química.

1.2 Materias primas en la fabricación de productos químicos: clasificación, características, funciones y aplicaciones.

1.3 Productos elaborados: propiedades y aplicaciones.

1.4 Excipientes: tipos y funciones.

1.5 Formulación de productos químicos.

1.6 Formulaciones ecológicas de productos.

UF 2: técnicas de mezcla y preparación de mezclas

Duración: 46 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Obtiene sistemas dispersos y los relaciona con la expresión de su concentración y las condiciones de obtención.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los diferentes tipos de sistemas dispersos.

1.2 Describe las diferentes formas de expresión de la concentración.

1.3 Realiza los cálculos necesarios para obtener mezclas y disoluciones.

1.4 Identifica los sistemas manuales y automáticos de dosificación, y los relaciona con los tipos de balanzas, dosificadores y equipos de mezcla.

1.5 Valora la variación de energía térmica asociada al proceso de obtención de mezclas.

1.6 Analiza la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.

1.7 Determina la solubilidad de los productos químicos de acuerdo con la temperatura.

1.8 Describe la función de los diferentes coadyuvantes utilizados en la obtención de mezclas.

1.9 Describe los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.

1.10 Justifica la necesidad de disminuir el consumo de disolvente en las diferentes formulaciones.

2. Selecciona técnicas de mezcla y las relaciona con las características de los componentes y del producto acabado.

Criterios de evaluación

2.1 Analiza las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.

2.2 Aplica balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.

2.3 Aplica cálculos de rendimientos de procesos de transformación, y justifica la realización de balances entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.

2.4 Describe los equipos utilizados en la obtención de mezclas utilizando esquemas y simbología de representación normalizada.

2.5 Establece los criterios de elección y las condiciones de trabajo en los equipos de mezcla.

2.6 Selecciona los diferentes tipos de mezcladores, relacionándolos con las características del sistema disperso que se ha de obtener.

3. Controla procesos de mezcla y analiza las características del producto acabado.

Criterios de evaluación

3.1 Define los diferentes parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.

3.2 Analiza el resultado obtenido y lo relaciona con los productos, las concentraciones alcanzadas y el rendimiento del proceso.

3.3 Valora las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados.

3.4 Trata los productos sobrantes y los que no cumplan las especificaciones.

3.5 Comprueba el buen funcionamiento de los equipos.

3.6 Valora las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

3.7 Describe los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de obtención de mezclas.

3.8 Establece las pautas que se deben seguir en caso de disfunción de los equipos, y analiza las causas.

Contenidos

1. Obtención de sistemas dispersos:

1.1 Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.

1.2 Preparación.

1.3 Expresión de la concentración.

1.4 Tablas de conversión de concentraciones.

1.5 Disolventes.

1.6 Preparación de disoluciones y mezclas.

1.7 Coadyuvantes: tipo, función, características fisicoquímicas.

1.8 Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

1.9 Seguridad específica en la preparación de sistemas dispersos.

2. Selección de técnicas de preparación de mezclas:

2.1 Mezclas. Técnicas de agitación y preparación de mezclas.

2.2 Grado de mezcla. Índice de mezcla.

2.3 Mezcladores discontinuos y continuos. Balances de materia y de energía.

2.4 Equipos e instrumentos. Amasadoras, molinos coloidales, agitadores, homogeneizadores de sólidos y líquidos, tanques con agitación, calefacción, refrigeración, abiertos y cerrados, a presión normal, mezcladores, de dilución y otros.

- 2.5 Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos y relación con las características de la materia que se ha de procesar.
- 3. Control de las operaciones de mezcla:
 - 3.1 Parámetros de control del proceso de mezcla.
 - 3.2 Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones. Orden y secuencia en los procesos. Anomalías de funcionamiento.
 - 3.3 Contaminación cruzada.
 - 3.4 Trazabilidad de lotes.
 - 3.5 Organización del mantenimiento básico de equipos e instalaciones.
 - 3.6 Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.
 - 3.7 Sistemas y equipos de limpieza física, química y microbiológica. Control de las operaciones de limpieza e higiene.
 - 3.8 Tratamiento de residuos.

MÓDULO PROFESIONAL 8: ACONDICIONADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: envasado y etiquetado de productos químicos. 20 horas
- UF 2: almacenamiento de productos químicos. 26 horas
- UF 3: carga y descarga de productos químicos. 20 horas

UF 1: envasado y etiquetado de productos químicos

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los envases y los materiales para el envasado y los relaciona con el producto que se ha de envasar.
- 1.2 Identifica los materiales para el etiquetado y los asocia con los envases y los productos.
- 1.3 Analiza los diferentes tipos de adhesivos utilizados para el cierre, precinto y etiquetado.
- 1.4 Diferencia el envasado de productos por partidas o lotes de los distribuidos por tuberías o a granel.
- 1.5 Identifica esquemas de máquinas, de equipos y otros elementos, y utiliza simbología y nomenclatura correcta.
- 1.6 Analiza las máquinas y los elementos de las instalaciones de envasado y de acondicionamiento de productos.
- 1.7 Identifica las diferentes formas de etiquetado de los productos y atiende a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- 1.8 Separa y clasifica los residuos generados en el proceso de envasado.
- 1.9 Organiza el mantenimiento de primer nivel de los equipos y máquinas de envasado.
- 1.10 Valora la peligrosidad y las condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado según las normas de seguridad predeterminada.

2. Optimiza líneas de acondicionamiento de productos químicos, y justifica su organización.

Criterios de evaluación

- 2.1 Establece el programa de trabajo de acondicionamiento.
- 2.2 Justifica la importancia que tiene sobre la calidad del producto la fase de dosificación y de acondicionamiento.
- 2.3 Establece las pautas de puesta en marcha y vigilancia de los equipos de acondicionamiento desde el panel de control.

- 2.4 Describe los tipos de equipos, máquinas e instalaciones que se utilizan en las diferentes operaciones de acondicionamiento.
- 2.5 Detecta y corrige las desviaciones producidas con respecto al programa de trabajo.
- 2.6 Efectúa el mantenimiento de primer nivel, así como la limpieza con los métodos adecuados del equipo/máquina.
- 2.7 Identifica las medidas para corregir o mejorar la producción.
- 2.8 Actúa de acuerdo en lo establecido en las zonas limpias o áreas de riesgo, de acuerdo con los procedimientos normalizados de operación.
- 2.9 Identifica las técnicas de embalado/encajado de los productos y asegura una correcta manipulación y almacenamiento de los mismos.
- 2.10 Asegura la estabilidad de los productos acondicionados para su traslado.

