



I. PRINCIPADO DE ASTURIAS

• DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

DECRETO 50/2010, de 16 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional de Química Industrial.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en su artículo 39, apartado 6, que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas, currículo que se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones Profesionales y Formación Profesional, señalando en el apartado 4 de su artículo 6 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas del que formarán parte los aspectos básicos fijados por el Gobierno.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 10, apartado 1, de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el artículo 6 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, el Gobierno ha dictado el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnica Superior o Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Según el apartado 2 del citado artículo 10 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, ya citada, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, dispuso, asimismo, en su artículo 18, apartado 1, que las Administraciones educativas, al establecer el currículo de cada ciclo formativo de Formación Profesional, tendrán en cuenta la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socio productivos de su entorno, sin perjuicio de la movilidad del alumnado.

La Ley Orgánica del Principado de Asturias 7/1981, de 30 de diciembre, de Estatuto de Autonomía, atribuye a la Comunidad Autónoma, en su artículo 18, la competencia del desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que, conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 de la Constitución y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

Se hace, pues, necesario establecer el currículo del ciclo formativo de Grado Superior conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Química Industrial en el ámbito del Principado de Asturias.

Este ciclo formativo de Grado Superior, denominado Química Industrial, está dirigido a personas que ejercen su actividad en el sector químico en las áreas de producción de plantas químicas, de cogeneración de energía y de servicios auxiliares.

Dichas características son precisamente las que ofrecen al alumnado de este ciclo formativo, posibilidades de empleo en todo el territorio del Principado de Asturias, como trabajador o trabajadora por cuenta ajena o por cuenta propia, dado que se configura un módulo específico para desarrollar la iniciativa empresarial y las características propias de las instalaciones e infraestructuras de este sector, lo que alentará la iniciativa de los alumnos y alumnas en orden a crear su propia empresa.

La aplicación de procesos químicos y de cogeneración de energía en la industria es clave en el desarrollo de la industria química asturiana que fabrica y comercializa productos químicos y farmacéuticos, vidrio, cemento, fibras sintéticas, abonos etc. Además se debe tener en cuenta que en múltiples sectores como metalúrgico, siderúrgico, de generación de energía, alimentario, medioambiental, etc. también se aplican procesos químicos. El rigor en la ejecución de los procedimientos de operación de los procesos químicos es fundamental para la obtención de productos de calidad y con el mínimo coste ambiental y energético.

Por tanto para el desarrollo socioeconómico del Principado de Asturias en estos sectores industriales es clave la existencia de técnicos cualificados cuyo perfil profesional se ajuste a la demanda de trabajadores en instalaciones de tratamiento químico y de cogeneración de energía. Esta formación que aporta el título de Técnico Superior en Química Industrial proporciona un valor añadido en capital humano al Principado de Asturias a través del cual se puede mejorar la competitividad.

Finalmente, cabe destacar que en la regulación del currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Química Industrial se han intentado superar estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, así como fomentar el aprendizaje de la resolución pacífica de conflictos, tal y como se prescribe en la Ley Orgánica 1/2004, de 28 de diciembre de Medidas de Protección Integral contra la Violencia de Género, así como en la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad



Efectiva de Mujeres y Hombres, que señala que el sistema educativo incluirá entre sus fines la educación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres.

En la tramitación del presente decreto se ha solicitado informe del Consejo de Asturias de la Formación Profesional y el dictamen preceptivo del Consejo Escolar del Principado de Asturias, que han sido favorables.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, de acuerdo con el Consejo Consultivo del Principado de Asturias y previo Acuerdo del Consejo de Gobierno en su reunión de 16 de junio de 2010,

DISPONGO

Artículo 1.—*Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional conducente a la obtención del título de Técnica Superior o Técnico Superior en Química Industrial, según lo dispuesto en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnica Superior o Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, y será de aplicación en los centros docentes autorizados para impartir dicho ciclo formativo en el Principado de Asturias.

Artículo 2.—*Identificación, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores.*

La identificación del título, el perfil profesional que se determina por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y por las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se establecen en los artículos 2 a 8 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

Artículo 3.—*Objetivos generales.*

1. Los objetivos generales del ciclo formativo serán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

2. Asimismo constituyen objetivos generales de este ciclo formativo:

- a) Conocer el sector de químico de Asturias.
- b) Aplicar la lengua extranjera para el uso profesional.

Artículo 4.—*Estructura y organización del ciclo formativo.*

1. El presente ciclo formativo se desarrollará a lo largo de dos años académicos y, según se establece en el artículo 2 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, tendrá una duración de 2.000 horas.

2. Las enseñanzas correspondientes a este ciclo, cuya duración expresada en horas totales y adscripción al primer o segundo año académico son las que figuran en el anexo I del presente decreto, se organizan en los siguientes módulos profesionales:

- 0185-Organización y gestión en industrias químicas.
- 0186-Transporte de sólidos y fluidos.
- 0187-Generación y recuperación de energía.
- 0188-Operaciones básicas en la industria química.
- 0189-Reactores químicos.
- 0190-Regulación y control de proceso químico.
- 0191-Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
- 0192-Formulación y preparación de mezclas.
- 0193-Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
- 0194-Prevención de riesgos en industrias químicas.
- 0195-Proyecto de industrias de proceso químico.
- 0196-Formación y orientación laboral.
- 0197-Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0198-Formación en centros de trabajo.
- PA0003-Lengua extranjera para uso profesional.

Artículo 5.—*Currículo.*

El currículo correspondiente a cada uno de los módulos profesionales es el que figura en el anexo II del presente decreto, respetando lo establecido en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.



Artículo 6.—*Profesorado.*

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos docentes y de las especialidades que se establecen en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

Disposición adicional primera. Oferta a distancia del ciclo formativo

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse en la modalidad a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje previstos para dichos módulos profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en el presente decreto. Para ello, la Consejería competente en materia educativa adoptará las medidas que estime necesarias y dictará las instrucciones precisas.

Disposición adicional segunda. Atribución docente para el módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la Familia profesional de Química

La impartición del módulo profesional de Lengua extranjera para uso profesional en la Familia profesional de Química corresponderá al profesorado siguiente, ordenado según la preferencia de atribución a los cuerpos y especialidades:

Prioridad	Cuerpo	Especialidades del profesorado	Requisitos complementarios
Primera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria. Profesorado del cuerpo de Profesores técnicos de Formación profesional.	Las autorizadas para impartir docencia en el ciclo formativo	Certificación que acredite un nivel de conocimiento de Inglés B2 (Marco común europeo de referencia para las lenguas).
Segunda	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria.	Inglés.	Conocimiento de la familia profesional a través de actividades de formación y/o perfeccionamiento.
Tercera	Profesorado de los cuerpos de Catedráticos de enseñanza secundaria y Profesores de enseñanza secundaria.	Inglés.	