Contenidos

1. Control de equipos de envasado y de etiquetado:
 - 1.1 Elementos para el envasado y el embolsado de productos químicos.
 - 1.2 Envases: características y funciones.
 - 1.3 Clasificación de acuerdo con su naturaleza: papel, cartón, plástico, vidrio, metal, madera, combinados, laminados, bricks.
 - 1.4 Adecuación de compatibilidades entre productos, envases y de productos entre sí.
 - 1.5 Clasificación en función de su finalidad: cisternas, a granel, contenedores, contenedores flexibles (*big bag*), sacos, paletas, bidones, frascos.
 - 1.6 Homologación de envases.
 - 1.7 Limpieza y reutilización.
 - 1.8 Envasado. Procedimiento.
 - 1.9 Preparación de envases. Llenado y cierre. Hermeticidad y ventilación.
 - 1.10 Procedimientos de embalaje. Formación de paquetes unitarios. Paletización.
 - 1.11 Máquinas de envasado: por peso, por volumen, al vacío, en atmósfera inerte, por unidades y por lotes. Esquemas y simbología.
 - 1.12 Métodos de identificación. Técnicas de codificación.
 - 1.13 Etiquetado. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). Técnicas de etiquetado.
 - 1.14 Sistemas de generación y pegado de etiquetas.
 - 1.15 Máquinas de etiquetado y codificación.
 - 1.16 Organización del mantenimiento de primer nivel.
 - 1.17 Clasificación y tratamiento de los residuos generados.
2. Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:
 - 2.1 Líneas de envasado y acondicionamiento de productos. Dosificación. Protocolos de trabajo.
 - 2.2 Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.
 - 2.3 Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento: sistemas de verificación de control de peso, volumen, tara y variabilidad. Corrección de desviaciones.
 - 2.4 Estabilización de productos acondicionados: apilamiento, adhesivos anti-deslizantes, blisteres, otros.
 - 2.5 Organización del mantenimiento de primer nivel. Protocolos de limpieza de las máquinas.

UF 2: almacenamiento de productos químicos

Duración: 26 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla el almacenamiento de materias y productos químicos y analiza los condicionantes de producción.

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica los productos en función de la caducidad, utilidad, tamaño y otras características.

- 1.2 Describe los sistemas y técnicas de almacenamiento más utilizados en las diferentes industrias químicas y afines.
- 1.3 Organiza la distribución de materias primas y productos en almacén, depósito y cámara, atendiendo sus características y los criterios establecidos.
- 1.4 Establece criterios para conseguir el óptimo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible.
- 1.5 Aplica las condiciones de temperatura, humedad, luz y aireación en almacenes, depósitos y cámaras de acuerdo con las exigencias de conservación del producto.
- 1.6 Aplica los criterios de trazabilidad relativos al acondicionamiento y almacenamiento.
- 1.7 Estima que el tiempo de permanencia en el almacén es el adecuado según la mercancía.
- 1.8 Describe las medidas de seguridad que debe reunir un almacén de acuerdo con la normativa vigente.
- 1.9 Utiliza equipos y programas informáticos de control de almacén.

Contenidos

1. Control del almacenamiento de productos químicos:
 - 1.1 Almacenamiento de productos sólidos. Condiciones de almacenamiento: temperatura, humedad, nivel o altura.
 - 1.2 Operatoria de las campas: sólidos en polvo o granulados a cielo abierto.
 - 1.3 Almacenamiento en silos. Operatoria.
 - 1.4 Almacenamiento en contenedores flexibles y sacos: ensacado manual, toberas automáticas, apilamiento en palés.
 - 1.5 Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen.
 - 1.6 Almacenamiento de productos líquidos. Condiciones de almacenamiento: temperatura, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.
 - 1.7 Tanques de almacenamiento: prueba y calibración de tanques, llenado, vaciado. Tipos de tanques: abiertos, cerrados, techo flotante.
 - 1.8 Sistemas de sellado en tanques de productos inflamables (gases inertes y antorchas).
 - 1.9 Depósitos a presión: llenado, vaciado, atmósferas inertes.
 - 1.10 Garrafas y otros recipientes.
 - 1.11 Sistemas de llenado automático.
 - 1.12 Almacenamiento de gases y gases licuados. Condiciones de almacenamiento: presión máxima, relación presión-temperatura. Gases licuados: diagrama de equilibrio.
 - 1.13 Depósitos a presión: presión de equilibrio, llenado y vaciado.
 - 1.14 Sistemas de seguridad de recipientes y esferas: operatoria.
 - 1.15 Gas natural: tanques criogénicos, operación, sistema de frío y licuación.
 - 1.16 Almacenamiento de gases no licuados a presión: llenado de bombonas.
 - 1.17 Control de almacén. Normativa aplicable. Sistemas de identificación de existencias, inventarios, registros de entrada y de salida, documentación interna.
 - 1.18 Aplicación de criterios de trazabilidad.
 - 1.19 Seguridad en el acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos.
 - 1.20 Aplicaciones informáticas en el control de almacén.

UF 3: carga y descarga de productos químicos

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla operaciones de carga y descarga de productos químicos, y analiza necesidades y existencias.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las áreas de recepción, expedición y espera del producto.
- 1.2 Establece los criterios para la recepción, expedición y espera del producto.

1.3 Describe las diferentes operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos atendiendo a su estado físico.

1.4 Organiza las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos siguiendo instrucciones internas y externas.

1.5 Interpreta las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fugas de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.

1.6 Analiza la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote que se ha de recepcionar o expedir.

1.7 Aplica las normas de seguridad en las operaciones de carga y descarga de productos.

1.8 Analiza las condiciones de seguridad que debe reunir el medio de transporte, y las relaciona con las características del producto que se ha de transportar.

Contenidos

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

1.1 Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.

1.2 Áreas, criterios organizativos y documentación asociada.

1.3 Normativa ADR.

1.4 Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos. Equipos e instalaciones. Condiciones de seguridad aplicable.

1.5 Estabilidad de la carga.

1.6 Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos. Equipos e instalaciones. Condiciones de seguridad aplicable.

1.7 Bombeo. Operación con bombas.

1.8 Básculas.

1.9 Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados. Equipos e instalaciones. Condiciones de seguridad aplicable.