Disposición adicional tercera.—Planificación, distribución y autorización de la oferta del ciclo formativo

Corresponde a la Consejería competente en materia educativa la planificación, distribución y autorización de la oferta en los centros docentes del ciclo formativo de grado superior de Química Industrial.

Disposición transitoria única.—Implantación de las enseñanzas del ciclo formativo

Las enseñanzas del ciclo formativo se implantarán en dos años académicos consecutivos, iniciándose en el primer año académico en que el centro docente pueda ofrecer las enseñanzas del ciclo formativo conforme a la oferta de enseñanzas que establezca la Consejería competente en materia educativa para cada año académico.

Disposición derogatoria única.—Derogación de normas

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango emanadas de los órganos de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias se opongan a lo dispuesto en este decreto.

Disposición final única.—Entrada en vigor

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Boletín Oficial del Principado de Asturias*.

Dado en Oviedo, a 16 de junio de 2010.—El Presidente del Principado, Vicente Álvarez Areces.—El Consejero de Educación y Ciencia, José Luis Iglesias Riopedre.—14.072.

Anexo I

DURACIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS Y ADSCRIPCIÓN POR CURSOS

17	TÍTULO	Técnica Superior o Técnico Superior en Química industrial
	NORMA	Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero (BOE de 23/02/2008)
	NIVEL	Formación profesional de Grado Superior
	DURACIÓN TOTAL	2000 horas
	FAMILIA PROFESIONAL	Química
	REFERENTE EUROPEO	CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)
	CÓDIGO DEL CICLO	QUI304LOE
	DENOMINACIÓN DEL CICLO	Ciclo Formativo de Grado Superior de Química industrial

MÓDULOS PROFESIONALES		Curso	ECTS	Horas 1º	Horas 2º
0185	Organización y gestión en industrias químicas	2	4		132
0186	Transporte de sólidos y fluidos	1	8	96	
0187	Generación y recuperación de energía	1	10	160	
0188	Operaciones básicas en la industria química	1	14	256	
0189	Reactores químicos	2	7		132
0190	Regulación y control de proceso químico	2	17		190
0191	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	2	7		88
0192	Formulación y preparación de mezclas	1	7	128	
0193	Acondicionado y almacenamiento de productos químicos	1	5	96	
0194	Prevención de riesgos en industrias químicas	1	5	64	
0195	Proyecto de industrias de proceso químico	2	5		30
0196	Formación y orientación laboral	1	5	96	
0197	Empresa e iniciativa emprendedora	2	4		88
0198	Formación en centros de trabajo	2	22		380
PA0003	Lengua extranjera para uso profesional	1		64	
Nº móds.	TOTAL DE HORAS POR CURSO:			960	1040
15	TOTAL DE HORAS CICLO:			2000	

ECTS: Equivalencia en créditos. Sólo en ciclos formativos de grado superior

Anexo II

CURRÍCULO DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

- Módulo profesional: Organización y gestión en industrias químicas.
- Módulo profesional: Transporte de sólidos y fluidos.
- Módulo profesional: Generación y recuperación de energía.
- Módulo profesional: Operaciones básicas en la industria química.
- Módulo profesional: Reactores químicos.
- Módulo profesional: Regulación y control de proceso químico.
- Módulo profesional: Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
- Módulo profesional: Formulación y preparación de mezclas.
- Módulo profesional: Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
- Módulo profesional: Prevención de riesgos en industrias químicas.
- Módulo profesional: Proyecto de industrias de proceso químico.
- Módulo profesional: Formación y orientación laboral.
- Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.
- Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.
- Módulo profesional: Lengua extranjera para uso profesional.

MÓDULO PROFESIONAL: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS QUÍMICAS

Código: 0185

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la estructura organizativa y productiva de la industria química.
- b) Se ha analizado la situación geográfica de las diferentes industrias químicas en el contexto asturiano, nacional, europeo y mundial.
- c) Se han analizado los procesos de fabricación de los principales subsectores de la producción química industrial, especialmente en el sector productivo asturiano.
- d) Se han relacionado las características de los productos intermedios y finales de la industria química con sus materias primas.
- e) Se han identificado las características y diferencias entre proceso continuo y discontinuo y sus aplicaciones.
- f) Se han analizado las áreas funcionales (compras, administración, producción, RRHH) de una industria de fabricación química y el personal asociado a las mismas.
- g) Se han analizado mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de producción.
- h) Se han descrito los sistemas de gestión de calidad y de gestión medioambiental (ISO, EFQM y otros) y sus principales conceptos utilizados en el proceso químico industrial.
- i) Se ha valorado la calidad como factor para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.
- j) Se ha valorado la importancia de las propuestas de acciones de mejora respecto del proceso productivo como parte fundamental de la mejora continua.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la organización del trabajo diario y las técnicas de programación en un área de producción en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.
- b) Se han generado órdenes de fabricación a partir de instrucciones o guías de fabricación.
- c) Se han optimizado los recursos disponibles para la fabricación en función de las condiciones variables de suministro.
- d) Se ha asegurado que el proceso discurre según el programa previsto por las guías de fabricación.
- e) Se han identificado las secuencias en las actividades de producción, su sincronismo, simultaneidad y puntos críticos.
- f) Se ha establecido el tiempo, el aprovisionamiento y los plazos de entrega de los productos fabricados.
- g) Se ha descrito la técnica de organización idónea, tanto para la cantidad de producto que se ha de obtener, como para las características que se requieren de éste.

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el flujo de información interna y externa relativa a la fabricación de productos químicos.
- b) Se ha seleccionado la documentación e información necesaria sobre los materiales, instrumentos y equipos incluidos en el proceso productivo.
- c) Se han explicado las características de los registros, datos, histogramas u otros elementos propios de la fabricación química industrial, así como la terminología empleada en su redacción.
- d) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento estadístico de los registros y cálculos durante el proceso y manejo de la información.
- e) Se han identificado los apartados del informe según los objetivos de control de la producción fijados.
- f) Se ha descrito la utilización de programas informáticos de base de datos, tratamiento de textos, hojas de cálculo, diagramas de flujo, entre otros.
- g) Se han descrito los contenidos de los informes de calidad, medioambientales y homologación de procesos y productos industriales.
- h) Se han preparado los registros e informes precisos para las auditorias y acreditaciones de calidad y medioambientales, según los procedimientos y formatos establecidos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la organización de los recursos humanos para el correcto funcionamiento de las relaciones interpersonales.
- b) Se ha valorado la existencia en la empresa de grupos de trabajo y mejora continua.
- c) Se ha interpretado la relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo como factor de aumento de calidad y coordinación del proceso.
- d) Se han desarrollado actividades relacionadas con la dinámica de trabajo en equipo.
- e) Se han definido los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora de la actividad.
- f) Se han identificado posturas proactivas y reactivas en el equipo de trabajo y las técnicas de diálogos positivos como generadoras de soluciones alternativas.
- g) Se han descrito las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.
- h) Se han considerado las pautas de comportamiento humano respecto de las técnicas de prevención y solución de conflictos.
- i) Se ha analizado la relación con los comerciales y el laboratorio para mejorar el proceso y responder ante demandas inusuales de proveedores o problemas de calidad.
- j) Se han caracterizado actividades de coordinación para corregir situaciones anómalas o atender demandas de clientes.

Contenidos

Aplicación de sistemas de gestión de calidad y de gestión medioambiental:

- Procesos de fabricación química.
- Diagramas de procesos.
- Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos.
- Relaciones funcionales del departamento de producción.
- Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.
- Sistemas de gestión de la calidad y de gestión medioambiental (ISO, EFQM y otros).

Aseguramiento de los programas de producción:

- Estudio y organización del trabajo en planta química.
- Procedimientos normalizados de operación (PNT).
- Disposición en planta de las instalaciones y equipos.
- Planificación y control de la producción continua y discontinua.

Cumplimentación de documentación y registros:

- Aplicaciones informáticas y estadísticas para manejo de información y simulación del proceso.
- Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción.
- Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación.

Coordinación de equipos de trabajo en planta química:

- Dinámica de grupo.
- Técnicas de mando y motivación.

- Eficacia de las reuniones.
- Métodos de comunicación y formación.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Aplicación de sistemas de gestión de calidad y de gestión medioambiental.
- Organización de la producción en la industria química.
- Tratamiento y registro de la información.
- Coordinación y gestión del sistema.

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

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

- Estudio del proceso de fabricación química. Relevancia de la química en el sector industrial. Análisis de sus subsectores, especialmente en el sector productivo asturiano.
- Organización de la producción química: métodos y tiempos.
- La gestión de la calidad como metodología de funcionamiento en todas las áreas de la empresa, incluyendo la producción y el medio ambiente.
- Tratamiento informático y estadístico de la documentación.
- Técnicas de trabajo en equipo y de resolución de conflictos, así como otras actividades de relación personal dentro de la empresa.
- El uso de las TIC en todos los aspectos de la organización de la producción y de la gestión de calidad y medioambiental.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: TRANSPORTE DE SÓLIDOS Y FLUIDOS

Código: 0186

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Conoce y aplica los principios básicos de transporte de sólidos y fluidos en los procesos de la industria química.

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el transporte de fluidos como una operación básica en la química industrial.
- Se han aplicado balances de materia.
- Se han diferenciado los diferentes sistemas de unidades y realizado interconversiones entre unas y otras.
- Se ha efectuado análisis dimensional.

2. Conoce los estados de la materia y valora la importancia de los cambios de fase y sus aplicaciones en los procesos industriales.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito y diferenciado los diferentes estados de la materia.
- Se han diferenciado los diferentes cambios de fase.
- Se han interpretado los diferentes diagramas de fase para sustancias simples y mezclas binarias.

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

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las propiedades que caracterizan los fluidos.
- Se han caracterizado los regímenes de circulación de un líquido.
- Se ha aplicado el principio de continuidad y el teorema de Bernoulli en fluidos perfectos.
- Se han efectuado los cálculos numéricos de fluidostática y fluidodinámica.
- Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de líquidos.
- Se han seleccionado las tuberías adecuadas al transporte de líquidos según las necesidades así como los accesorios necesarios.
- Se han clasificado las bombas para el transporte de líquidos según los principios de funcionamiento y finalidad.
- Se han seleccionado las bombas en función de las características del proceso.



- i) Se han seleccionado las válvulas adecuadas en función de las características del proceso.
- j) Se han seleccionado los medidores de flujo adecuados al proceso.
- k) Se han interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de fluidos en un proceso químico.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los gases industriales.
- b) Se han analizado los parámetros que influyen en el cambio de estado de las sustancias.
- c) Se han relacionado las propiedades de los gases con sus usos y aplicaciones en la industria química.
- d) Se han relacionado las variables de presión, volumen y temperatura con sus leyes correspondientes.
- e) Se han analizado los efectos de las condiciones y estado físico de los gases sobre la conducción.
- f) Se han descrito las instalaciones de distribución de aire y otros gases industriales.
- g) Se han identificado los distintos materiales utilizados en los equipos e instalaciones de distribución de gases en función de su uso.
- h) Se ha relacionado los ciclos de compresión de los gases con los elementos constructivos de los compresores.
- i) Se han clasificado los compresores para el transporte de gases según los principios de funcionamiento y finalidad.
- j) Se han seleccionado los compresores en función de las características del proceso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las propiedades que caracteriza a las sustancias sólidas.
- b) Se han analizado los tipos de sólidos en función de su conducta en condiciones de transporte.
- c) Se ha seleccionado la instalación de transporte de sólidos en función de las propiedades de éstos.
- d) Se han identificado los elementos que constituyen las instalaciones de transporte de sólidos.
- e) Se han identificado las instalaciones de transporte de sólidos.
- f) Se han analizado las instalaciones hidráulicas y neumáticas para el transporte de sólidos.
- g) Se han catalogado los procesos de fluidización
- h) Se ha interpretado los esquemas de las instalaciones de transporte y distribución de sólidos en un proceso químico.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que las condiciones de la instalación se adecuan al tipo de materias que se han de transportar.
- b) Se ha verificado que los equipos, los elementos e instrumentos cumplen las condiciones idóneas establecidas.
- c) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- d) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha de las instalaciones de transporte de materiales en la industria química.
- e) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de transporte por agentes externos.
- f) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de transporte de materiales.
- h) Se ha valorado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos e instalaciones de transporte.
- i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en el transporte de materiales.

Contenidos

Principios básicos:

- El transporte de fluidos como operación básica.
- El balance de materia.
- Unidades y dimensiones.
- Análisis dimensional.