1.10 Licuación de gases. Estaciones licuadoras.

1.11 Gasoductos. Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión.

MÓDULO PROFESIONAL 9: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INDUSTRIAS QUÍMICAS

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: riesgos en la industria química. 36 horas

UF 2: riesgos ambientales. 30 horas

UF 1: riesgos en la industria química

Duración: 36 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Describe los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, y justifica su distribución en las instalaciones del proceso.

1.2 Justifica la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.

1.3 Identifica los elementos de seguridad asociados al sistema de control.

1.4 Explica la función de los sistemas de alarma.

1.5 Justifica la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

1.6 Define los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).

1.7 Clasifica los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto.

1.8 Identifica los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

1.9 Analiza la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

2. Previene riesgos personales, propios y ajenos, analiza y aplica las normas de prevención de riesgos.

Criterios de evaluación

2.1 Describe las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

2.2 Clasifica los medios y equipos de prevención empleados en la actividad química industrial.

2.3 Relaciona las reglas de orden y limpieza con la seguridad.

2.4 Describe las características y finalidades de las señales y alarmas.

2.5 Describe las características y los usos de los equipos de protección individual.

2.6 Caracteriza las normas de prevención de riesgos.

3. Aplica planes de emergencia, y los relaciona con las técnicas de evacuación.

Criterios de evaluación

3.1 Identifica y describe las causas de los accidentes o de las situaciones de peligro que ponen en marcha un plan de emergencia.

3.2 Reconoce los criterios de activación de los planes de emergencia de acuerdo con la categoría del accidente.

3.3 Describe los protocolos de actuación ante emergencias de diferentes tipos.

3.4 Identifica los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.

3.5 Interpreta los planes de emergencia y evacuación de personal previstos para cada ocasión, en las situaciones en que se requiera.

3.6 Describe los planes y las actuaciones de emergencia ambiental.

3.7 Identifica las acciones que se han de realizar y coordinar, así como los equipos y medios necesarios para cada situación de emergencia.

3.8 Desarrolla técnicas simuladas de primeros auxilios.

3.9 Elabora un protocolo en el que se describan las actuaciones en su área de responsabilidad.

3.10 Describe los documentos o trámites que aseguran la inmediata y correcta notificación de la situación de emergencia para tomar las medidas oportunas.

3.11 Analiza las exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.

Contenidos

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

1.1 Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente.

1.2 Supervisión de los sistemas de control: detectores de seguridad de proceso y alarmas.

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

1.4 Legislación en seguridad.

1.4.1 Directiva de sustancias peligrosas. Reglamento REACH.

1.4.2 Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas.

1.4.3 Etiquetado de sustancias y preparados. Pictogramas de peligrosidad. Frases de riesgo. Frases de precaución.

1.4.4 Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

1.5 Riesgos en plantas químicas y auxiliares: principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Riesgo de incendio y de explosión. Riesgos asociados a aparatos a presión. Riesgos de trabajos a temperaturas extremas. Riesgos electrostáticos. Riesgos de entrada en espacios confinados. Reacciones fuera de control. Nubes tóxicas (dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección).

1.6 Incompatibilidades en el almacenamiento, manipulación y envasado. Precauciones contra la corrosión, la contaminación y los derrames.

1.7 Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de interreactividad.

2. Prevención de riesgos personales en la industria química:

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

2.2 Procedimientos previos a la ejecución de trabajos. Permiso de trabajo especial: PTE.

2.3 Medidas preventivas en atmósferas explosivas: ATEX.

2.4 Prevenciones más frecuentes: incendios, explosiones, aparatos de presión y vacío, escape de fluidos y humos, derrames, electrocuciones, cortes y quemaduras.

2.5 Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos. Ropa y equipo de protección individual (EPI). Señales y alarmas. Equipos contra incendios.

2.6 Límites de toxicidad, de inflamabilidad y otros. Formas de intoxicación: cutánea, ocular, por ingestión, gases y respiración, sensibilización.

2.7 Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

3. Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:

3.1 Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia.

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

3.3 Organización en el plan de emergencia interior. Estructura del plan de emergencia exterior. Planes de ayuda mutua.

3.4 Planes de emergencia por contaminación ambiental.

3.5 Medidas, equipos y medios de protección y de respuesta a la emergencia. Primeros auxilios. Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Valoración de daños.

3.6 Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

UF 2: riesgos ambientales

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Caracteriza las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.

1.2 Justifica la disposición y la aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.

1.3 Clasifica los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.

1.4 Analiza las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.

1.5 Describe los parámetros de posible impacto ambiental y su prevención.

1.6 Reconoce las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el ambiente.

Contenidos

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

1.1 Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo. Factores del entorno de trabajo: físicos, químicos y biológicos.

- 1.2 Aspectos ambientales. Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales. Normativa vigente sobre seguridad ambiental.
- 1.3 Contaminación: partículas en el aire. Gases contaminantes. Contaminantes en el agua. Residuos sólidos.
- 1.4 Medidas y monitorización de contaminantes.
- 1.5 Legislación y gestión medioambiental: aspectos básicos de la gestión medioambiental. Producción y desarrollo sostenible. Evaluación del impacto ambiental.
- 1.6 Certificados y auditorías medioambientales: ISO 14000. IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación). Directiva de residuos. Directiva de envases y residuos de envases.

MÓDULO PROFESIONAL 10: MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN INDUSTRIAS DE PROCESO

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: materiales y elementos mecánicos. 20 horas

UF 2: instalaciones y máquinas hidráulicas, neumáticas y eléctricas. 26 horas

UF 3: organización del mantenimiento básico. 20 horas

UF 1: materiales y elementos mecánicos

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los diferentes tipos de materiales usados en las instalaciones y en los equipos de la industria química.

1.2 Determina el uso de estos materiales de acuerdo con su uso y las posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.

1.3 Analiza las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.

1.4 Identifica los problemas de conservación y de mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgaste o daños.

1.5 Describe los tipos y mecanismos de corrosión que se producen en los equipos y en las instalaciones de la industria.

1.6 Identifica los factores que influyen en la corrosión de los materiales.

1.7 Establece los mecanismos de prevención contra la corrosión.

1.8 Describe los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.

2. Analiza los elementos mecánicos de equipos, de máquinas y de instalaciones y reconoce la función que realizan.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.

2.2 Analiza las técnicas de mecanización más frecuentes.

2.3 Describe la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.

2.4 Clasifica los grupos mecánicos por la transformación que realizan los diferentes mecanismos.

2.5 Identifica las partes o puntos críticos de los elementos y de las piezas donde pueden aparecer desgastes.

2.6 Describe las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.

2.7 Analiza el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y de los elementos mecánicos.

2.8 Describe las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

Contenidos

1. Identificación de los materiales que son componentes de equipos y de instalaciones:

1.1 Tipos de materiales. Nomenclatura y siglas comerciales de los materiales.
1.2 Propiedades físicas y fisicoquímicas: dureza, tenacidad, fragilidad, estabilidad, elasticidad, maleabilidad, conductividad térmica y eléctrica, densidad, viscosidad y otras.