Estados de agregación de la materia:

- Cambios de estado.
- Diagramas de fases de una sustancia pura y de mezclas binarias. Regla de las fases de Gibbs.

Transporte de líquidos:

- Estática de fluidos.
- Dinámica de fluidos. Regímenes de operación. Pérdidas de carga.
- Tuberías y accesorios.
- Bombas. Tipos de bombas. Curvas características.
- Válvulas. Tipos de válvulas.
- Medidores de flujo.
- Filtros.
- Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.
- Simbología y representación de elementos de tubería: codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.

Transporte de gases:

- Leyes y comportamiento de los gases.
- El aire y otros gases industriales. Características y aplicaciones.
- Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales.
- Filtros.
- Compresores. Tipos de compresores.
- Soplantes y ventiladores. Principios y especificaciones.

Control del transporte de sólidos:

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

Organización de las operaciones de transporte:

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

Orientaciones pedagógicas

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

- Clasificación de las materias primas y productos en la industria química en función de sus propiedades relacionándolas con el sistema de transporte.
- Descripción de los equipos de transporte materiales.
- Visualización de los diferentes equipos en empresas del entorno productivo asturiano.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos de transporte.
- El control de las operaciones de transporte de materiales.
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Así como actuaciones relativas a:

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

- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

MÓDULO PROFESIONAL: GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

Código: 0187

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado y clasificado las calderas para la producción de vapor según los principios de funcionamiento y finalidad.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen las redes de distribución de vapor (línea de vapor, condensado, purgadores, entre otros).
- c) Se han descrito las características de las aguas para calderas.
- d) Se han descrito los diferentes cambios de fase.
- e) Se han interpretado los diagramas de fase.
- f) Se han identificado las características de los diferentes tipos de vapor de agua.
- g) Se han clasificado los hornos para el calentamiento de productos según los principios de funcionamiento y finalidad.
- h) Se han descrito los elementos auxiliares y de seguridad de las calderas y hornos.
- i) Se ha comprobado la secuencia de las operaciones de puesta en marcha y parada de hornos y calderas.
- j) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- k) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en hornos y calderas.
- l) Se ha asegurado el cumplimiento de la normativa de equipos de alta presión.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los principios de transmisión de calor.
- b) Se ha justificado la aplicación de la transmisión de calor en el proceso químico.
- c) Se han realizado balances de energía y materia en intercambiadores de calor.
- d) Se han clasificado los intercambiadores de calor según sus elementos constitutivos.
- e) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y las líneas de distribución de energía térmica.
- f) Se han seleccionado los intercambiadores en función de su finalidad y aplicaciones en los procedimientos de transmisión de calor en proceso químico.
- g) Se han analizado las torres de refrigeración según sus elementos constitutivos.
- h) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los balances de materia y energía, variables que se han de controlar y el estado de los equipos.
- i) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en los intercambiadores.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el fundamento del proceso de cogeneración utilizando el principio de conservación de la energía.
- b) Se han analizado los equipos de cogeneración de vapor y electricidad según sus principios de funcionamiento y finalidad.
- c) Se han realizado cálculos numéricos del rendimiento de los equipos de cogeneración.
- d) Se han descrito los principios de funcionamiento y elementos constituyentes de las turbinas.
- e) Se han seleccionado las turbinas en función de las características del equipo de cogeneración.
- f) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de cogeneración.
- g) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y el estado de los equipos.
- h) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de cogeneración.
- j) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento en equipos de cogeneración.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferentes fuentes de agua.
- b) Se han descrito los diferentes tratamientos de las aguas afluentes y efluentes.
- c) Se han caracterizado los parámetros físicos, físico-químicos y microbiológicos del agua.
- d) Se han clasificado a partir de sus características las aguas de uso industrial.
- e) Se han descrito las instalaciones de distribución de aguas de entrada y aguas residuales en la industria química.
- f) Se han analizado las técnicas específicas más usuales de tratamiento de agua: ósmosis, descalcificación por resinas, entre otras.
- g) Se han identificado los aditivos utilizados en las aguas industriales.
- h) Se ha verificado que las aguas afluentes y efluentes cumplen con la legislación vigente.
- i) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con los parámetros de las aguas de entrada y salida.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los equipos para la producción de frío industrial (por evaporación, absorción, compresión-expansión).
- b) Se han realizado cálculos numéricos de rendimiento energético.
- c) Se ha comprobado el correcto aislamiento de los equipos y de las líneas de distribución del frío.
- d) Se ha comprobado la secuencia de operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos de frío industrial.
- e) Se ha verificado el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones para el óptimo rendimiento.
- f) Se han aplicado técnicas de registro de datos relacionadas con las variables que se han de controlar y con el estado de los equipos de frío industrial.
- g) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos de frío industrial.
- h) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos de frío industrial.

Contenidos

Control de la generación de energía térmica:

- Recursos energéticos.
- Energías alternativas.
- Principio de conservación de la energía.
- Combustión. Aditivos para combustibles.
- Tipos de quemadores.
- Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Cambios de estado. Diagramas de fases.
- Tipos de vapor.
- Redes de distribución de vapor.
- Calderas: piro-tubulares y aqutubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Normativa de equipos de alta presión

Optimización del rendimiento energético de procesos químicos:

- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos.
- Intercambiadores de calor. Torres de refrigeración.
- Balances de materia y energía.
- Redes de distribución de energía.

Control de la cogeneración de energía:

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

Control de parámetros de agua afluente y efluente:

- Tipos de aguas.
- Parámetros físico-químicos, químicos y microbiológicos del agua.
- Características de las aguas de uso industrial.
- Legislación aplicable.

- Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes.
- Tratamientos de aguas afluentes y efluentes.
- Tratamiento de aguas para calderas.
- Ósmosis.
- Descalcificación por resinas.

Control de la producción de frío industrial:

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

Orientaciones pedagógicas

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

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

- Análisis de los tipos de recursos energéticos
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación.
- Descripción de los equipos de generación y transformación de energía.
- Observación de los equipos de generación y transformación de energía en empresas del entorno productivo asturiano.
- Supervisión de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.
- El control de las operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

MÓDULO PROFESIONAL: OPERACIONES BÁSICAS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Código: 0188

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones básicas.
- b) Se han caracterizado los equipos, su régimen y condiciones de trabajo.
- c) Se han determinado las propiedades y calidades de la materia que se ha de procesar.
- d) Se han analizado las secuencias de operaciones que deben realizarse en el proceso de fabricación.
- e) Se ha definido la simbología de equipos e instrumentos.
- f) Se han interpretado los esquemas básicos y diagramas de flujo del proceso químico.

g) Se han descrito los procesos químicos de fabricación más comunes del sector productivo químico asturiano.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las técnicas de separación mecánica.
- b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación mecánica con los constituyentes de una mezcla.
- c) Se han descrito los equipos de separación mecánica y sus elementos constructivos.
- d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.
- e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).
- f) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas de separación difusional.
- b) Se han relacionado los principios asociados a las técnicas de separación difusional con los constituyentes de una mezcla.
- c) Se ha analizado el proceso de transferencia correspondiente y calculado su rendimiento.
- d) Se han realizado cálculos numéricos mediante los balances de materia y energía correspondientes.
- e) Se han evaluado los resultados obtenidos (identificación de los productos, rendimiento del proceso, entre otros).
- f) Se han descrito los equipos de separación difusional y sus elementos constructivos.
- g) Se han consultado datos de tablas, curvas y gráficos para la realización de los distintos balances.

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

- a) Se ha organizado la puesta en marcha de los equipos e instalaciones de separación.
- b) Se ha asegurado el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- c) Se ha determinado la secuencia de operaciones para la parada de los equipos e instalaciones de separación mecánica.
- d) Se han verificado las condiciones de seguridad del área de trabajo para la realización del mantenimiento.
- e) Se han supervisado las condiciones del área de trabajo para la realización del mantenimiento en los equipos e instalaciones de separación por agentes externos.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los equipos y de las instalaciones de separación.
- g) Se ha determinado la secuencia y prioridad de los trabajos de mantenimiento de equipos y de las instalaciones de separación.
- h) Se han verificado las operaciones de mantenimiento.
- i) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas en las operaciones de separación.

Contenidos

Secuenciación de operaciones básicas en planta química:

- Clasificación de las operaciones básicas.
- Simbología de equipos y elementos. Diagramas de flujo.
- Las operaciones unitarias en la práctica.
- Balances de materia y energía.
- Procesos principales en la industria química.

Control de operaciones de separación mecánica:

- Tamizado.
- Separaciones hidráulicas.
- Sedimentación.
- Clasificación y concentración hidráulica.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Centrifugación.
- Filtración.

Control de operaciones de separación difusional:

- Extracción con disolventes.
- Evaporación.
- Destilación y rectificación.
- Cristalización.
- Secado.
- Absorción.
- Adsorción.
- Intercambio iónico.

Organización de procesos de separación mecánica y difusional:

- Principios de organización de operaciones de separación en la industria química.
- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de separación.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

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

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

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- El uso de las TIC para la organización de procesos de separación mecánica y difusional.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: REACTORES QUÍMICOS

Código: 0189

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla procesos de reacción analizando las variables implicadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principios de reacción química.
- b) Se han descrito los fundamentos de la cinética de reacción.
- c) Se han identificado las características de los procesos de fabricación continuo y discontinuo.
- d) Se han enumerado las reacciones químicas más relevantes en el proceso de fabricación.
- e) Se ha establecido un balance de materias y de energía para calcular el rendimiento.



- f) Se han descrito los desplazamientos del equilibrio químico.
- g) Se han descrito los distintos tipos de reactores, en atención a la finalidad de la reacción y elementos constructivos.
- h) Se han determinado las condiciones iniciales de reacción.
- i) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos de reacción.
- j) Se han tomado las medidas correctoras necesarias para restablecer la normalidad del proceso y minimizar las pérdidas de producción, cuando se han presentado situaciones imprevistas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las aplicaciones de los catalizadores.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de catalizadores.
- c) Se ha analizado el comportamiento del catalizador en el proceso.
- d) Se ha determinado la influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.
- e) Se ha determinado la vida útil del catalizador.
- f) Se han descrito las técnicas de recuperación/regeneración del catalizador.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado la corriente eléctrica con el desplazamiento iónico de una reacción.
- b) Se han descrito las celdas electroquímicas con sus elementos constituyentes.
- c) Se ha aplicado la electroquímica a procesos de fabricación, purificación de productos químicos y recubrimientos protectores contra la corrosión.
- d) Se han caracterizado las reacciones secundarias que pueden producirse durante el fenómeno de la electrolisis.
- e) Se ha analizado la influencia de la temperatura y de la concentración en las separaciones electroquímicas.
- f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los equipos.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los equipos.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los equipos.
- i) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los equipos.
- j) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la influencia de la temperatura en la reacción de transformación de los microorganismos.
- b) Se ha valorado la importancia de la velocidad de agitación, la concentración de nutrientes, el pH, entre otros, en la biorreacción.
- c) Se han descrito los tipos de biorreactores y sus elementos constituyentes.
- d) Se han descrito las principales aplicaciones industriales de los biorreactores.
- e) Se han establecido las medidas preventivas para evitar la contaminación producida por los productos derivados de la biorreacción.
- f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los biorreactores.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la realización del mantenimiento de primer nivel en los biorreactores.
- h) Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los biorreactores para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- i) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los biorreactores.
- j) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los biorreactores.

Contenidos

Control de procesos de reacción:

- Principios de reacción química.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.
- Balances de materia y energía en reacciones.
- Procesos de fabricación. Tipos y reacciones
- Reactores. Tipos.
- Variables de reacción.
- Operaciones de puesta en marcha, y parada de los reactores.



Selección de catalizadores:

- Tipos de catalizadores y aplicaciones.
- Comportamiento y regeneración de catalizadores.
- Rendimiento de la reacción.

Control de procesos de separación electroquímica:

- Reacciones electroquímicas.
- Celdas electroquímicas.
- Factores que influyen en los procesos electroquímicos industriales.
- Operaciones de puesta en marcha, y parada de los equipos.
- Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.

Control de biorreactores:

- Biorreacciones.
- Tipos de biorreactores.
- Factores que influyen los procesos biológicos industriales.
- Operaciones de puesta en marcha, y parada de los biorreactores.
- Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, tratamientos de vertidos y otras aplicaciones.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Control del procesos de reacción en industria química.
- Control del comportamiento de los catalizadores en el proceso químico industrial.
- Control de procesos de separaciones electroquímicas.
- Gestión del funcionamiento de los biorreactores.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) g), h), i), l) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b), c) g), h), i), l) y o) del título.

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

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

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- Observación de los procesos de reacción química en empresas del sector químico y afines en el entorno productivo asturiano.
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación en el control de los parámetros de reactores químicos y biorreactores.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.

MÓDULO PROFESIONAL: REGULACIÓN Y CONTROL DE PROCESO QUÍMICO

Código: 0190

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las medidas fisicoquímicas más frecuentes en la industria química.