1.3 Corrosión de los metales. Tipos de corrosión. Oxidación.

1.4 Degradación de los materiales no metálicos.

2. Caracterización de los elementos mecánicos:

2.1 Principios de mecánica. Cinemática y dinámica de las máquinas.

2.2 Técnicas de mecanización.

2.3 Elementos de las máquinas y de los mecanismos.

2.4 Elementos de unión.

2.5 Elementos de transmisión y de transformación del movimiento.

2.6 Técnicas de lubricación: lubricación por niebla.

2.7 Técnicas de soldadura.

2.8 Normativa de seguridad e higiene.

UF 2: instalaciones y máquinas hidráulicas, neumáticas y eléctricas

Duración: 26 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas y valora su intervención en el proceso químico.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la estructura y los componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

1.2 Analiza los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

1.3 Clasifica por su tipología y su función los diferentes elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

1.4 Explica la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

1.5 Describe las diferentes áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.

1.6 Analiza el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.

1.7 Describe las medidas de prevención y de seguridad de las máquinas.

2. Identifica las máquinas eléctricas y las relaciona con su finalidad dentro del proceso.

Criterios de evaluación

2.1 Define los principios eléctricos y electromagnéticos.

2.2 Analiza las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos y a las instalaciones de los procesos industriales.

2.3 Detalla el principio físico de los diferentes tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.

2.4 Identifica las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos y en las instalaciones.

2.5 Clasifica las máquinas eléctricas por su tipología y su función.

2.6 Define el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.

2.7 Explica el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA, y alternadores).

2.8 Identifica la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.

2.9 Define la simbología eléctrica.

2.10 Analiza el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y de los dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.

2.11 Describe las medidas de prevención y de seguridad de las máquinas eléctricas.

Contenidos

1. Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:
 - 1.1 Fundamentos de neumática.
 - 1.2 Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. Redes de aire comprimido. Filtros. Secadores.
 - 1.3 Análisis de las diferentes secciones que componen las instalaciones neumáticas.
 - 1.4 Fundamentos de hidráulica.
 - 1.5 Diferentes funcionamientos del sistema hidráulico y características.
 - 1.6 Puesta en marcha y parada de los sistemas hidráulicos y neumáticos.
 - 1.7 Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.
 - 1.8 Normativa de seguridad y de higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.
2. Identificación de las máquinas eléctricas:
 - 2.1 Principios de electricidad. Corriente continua y alterna.
 - 2.2 Principios de magnetismo y electromagnetismo Componentes electromagnéticos.
 - 2.3 Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características.
 - 2.4 Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
 - 2.5 Arranque y parada de motores eléctricos. Conexión estrella/triángulo.
 - 2.6 Placa de características.
 - 2.7 Sistema eléctrico: redes de baja, media y alta tensión. Corriente trifásica y monofásica. Subestaciones.
 - 2.8 Equipos y elementos de maniobra y control en alta y baja tensión: variadores de frecuencia, seccionadores, interruptores, etc.
 - 2.9 Relés.
 - 2.10 Equipos de protección: sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI).
 - 2.11 Armarios de maniobra.
 - 2.12 Simbología eléctrica.
 - 2.13 Normativa de seguridad y de higiene en máquinas eléctricas.

UF 3: organización del mantenimiento básico

Duración: 20 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Caracteriza acciones de mantenimiento justificante su necesidad.

Criterios de evaluación

- 1.1 Establece el plan de mantenimiento y de conservación de los equipos y de las instalaciones.
- 1.2 Analiza las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.
- 1.3 Identifica los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.
- 1.4 Describe las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.
- 1.5 Describe la correcta señalización de equipos y de instalaciones (aislamiento eléctrico, aislamiento físico, equipos de emergencias, medios de comunicación, entre otros) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- 1.6 Describe las señales de disfunción más frecuentes de los equipos y de las instalaciones.
- 1.7 Determina las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- 1.8 Analiza las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.

1.9 Supervisa el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y a la conservación de los equipos y de las instalaciones.

Contenidos

1. Caracterización de las acciones de mantenimiento:
 - 1.1 Funciones y objetivos del mantenimiento.
 - 1.2 Tipo de mantenimiento.
 - 1.3 Organización del mantenimiento de primer nivel. Mantenimiento básico. Equipos, útiles y herramientas.
 - 1.4 Señalización del área para el mantenimiento.
 - 1.5 Operación y mantenimiento de líneas. Drenaje de líneas, llenado, operaciones usuales.
 - 1.6 Supervisión del mantenimiento específico.
 - 1.7 Documentación de las intervenciones.

MÓDULO PROFESIONAL 11: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas
- UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 1: incorporación al trabajo

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, e identifica las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- 1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en química industrial.
- 1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.
- 1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- 1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en química industrial.
- 1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- 1.7 Prevé las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- 1.8 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, y valora la eficacia y eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación

- 2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica superior en química industrial.
- 2.2 Identifica los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- 2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- 2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- 2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- 2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.

- 2.7 Determina procedimientos para la resolución de conflictos.
- 2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.
- 2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

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

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.
- 3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- 3.3 Distingue los organismos que intervienen en la relación laboral.
- 3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- 3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector químico.
- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
- 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- 3.10 Analiza el recibo de salario e identifica los principales elementos que lo integran.
- 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
- 3.13 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
- 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en química industrial y su incidencia en las condiciones de trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, e identifica las diferentes clases de prestaciones.

Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector químico.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

Contenidos

1. Búsqueda activa de empleo:
 - 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica superior en química industrial.
 - 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
 - 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica superior en química industrial.
 - 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de química.

- 1.5 Identificación de itinerarios formativos y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios de la familia profesional de química.
- 1.6 Planificación de la carrera profesional.
- 1.7 Definición y análisis del sector profesional químico.
- 1.8 Yacimientos de empleo en el sector químico industrial.
- 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- 1.12 El proceso de toma de decisiones.
- 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
- 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
- 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.16 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
 - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - 2.2 Equipos en el sector de la química industrial según las funciones que ejercen.
 - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
 - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
 - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
 - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Contratación:
 - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
 - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
 - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
 - 3.4 Derechos y deberes derivados de la relación laboral y su aplicación.
 - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector químico y de las medidas de fomento del trabajo.
 - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
 - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
 - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
 - 3.10 Representación de los trabajadores.
 - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
 - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica superior en química industrial.
4. Seguridad social, empleo y desempleo:
 - 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
 - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
 - 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
 - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

UF 2: prevención de riesgos laborales

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, y analiza las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

Criterios de evaluación

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
 - 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
 - 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
 - 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica superior en química industrial.
 - 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
 - 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en química industrial.
 - 1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en química industrial.
2. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, e identifica las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación

- 2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, de acuerdo con los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
 - 2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
 - 2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
 - 2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico o técnica superior en química industrial.
 - 2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.
3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, y analiza las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica superior en química industrial.

Criterios de evaluación

- 3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se deben aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.
- 3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.
- 3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- 3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- 3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
- 3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.
- 3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

Contenidos

1. Evaluación de riesgos profesionales:
 - 1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - 1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
 - 1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

- 1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.
- 1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.
- 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
- 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- 1.8 Riesgos específicos en el sector de la química industrial.
- 1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.
- 1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector de la química industrial.
2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
 - 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
 - 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - 2.4 Plan de la prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
 - 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
 - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
 - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
 - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

MÓDULO PROFESIONAL 12: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 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

- 1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- 1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- 1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.
- 1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector químico industrial.
- 1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector químico industrial.
- 1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.

1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que ha de servir de punto de partida para elaborar un plan de empresa, y que ha de facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, y valora el impacto sobre el entorno de actuación e incorpora valores éticos.

Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.

2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.

2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector químico industrial.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector químico industrial con los principales integrantes del entorno específico.

2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.

2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con el sector químico, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con el sector químico.

2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.

2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa del sector químico.

2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el sector químico.

2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa del sector químico, y selecciona la forma jurídica e identifica las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación

3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.

3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.

3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, de acuerdo con la forma jurídica escogida.

3.4 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector químico, según la forma jurídica escogida.

3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

3.7 Busca las diferentes ayudas para crear microempresas del sector químico disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.

3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.

3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.

3.10 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones, y el plan de marketing.

3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa del sector químico, e identifica las obligaciones contables y fiscales principales y conoce la documentación.

Crterios de evaluaci3n

4.1 Analiza los conceptos b3sicos de la contabilidad y las t3cnicas de registro de la informaci3n contable.

4.2 Identifica las t3cnicas b3sicas de an3lisis de la informaci3n contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector qu3mico.

4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.5 Identifica la documentaci3n b3sica de car3cter comercial y contable para una microempresa del sector qu3mico, y los circuitos que la documentaci3n mencionada sigue dentro de la empresa.

4.6 Identifica los principales instrumentos de financiaci3n bancaria.

4.7 Sitúa correctamente la documentaci3n contable y de financiaci3n en el plan de empresa.

Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:

1.1 Innovaci3n y desarrollo econ3mico. Características principales de la innovaci3n en la actividad del sector qu3mico (materiales, tecnología, organizaci3n de la producci3n).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formaci3n, y liderazgo empresarial.

1.3 La actuaci3n de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el sector qu3mico.

1.4 La actuaci3n de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector qu3mico.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el esp3ritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visi3n y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito del sector qu3mico.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de informaci3n, orientaci3n y asesoramiento. Los viveros de empresas.

2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones b3sicas de la empresa: de producci3n o prestaci3n de servicios, econ3mico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gesti3n de la calidad y medioambiental.

2.3 Componentes del macroentorno: factores político-legales, econ3micos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.

2.4 An3lisis del macroentorno de una microempresa del sector qu3mico.

2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.

- 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector químico.
 - 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa.
- Imagen corporativa.
- 2.8 Relaciones de una microempresa del sector químico con los agentes sociales.
 - 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
 - 2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.
 - 2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.
 - 2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector químico. Instrumentos de detección.
 - 2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el sector químico.
 - 2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.
 - 2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.
 - 2.16 Instrumentos de apoyo de la Administración pública al emprendedor o emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
- 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector químico industrial.
 - 3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.
 - 3.3 Organización de una empresa de la industria química: estructura interna.
- Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.
- 3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
 - 3.5 La fiscalidad de empresas del sector químico.
 - 3.6 Trámites administrativos para la constitución de una empresa del sector químico.
 - 3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa del sector químico.
 - 3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.
 - 3.9 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el sector químico.
 - 3.10 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.
4. Gestión empresarial:
- 4.1 Elementos básicos de la contabilidad.
 - 4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa.
 - 4.3 Análisis de la información contable.
 - 4.4 La previsión de resultados.
 - 4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.
 - 4.6 Las formas de financiación de una empresa.
 - 4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector químico.
 - 4.8 Documentación básica comercial y contable en empresas industriales y conexión entre ellas.
 - 4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

MÓDULO PROFESIONAL 13: INGLÉS TÉCNICO

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: inglés técnico. 99 horas

UF 1: inglés técnico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce información profesional y cotidiana relacionada con el sector químico contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, e interpreta con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica la idea principal del mensaje.
- 1.2 Reconoce la finalidad de los mensajes auditivos pronunciados en lengua estándar, e identifica el estado de ánimo y el tono del hablante.
- 1.3 Extrae información de grabaciones en lengua estándar relacionadas con la vida profesional y cotidiana del sector químico.
- 1.4 Identifica los puntos de vista y las actitudes del hablante.
- 1.5 Identifica las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos relacionados con el ámbito de la química, en lengua estándar y con un ritmo normal.
- 1.6 Comprende con todo detalle lo que se le dice en lengua estándar, incluso en un ambiente con ruido de fondo.
- 1.7 Extrae las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras presentaciones relacionadas con el sector químico.
- 1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos los elementos.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos complejos relacionados con el sector químico, analizando de forma comprensiva los contenidos.

Criterios de evaluación

- 2.1 Lee con un alto grado de independencia, y adapta el estilo y la velocidad de la lectura a diferentes textos y finalidades.
- 2.2 Interpreta con detalle textos extensos y de relativa complejidad, relacionados con el ámbito de la química.
- 2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional a que se refiere.
- 2.4 Identifica con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales del ámbito de la química y decide si es oportuno hacer un análisis más profundo.
- 2.5 Traduce textos complejos del ámbito de la química utilizando material de apoyo si fuera necesario.
- 2.6 Interpreta mensajes técnicos recibidos a través de medios diversos: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.
- 2.7 Interpreta instrucciones extensas y complejas, relacionadas con el ámbito profesional.
- 2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos, y utiliza apoyos de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados habituales en las empresas del sector químico, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica los registros utilizados en la emisión del mensaje.
- 3.2 Se expresa con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas profesionales o cotidianos, y marca con claridad la relación entre las ideas.
- 3.3 Comunica espontáneamente, y adopta un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.
- 3.4 Utiliza normas de protocolo en presentaciones formales e informales.