- b) Se han explicado las principales normas de calidad utilizadas en la industria química.
- c) Se ha contrastado el resultado obtenido con los valores de referencia.
- d) Se han expresado los resultados obtenidos con la precisión y unidades requeridas.
- e) Se ha realizado un tratamiento estadístico de los datos obtenidos.
- f) Se han representado gráficamente los datos.
- g) Se han registrado los datos en el soporte establecido.
- h) Se han identificado los tipos de análisis en continuo más comunes en la industria química.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la simbología de los instrumentos y lazos de control.
- b) Se han identificado los elementos (primarios, convertidores, transmisores, elementos finales de control, controladores, alarmas, entre otros) analógicos y digitales que forman parte de un lazo de control abierto y de un lazo de control cerrado.
- c) Se han clasificado los diferentes tipos de control (todo-o-nada, PID, entre otros) en función de las características del proceso.
- d) Se ha identificado la arquitectura general del sistema de control.
- e) Se han seleccionado los elementos finales de control en función de sus características.
- f) Se han determinado los puntos de consigna de control en función de las características del proceso y de los objetivos de producción.
- g) Se han relacionado las variables controladas con las consignas establecidas.
- h) Se han tomado las medidas correctoras ante incidencias ajustando las consignas y el sistema de control.
- i) Se ha verificado con la frecuencia establecida el buen funcionamiento del sistema de control.
- j) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento del sistema de control.

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

Criterios de evaluación:

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

- b) Se ha definido la convección de símbolos y colores de los PLC's.
- c) Se han definido los principios básicos de lógica y lenguaje de programación.
- d) Se han identificado las aplicaciones de los PLC's en el control industrial.
- e) Se han programado secuencias básicas de control industrial.
- f) Se ha comprobado la correcta secuencia de las operaciones de calibrado de los instrumentos de medida.
- g) Se ha verificado, con la frecuencia establecida, el buen funcionamiento de los PLC's introduciendo las correcciones oportunas en función de las desviaciones observadas.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de los PLC's.
- i) Se ha determinado la secuencia y la prioridad de los trabajos de mantenimiento de los PLC's.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado la capacidad de los sistemas de control avanzados para optimizar el proceso, prever anomalías, solucionarlas y minimizar el impacto ambiental del proceso.
- b) Se han clasificado los sistemas de regulación avanzada (cascada, partición, multivariable, distribuido).
- c) Se han analizado los sistemas de control digital (SCADA) en proceso químico.
- d) Se han descrito las características de las salas de control.
- e) Se ha valorado el orden y la limpieza y seguridad de las salas de control.
- f) Se han aplicado técnicas de optimización de procesos (optimización off-line, en tiempo real, redes neuronales, sistemas expertos).
- g) Se han aplicado técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.

Contenidos

Determinación de ensayos fisicoquímicos:

- Medidas de parámetros fisicoquímicos: densidad, pH, viscosidad, color, índice de refracción, entre otras.
- Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras.
- Medidas sobre líquidos: densidad, color, humedad, conductividad, corrosión, poder calorífico, entre otras.
- Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, entre otras.
- Medidas sobre sólidos: color, humedad y otras.
- Analizadores en continuo (on-line).
- Casetas de analizadores.
- Herramientas informáticas de tratamiento estadístico de datos y representación gráfica de resultados.

Organización del plan de muestreo:

- Toma de muestras.
- Técnicas de muestreo. Tipos de muestreadores.
- Nivel de calidad aceptable (NCA).
- Procedimiento normalizado de muestreo.
- Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
- Preparación de material y equipos de muestreo. Manejo y mantenimiento.

Medición de parámetros de proceso químico:

- Concepto y unidades de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión, entre otras)
- Errores en los instrumentos de medida.
- Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Clasificación de instrumentos por su función y por su respuesta
- Tipos de instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

Regulación de lazos de control:

- Simbología de instrumentos y lazos de control.
- Lazo abierto y cerrado.
- Elementos analógicos y digitales.
- Transmisores.
- Transductores.
- Controladores.
- Elementos finales: Válvulas de regulación.
- Enclavamientos.



- Tipos de control: Control todo-o-nada, control PID y otros.
- Aplicaciones de un lazo de control en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas.

Programación de controladores lógicos (PLC):

- Características generales de los PLC's.
- Simbología en PLC's.
- Principios de lógica.
- Lenguaje de programación.
- Aplicaciones en el control de procesos químicos.

Optimización del proceso por sistemas de control avanzado:

- Sistemas de regulación avanzada (cascada, partición, multivariable, distribuido).
- Sistemas de control digital.
- Sistemas de optimización de procesos.
- Salas de control.
- Aplicaciones del control avanzado en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas.

Orientaciones pedagógicas

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

- Medidas de parámetros fisicoquímicos.
- Planes de muestreo.
- Control básico y avanzado de las variables del proceso.
- Automatización y optimización de procesos.
- Supervisión del mantenimiento básico de los equipos.
- Observación de los sistemas de control de proceso químico en empresas del entorno productivo asturiano.
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación en el control de los parámetros de proceso químico.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.

MÓDULO PROFESIONAL: MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN INDUSTRIAS DE PROCESO

Código: 0191

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de materiales usados en las instalaciones y equipos de la industria química.
- b) Se ha determinado el uso de estos materiales en función de su uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.

- c) Se ha analizado las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.
- d) Se han identificado los problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgastes o daños.
- e) Se han descrito los tipos y mecanismos de corrosión que se produce en los equipos e instalaciones de la industria.
- f) Se han identificado los factores que influyen en la corrosión de los materiales.
- g) Se han establecido los mecanismos de prevención contra la corrosión.
- h) Se han descrito los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.
- b) Se han analizado las técnicas de mecanizado más frecuentes.
- c) Se ha descrito la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.
- d) Se han clasificado los grupos mecánicos por la transformación que realizan los distintos mecanismos.
- e) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes y fatiga, razonando las causas que los originan.
- f) Se han descrito las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.
- g) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y elementos mecánicos.
- h) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- b) Se han analizado los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- c) Se han clasificado por su tipología y su función los distintos elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- d) Se ha explicado la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.
- e) Se ha identificado los elementos y simbología que aparecen en los esquemas.
- f) Se han descrito las distintas áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.
- g) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas hidráulicos y neumáticos.
- h) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- i) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los principios eléctricos y electromagnéticos.
- b) Se han analizado las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos e instalaciones de los procesos industriales.
- c) Se ha detallado el principio físico de los distintos tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.
- d) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones.
- e) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y su función.
- f) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- g) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA y alternadores).
- h) Se ha identificado la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.
- i) Se ha definido la simbología eléctrica.
- j) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.
- k) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas eléctricas.

5. Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad.

Criterios de evaluación:

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

- b) Se han analizado las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.
- c) Se han identificado los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.
- d) Se han descrito las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.
- e) Se ha descrito la correcta señalización de equipos e instalaciones (aislamientos eléctricos, aislamiento físico, equipos de emergencias, medios de comunicación, entre otros), para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.
- f) Se han descrito las señales de disfunción más frecuentes de los equipos e instalaciones.
- g) Se han determinado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- h) Se han analizado las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.
- i) Se ha supervisado el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones.
- j) Se ha descrito la manipulación de residuos generados.

Contenidos

Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:

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

Caracterización de los elementos mecánicos:

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

Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:

- Fundamentos de neumática.
- Instalaciones neumáticas: características, campo de aplicación.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.
- Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas.
- Fundamentos de hidráulica.
- Instalaciones hidráulicas: características, campo de aplicación.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.
- Funcionamiento del sistema hidráulico y características.
- Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Identificación las máquinas eléctricas:

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

Caracterización de las acciones de mantenimiento:

- Funciones y objetivos del mantenimiento.
- Tipos de mantenimiento.



- Organización del mantenimiento de primer nivel.
- Señalización del área para el mantenimiento.
- Supervisión del mantenimiento específico.
- Documentación de las intervenciones.
- Protección ambiental. Manipulación de residuos.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de la función de organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de los procesos industriales y energéticos, y los servicios auxiliares.

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

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

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

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

- Identificación de los tipos de materiales, sus propiedades físicas y los problemas de conservación y mantenimiento.
- Descripción de los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.
- Caracterización de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Identificación de las máquinas eléctricas.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS

Código: 0192

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los productos de la química transformadora.
- Se han definido las características y funcionalidad de las materias primas y auxiliares empleadas en las distintas formulaciones y su influencia sobre los procesos industriales.
- Se ha interpretado la normativa que define la composición de los distintos productos.
- Se han interpretado fórmulas de elaboración de mezclas para los diferentes productos, reconociendo los ingredientes, el estado en que se deben incorporar y sus márgenes de dosificación.
- Se han identificado las diferentes presentaciones de los productos (sólidos, comprimidos, líquidos) atendiendo a su finalidad y a las características de las materias empleadas.
- Se ha analizado las técnicas que hay que utilizar y las precauciones que se debe tomar para el correcto manejo de los productos.
- Se han descrito las diferentes formulaciones químicas relacionándolas con sus implicaciones ambientales.

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los distintos tipos de sistemas dispersos.
- Se ha descrito las diferentes formas de expresión de la concentración.
- Se han realizado los cálculos necesarios para obtener mezclas y disoluciones.



- d) Se han identificado los sistemas manuales y automáticos de dosificado, relacionándolos con los tipos de balanzas, dosificadores y equipos de mezclado.
- e) Se ha valorado la variación de energía térmica asociada al proceso de obtención de mezclas.
- f) Se ha analizado la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.
- g) Se ha determinado la solubilidad de los productos químicos en función de la temperatura.
- h) Se ha descrito la función de los diferentes coadyuvantes empleados en la obtención de mezclas.
- i) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de disoluciones.
- j) Se ha justificado la necesidad de disminuir el consumo de disolvente en las distintas formulaciones.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado las operaciones de obtención de mezclas como un servicio auxiliar del proceso.
- b) Se han aplicado balances de materia y energía en instalaciones de obtención de mezclas.
- c) Se han aplicado cálculos de rendimientos de procesos de transformación, justificando la realización de balance entre materiales consumidos y cantidades de productos fabricados.
- d) Se han descrito los equipos empleados en la obtención de mezclas utilizando esquemas y simbología de representación normalizada.
- e) Se han establecidos los criterios de elección, condiciones de trabajo en los equipos de mezcla.
- f) Se han seleccionado los distintos tipos de mezcladores, relacionándolos con las características del sistema disperso que se ha de obtener.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los diferentes parámetros (granulometría, fluidez y otros) que inciden en el proceso de fabricación.
- b) Se ha analizado el resultado obtenido, relacionándolo con los productos, las concentraciones alcanzadas y rendimiento del proceso.
- c) Se han valorado las implicaciones de una correcta trazabilidad de los lotes fabricados.
- d) Se han tratado y gestionado los productos sobrantes y los que no cumplan las especificaciones.
- e) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los equipos.
- f) Se han valorado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- g) Se ha descrito los procedimientos de puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones de obtención de mezclas.
- h) Se han establecido las pautas y procedimientos que se ha de seguir en caso de disfunción de los equipos analizando sus causas.

Contenidos

Clasificación de productos en la química transformadora:

- Química transformadora.
- Materias primas en la fabricación de productos químicos: clasificación, características, funciones y aplicaciones.
- Productos elaborados: propiedades y aplicaciones.
- Excipientes: tipos y funciones.
- Formulación de productos químicos.
- Formulaciones ecológicas de productos.

Obtención de sistemas dispersos:

- Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.
- Preparación.
- Expresión de la concentración.
- Tablas de conversión de concentraciones.
- Disolventes.
- Preparación de disoluciones y mezclas.
- Coadyuvantes: Tipos. Función. Características fisicoquímicas.
- Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

Selección de técnicas de mezclado:

- Mezclas.
- Mezclado. Teoría.



- Grado de mezcla. Índice de mezclado.
- Técnicas. Equipos e instrumentos.
- Mezcladora discontinua y continua.
- Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.

Control de las operaciones de mezclado:

- Parámetros de control del proceso de mezclado.
- Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.
- Contaminación cruzada.
- Trazabilidad de lotes.
- Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.
- Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.
- Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.

Orientaciones pedagógicas

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Intervención de los productos químicos en la química transformadora del sector industrial de Asturias.
- Preparación de sistemas dispersos.
- Preparación de mezclas.
- Aplicación de diferentes técnicas de mezclado.
- Control del proceso de mezclado.

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

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

- Descripción de los equipos de operaciones de mezclado.
- Preparación de mezclas y disoluciones.
- Organización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Organización del mantenimiento básico de los equipos.
- El control de operaciones de formulación y mezcla.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- Uso de las TIC en los procesos de transformación y operaciones de mezclado.
- Buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- Resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: ACONDICIONADO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Código: 0193

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los envases y los materiales de envasado relacionándolos con el producto que se ha de envasar.
- b) Se han identificado los materiales para el etiquetado asociándolos con los envases y los productos.
- c) Se han analizado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintado y etiquetado.
- d) Se ha diferenciado el envasado de productos por partidas o lotes de los distribuidos por tuberías o a granelos.
- e) Se han identificado esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura correcta.