3.5 Utiliza correctamente la terminología técnica relacionada con el sector químico y utilizada habitualmente en el desarrollo de su profesión.

3.6 Expresa y defiende puntos de vista con claridad, y proporciona explicaciones y argumentos adecuados.

3.7 Describe un proceso de trabajo de su competencia y hace la secuencia correspondiente.

3.8 Argumenta con detalle la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.

3.9 Solicita la reformulación del discurso o una parte cuando hace falta.

3.10 Aplica fórmulas de interacción adecuadas a situaciones profesionales estándar.

4. Elabora documentos e informes propios del ámbito profesional o de la vida cotidiana, utilizando los registros adecuados a cada situación.

Criterios de evaluación

4.1 Redacta textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con el ámbito profesional, sintetiza y evalúa información y argumentos procedentes de varias fuentes.

4.2 Organiza la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, y solicita y/o facilita información de tipo general o detallada.

4.3 Redacta informes relacionados con el sector profesional, destaca los aspectos significativos y ofrece detalles relevantes que sirvan de apoyo.

4.4 Rellena la documentación específica del ámbito profesional.

4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico al rellenar documentos.

4.6 Resume artículos, noticias o informaciones del ámbito profesional, y utiliza un vocabulario amplio, para evitar la repetición frecuente.

4.7 Extrae la información esencial de manuales de instrucciones técnicos y otros documentos escritos habituales en el sector químico.

4.8 Aplica las fórmulas de cortesía propias del documento que se ha de elaborar.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, siguiendo las convenciones internacionales.

Criterios de evaluación

5.1 Define los rasgos más significativos de las costumbres y usos del sector profesional en el uso de la lengua extranjera.

5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

5.3 Identifica los valores y creencias propias de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.

5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.

5.5 Aplica los protocolos y normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

5.6 Reconoce los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Contenidos

1. Comprensión de mensajes orales:

1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.

1.2 Terminología específica del sector químico.

1.3 Ideas principales y secundarias.

1.4 Diferentes acentos de la lengua oral.

2. Interpretación de mensajes escritos:

2.1 Comprensión de mensajes, textos, manuales técnicos, artículos profesionales y cotidianos.

2.2 Soportes convencionales (correo postal, fax, burofax, entre otros) y soportes telemáticos (correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, etc.)

- 2.3 Terminología específica del ámbito profesional de la química.
3. Producción de mensajes orales:
 - 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del sector de la industria química.
 - 3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: utilización del turno de palabra, mantenimiento y cesión. Apoyos, demostración de la comprensión, petición de aclaraciones y otros.
 - 3.3 Expresión fónica, entonación y ritmo.
 - 3.4 Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.
 - 3.5 Marcadores lingüísticos de protocolo en el ámbito profesional y social, normas de cortesía y diferencias de registro.
4. Emisión de textos escritos:
 - 4.1 Compleción de documentos profesionales del sector y de la vida cotidiana.
 - 4.2 Elaboración de textos profesionales del sector y cotidianos.
 - 4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.
 - 4.4 Registros.
 - 4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas y selección de contenido relevante.
 - 4.6 Coherencia en el desarrollo del texto.
5. Coherencia textual:
 - 5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países donde se habla la lengua inglesa.
 - 5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
 - 5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional para proyectar una buena imagen de la empresa.
 - 5.4 Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.
 - 5.5 Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

MÓDULO PROFESIONAL 14: PROYECTO DE INDUSTRIAS DE PROCESO QUÍMICO

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de industrias de proceso químico.

UF 1: proyecto de industrias de proceso químico

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza la metodología para la elaboración de un proyecto, concretando el proceso o producto objeto de estudio y estructura su desarrollo.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina los métodos de búsqueda de información.
- 1.2 Identifica los diferentes tipos de proyectos (de gestión, de resolución de problemas, de experimentación, de investigación).
- 1.3 Describe los criterios para la elaboración de proyectos (formar equipos de trabajo, recopilar, analizar y sintetizar información, confección de informes, entre otros).
- 1.4 Valora los diferentes parámetros para la elaboración de un proyecto (recursos humanos y materiales, tiempo y viabilidad).
- 1.5 Determina el método de ejecución.
- 1.6 Describe las etapas de trabajo para el desarrollo del proyecto (preparación e investigación, experimentación, construcción y otros).

- 1.7 Determina el producto o proceso objeto de estudio.
- 1.8 Identifica y clasifica los materiales y productos químicos que intervienen en el desarrollo del proyecto.
- 1.9 Describe los equipamientos y servicios auxiliares implicados en el proyecto y sus elementos de control y regulación.
- 1.10 Identifica las variables del proceso según las características del producto acabado.
- 1.11 Detalla las operaciones de mantenimiento de los equipos implicados.
- 1.12 Especifica las normativas aplicables relacionadas con la actividad (prevención de riesgos, seguridad industrial, calidad y medioambientales).
- 1.13 Valora la viabilidad y la oportunidad de la puesta en marcha del proyecto.
- 1.14 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña una actividad relacionada con las competencias del técnico o técnica superior en química industrial incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación

- 2.1 Recopila la información necesaria para la elaboración del proyecto.
- 2.2 Analiza la normativa relacionada con el proyecto y determinada por las actividades de la empresa.
- 2.3 Realiza el estudio de viabilidad técnica del proyecto.
- 2.4 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- 2.5 Detalla mediante diagramas de flujo, planos y esquemas la secuencia de operaciones.
- 2.6 Determina las actividades necesarias que han de llevar a cabo para su desarrollo.
- 2.7 Establece los objetivos que se pretenden conseguir e identifica el alcance del proyecto.
- 2.8 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo y el tiempo de ejecución.
- 2.9 Realiza el presupuesto económico correspondiente.
- 2.10 Define la documentación necesaria para desarrollar el proyecto planteado.
- 2.11 Identifica los aspectos que se han de controlar para garantizar la calidad del proyecto.
- 2.12 Describe el procedimiento para minimizar la generación de subproductos y residuos.

3. Define y realiza una actividad relacionada con sus competencias profesionales determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica y extrae del proyecto las actividades que se han de realizar.
- 3.2 Secuencia las actividades ordenándolas en función de las necesidades de aplicación.
- 3.3 Determina los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- 3.4 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones que se han de tener para llevar a cabo las actividades.
- 3.5 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- 3.6 Verifica la operatividad de los equipos y la disponibilidad de las materias y productos.
- 3.7 Realiza la actividad proyectada.
- 3.8 Detecta y registra las anomalías de funcionamiento de los equipos.
- 3.9 Realiza los trabajos de mantenimiento en los equipos, si es necesario.
- 3.10 Verifica la calidad del producto mediante los ensayos necesarios, si es necesario.
- 3.11 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

3.12 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad.

3.13 Aplica las normas y procedimientos de tratamiento de residuos.

4. Gestiona la ejecución de la actividad definiendo el procedimiento de seguimiento y control.

Criterios de evaluación

4.1 Define el procedimiento de validación de la actividad.

4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la validación.

4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de la actividad, su posible solución y registro.

4.4 Define, si fuera necesario, el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las fases de la actividad, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

4.5 Establece un sistema para controlar el cumplimiento de la secuencia y duración temporal de las fases del proyecto.

5. Documenta los diferentes aspectos de la actividad, e integra los conocimientos aplicados en su desarrollo y/o la información buscada.

Criterios de evaluación

5.1 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de la realización de las diferentes fases de la actividad.

5.2 Define y elabora la documentación necesaria para la ejecución de la actividad.

5.3 Establece la documentación y la normativa asociada a la recepción, expedición y almacenamiento de productos.

5.4 Establece el sistema de identificación y control de existencias.

5.5 Define las hojas de registro de incidencias durante la realización de la actividad y las fichas de mantenimiento de los equipos utilizados.

5.6 Establece la documentación relacionada con el control de la calidad de materias primas y producto acabado.

5.7 Elabora los PNT utilizados en la realización de la actividad.

5.8 Utiliza programas informáticos de tratamiento de datos y de tratamiento de textos.

Contenidos

Los determina el centro educativo.

MÓDULO PROFESIONAL 15: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Duración: 416 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, y las relaciona con las actividades que realiza.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.

1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.

1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.

1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.

1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, frente a otro tipo de organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al cual se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

2.1 Cumple el horario establecido.

2.2 Muestra una presentación personal adecuada.

2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.

2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.

2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.

2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.

2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.

2.8 Cuida de los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.

2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.

2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.

2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.

3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

Criterios de evaluación

3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.

3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.

3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.

3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.

3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.

3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.

3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.

3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la organización de las operaciones de la planta química.

1.1 Interpretación de los procedimientos/instrucciones para las operaciones de la planta.

1.2 Establecimiento de un programa de producción.

(Determinar la documentación, materiales, equipos, útiles, instrumentos y dispositivos de medida, y material auxiliar. Determinar el tiempo del proceso. Prever la secuencia, sincronismo y simultaneidad de las operaciones.)

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación y supervisión de equipos, instalaciones y servicios auxiliares.

2.1 Preparación y supervisión de equipos e instalaciones de transporte y distri-

bución de materias sólidas, generación y transmisión del calor, calderas de vapor, acondicionamiento de aire y otros gases.

2.2 Elaboración/generación de órdenes de trabajo para la reparación de averías detectadas en el proceso.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la supervisión de las operaciones de proceso.

3.1 Realización de mezclas y disoluciones.

3.2 Separaciones mecánicas o por difusión.

3.3 Obtención de productos químicos con reactores y biorreactores.

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con el control del régimen de operación del proceso químico.

4.1 Control de que la producción mantiene los niveles de calidad especificados en el proceso.

(Controlar el plan de toma de muestras de producción. Comprobar los resultados y aplicar medidas correctoras, si procede. Registrar los datos.)

4.2 Control/supervisión del estado de las variables del proceso.

4.3 Mantenimiento del régimen de operación mediante instrumentos de control.

5. Actividades formativas de referencia relacionadas con el acondicionamiento y almacenamiento de los productos químicos.

5.1 Supervisión de la recepción de materias primas y de la expedición de productos, y del material de acondicionamiento de acuerdo con la calidad preestablecida.

5.2 Control del almacenamiento de los productos en condiciones de seguridad.

5.3 Control del flujo de los materiales en el almacén con criterios de eficacia.

5.4 Coordinación de las operaciones de envasado y acondicionamiento con el resto de las operaciones de fabricación.

6. Actividades formativas de referencia relacionadas con el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales.

6.1 Participación en la elaboración y seguimiento de los planes de seguridad y ambientales de la empresa.

6.2 Aseguramiento de que los equipos, máquinas e instalaciones operan cumpliendo las normas de seguridad y ambientales.

6.3 Supervisión de la utilización de equipos de protección individual para prevenir los riesgos personales, propios y ajenos.

6.4 Participación activa en las prácticas, simulacros y emergencias según los protocolos y planes de seguridad establecidos.

—6 Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), y la aplica a las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica a situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa, sobre varios temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa, según prescripciones establecidas, para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Cumplimenta en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza soportes de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se deberá aplicar al menos en uno de los módulos del ciclo formativo, exceptuando el módulo de inglés técnico.

—7 Espacios

Espacio formativo	Superficie m ²	Superficie m ²	Grado de uso
	(30 alumnos)	(20 alumnos)	
Aula polivalente	45	30	30%
Taller de instrumentación y automatismos	60	40	20%
Laboratorio de química industrial i analisis	180	150	50%

—8 Profesorado

8.1 Profesorado de centros docentes dependientes del departamento de Enseñanza.

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de química industrial:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Organización y gestión en industrias químicas	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Transporte de sólidos y fluidos	Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Generación y recuperación de energía	Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Operaciones básicas en la industria química	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Reactores químicos	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Regulación y control de proceso químico	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Formulación y preparación de mezclas	Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Acondicionado y almacenamiento de productos químicos	Operaciones de proceso	Profesores técnicos de formación profesional
Prevención de riesgos en industrias químicas	Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de industrias de proceso químico	Análisis y química industrial Operaciones de proceso	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Inglés técnico	Análisis y química industrial* Operaciones de proceso* Inglés	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional

*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia.

8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales. Diplomado o diplomada en relaciones laborales. Diplomado o diplomada en trabajo social. Diplomado o diplomada en educación social. Diplomado o diplomada en gestión administración pública.
Profesores de enseñanza secundaria	Análisis y química industrial	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en química industrial. Ingeniero técnico o ingeniera técnica forestal, especialidad en industrias forestales.

8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza

Módulos profesionales	Titulación
Organización y gestión en industrias químicas Operaciones básicas en la industria química Reactores químicos Regulación y control de proceso químico Prevención de riesgos en industrias químicas Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta, o título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Transporte de sólidos y fluidos Generación y recuperación de energía Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso Formulación y preparación de mezclas Acondicionado y almacenamiento de productos químicos Inglés técnico Proyecto de industrias de proceso químico	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

—9 *Convalidaciones*

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de industrias de proceso químico al amparo de la LOGSE (Decreto 138/1997, de 13 de mayo) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Organización y gestión en industrias de procesos Gestión y control de la calidad. Técnicas analíticas aplicadas al control de calidad	Organización y gestión en industrias de procesos Control de la calidad en la industria química	Organización y gestión en industrias químicas
Seguridad y ambiente químico	Seguridad y ambiente químico	Prevención de riesgos en industrias químicas
Movimiento de fluidos y elementos de impulsión Producción y transmisión del calor Operaciones unitarias de proceso químico Operaciones con reacción química Instrumentación y control industrial	Fluidodinámica y termodinámica en industrias de procesos Proceso químico	Transporte de sólidos y fluidos
Movimientos de fluidos y elementos de impulsión Producción y transmisión del calor	Fluidodinámica y termodinámica en industrias de procesos	Generación y recuperación de energía
Operaciones unitarias de proceso químico Operaciones con reacción química Instrumentación y control industrial	Proceso químico	Operaciones básicas en la industria química Reactores químicos Regulación y control de proceso químico
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.2 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de industrias de proceso de pasta y papel al amparo de la LOGSE (Decreto 14/1999, de 26 de enero) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Organización y gestión en industrias de procesos Gestión y control de la calidad en la industria papelera Técnicas analíticas aplicadas al control de calidad pasteropapelerero	Organización y gestión en industrias de procesos Control de la calidad en la industria papelera	Organización y gestión en industrias químicas
Seguridad y ambiente químico	Seguridad y ambiente químico	Prevención de riesgos en industrias químicas
Proceso de pasta y papel	Proceso de pasta y papel	Transporte de sólidos y fluidos
Movimiento de fluidos y elementos de impulsión Producción y transmisión del calor	Fluidodinámica y termodinámica en industrias de procesos	Generación y recuperación de energía
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.3 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de fabricación de productos farmacéuticos y afines al amparo de la LOGSE (Decreto 286/1998, de 3 de noviembre) y los módulos profesionales del currículo que se establece en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Organización y gestión en industrias de proceso La gestión de la calidad en la fabricación de productos farmacéuticos y afines Análisis y control de las materias primas, elementos de acondicionamiento y productos acabados	Organización y gestión en industrias de proceso Control de la calidad en la industria farmacéutica	Organización y gestión en industrias químicas
Seguridad y ambiente químico	Seguridad y ambiente químico	Prevención de riesgos en industrias químicas
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

9.4 Otras convalidaciones.
Convalidaciones entre los créditos del CFGS industrias de proceso químico LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS industrias de proceso químico	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS química industrial.
Movimientos de fluidos y elementos de impulsión. Instrumentación y control industrial	Unidades formativas del módulo de transporte de sólidos y fluidos: UF 1: control del transporte de líquidos UF 2: control del transporte de gases
Producción y transmisión del calor	Unidades formativas del módulo de generación y recuperación de energía: UF 1: generación y distribución de energía UF 2: transmisión de calor
Operaciones unitarias de proceso químico	Unidades formativas del módulo de operaciones básicas en la industria química: UF 2: operaciones de separación mecánica UF 3: operaciones de separación térmica UF 4: operaciones de separación por difusión
Operaciones con reacción química	Unidades formativas del módulo de reactores químicos: UF 1: procesos de reacción
Instrumentación y control industrial	Unidades formativas del módulo de regulación y control de proceso químico: UF 1: elementos de control básico en planta química
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de industrias de proceso químico: UF 1: proyecto de industrias de proceso químico

Convalidaciones entre los créditos del CFGS industrias de proceso de pasta y papel LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS industrias de proceso de pasta y papel	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS química industrial
Producción y transmisión del calor	Unidades formativas del módulo de generación y recuperación de energía: UF 1: generación y distribución de energía UF 2: transmisión de calor
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de industrias de proceso químico: UF 1: proyecto de industrias de proceso químico

Convalidaciones entre los créditos del CFGS fabricación de productos farmacéuticos y afines LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS fabricación de productos farmacéuticos y afines	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS química industrial
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de industrias de proceso químico: UF 1: proyecto de industrias de proceso químico

—10 Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para su convalidación

Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña	Módulos profesionales
UC_2-0574-11_3: organizar las operaciones de la planta química	Organización y gestión en industrias químicas
UC_2-0575-11_3: verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares	Transporte de sólidos y fluidos Generación y recuperación de energía
UC_2-0576-11_3: coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares	Operaciones básicas en la industria química Reactores químicos
UC_2-0577-11_3: supervisar los sistemas de control básico	Regulación y control de proceso químico
UC_2-0578-11_3: supervisar y operar los sistemas de control adelantado y de optimización	
UC_2-0788-11_3: coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos	Acondicionado y almacenamiento de productos químicos
UC_2-0787-11_3: verificar la formulación y obtención de mezclas de productos químicos	Formulación y preparación de mezclas
UC_2-0579-11_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico	Prevención de riesgos en industrias químicas

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación

Módulos profesionales	Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña.
Organización y gestión en industrias químicas	UC_2-0574-11_3: organizar las operaciones de la planta química
Operaciones básicas en la industria química Reactores químicos. Generación y recuperación de energía Transporte de sólidos y fluidos	UC_2-0575-11_3: verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares UC_2-0576-11_3: coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares
Regulación y control de proceso químico	UC_2-0578-11_3: supervisar y operar los sistemas de control adelantado y de optimización UC_2-0577-11_3: supervisar los sistemas de control básico
Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso Formulación y preparación de mezclas	UC_2-0787-11_3: verificar la formulación y obtención de mezclas de productos químicos
Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso Acondicionado y almacenamiento de productos químicos	UC_2-0788-11_3: coordinar y controlar el acondicionado y almacenaje de productos químicos
Prevención de riesgos en industrias químicas	UC_2-0579-11_3: supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico
(12.277.079)	