- f) Se han analizado las máquinas y elementos de las instalaciones de envasado y acondicionamiento de productos.
- g) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de los productos atendiendo a su distribución, peligrosidad, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- h) Se han separado, clasificado y gestionado los residuos generados en el proceso de envasado.
- i) Se ha organizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos y máquinas de envasado.
- j) Se ha valorado la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado según las normas de seguridad predeterminadas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los productos en función de la caducidad, utilidad, tamaño y otras características.
- b) Se han descrito los sistemas y técnicas de almacenamiento más utilizados en las diferentes industrias químicas y afines.
- c) Se ha organizado la distribución de materias primas y productos en almacén, depósito y cámara, atendiendo a sus características y a los criterios establecidos.
- d) Se han establecido criterios para conseguir el óptimo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible.
- e) Se han aplicado las condiciones de temperatura, humedad, luz y aireación en almacenes, depósitos y cámaras de acuerdo con las exigencias de conservación del producto.
- f) Se han aplicado los criterios de trazabilidad relativos el acondicionado y almacenamiento.
- g) Se ha estimado que el tiempo de permanencia en almacén es el adecuado según la mercancía.
- h) Se han descrito las medidas de seguridad que debe reunir un almacén de acuerdo con la normativa vigente.
- i) Se han utilizado equipos y programas informáticos de control de almacén.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el programa de trabajo de acondicionamiento.
- b) Se ha justificado la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.
- c) Se han establecido las pautas de puesta en marcha y vigilancia de los equipos de acondicionamiento desde el panel de control.
- d) Se han descrito los tipos de equipos, máquinas e instalaciones que se emplean en las diferentes operaciones de acondicionado.
- e) Se han detectado y corregido las desviaciones producidas respecto al programa de trabajo.
- f) Se ha efectuado el mantenimiento de primer nivel, así como la limpieza con los métodos adecuados del equipo/máquina.
- g) Se han identificado las medidas para corregir o mejorar la producción.
- h) Se ha actuado de acuerdo con lo establecido en las zonas limpias o áreas de riesgo, siguiendo los procedimientos normalizados de operación.
- i) Se han identificado las técnicas de embalado/encajado de los productos asegurando una correcta manipulación y almacenado de los mismos.
- j) Se ha asegurado la estabilidad de los productos acondicionados para su traslado.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las áreas de recepción, expedición y espera del producto.
- b) Se han establecido los criterios para la recepción, expedición y espera del producto.
- c) Se han descrito las distintas operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos atendiendo a su estado físico.
- d) Se han organizado las operaciones de carga, descarga y dosificación de productos químicos siguiendo instrucciones internas y externas.
- e) Se han interpretado las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fugas de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.
- f) Se ha analizado la ficha de seguridad de todos los productos que constituye el lote que se ha de recepcionar o expedir.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de carga y descarga de productos.
- h) Se han analizado las condiciones de seguridad que deben reunir el medio de transporte, relacionándolas con las características del producto que se ha de transportar.

Contenidos

Control de equipos de envasado y etiquetado:

- Envasado. Procedimiento.
- Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.
- Envases: características y funciones.
- Preparación de envases. Llenado y cerrado.
- Procedimientos de embolado. Formación de paquetes unitarios. Paletizado.
- Métodos de identificación.
- Etiquetado. Técnicas de etiquetado.
- Sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Técnicas de codificación.

Control del almacenamiento de productos químicos:

- Condiciones de almacenamiento.
- Sólidos: temperatura, humedad, nivel o altura.
- Líquidos: temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.
- Gases: Presión máxima, relación presión temperatura.
- Gases licuados: diagrama de equilibrio.
- Control de almacén.
- Aplicación de criterios de trazabilidad.
- Aplicaciones informáticas en el control de almacén.
- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos.

Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:

- Líneas de envasado y acondicionamiento de productos.
- Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.
- Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.

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

- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.
- Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos: Equipos e instalaciones. Estabilidad de la carga. Condiciones de seguridad aplicable.
- Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos: Equipos e instalaciones. Bombeo. Operación con bombas. Básculas. Condiciones de seguridad
- Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados: Equipos e instalaciones. Licuación de gases. Condiciones de seguridad aplicable.

Orientaciones pedagógicas

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

Así como actuaciones relativas a:

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



- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.
- Uso de las TIC en el control de almacén y acondicionamiento de productos químicos.
- Buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- Resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INDUSTRIAS QUÍMICAS

Código: 0194

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso.
- b) Se ha justificado la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.
- c) Se han identificado los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.
- d) Se han identificado los elementos de seguridad asociados al sistema de control.
- e) Se ha explicado la función de los sistemas de alarma.
- f) Se ha justificado la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.
- g) Se han definido los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).
- h) Se han identificado los contaminantes que se pueden originar en el proceso industrial.
- i) Se han clasificado los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad y riesgos, identificando la simbología asociada al producto.
- j) Se han identificado los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.
- k) Se ha analizado la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.
- b) Se ha justificado la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.
- c) Se han clasificado los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.
- d) Se han analizado las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.
- e) Se han descrito los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo.
- f) Se han reconocido las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el ambiente.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.
- b) Se han clasificado los medios y equipos de prevención empleados en la actividad química industrial.
- c) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con la seguridad.
- d) Se han descrito las características y finalidades de las señales y alarmas.
- e) Se han descrito las características y usos de los equipos de protección individual.
- f) Se han caracterizado las normas de prevención de riesgos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y descrito las causas de los accidentes o de las situaciones de peligro que ponen en marcha un plan de emergencia.
- b) Se han reconocido los criterios de activación de los planes de emergencia en función de la categoría del accidente.
- c) Se han descrito los protocolos de actuación ante emergencias de distintos tipos.



- d) Se han interpretado los planes de emergencia y evacuación personal previstos para cada ocasión en las situaciones donde se requiera.
- e) Se han descrito los planes y actuaciones de emergencia ambiental.
- f) Se han identificado las acciones que se han de realizar y coordinar, así como los equipos y medios necesarios para cada situación de emergencia.
- g) Se han desarrollado técnicas simuladas de primeros auxilios.
- h) Se ha elaborado un protocolo en el que se describan las actuaciones en su área de responsabilidad.
- i) Se han descrito los documentos o trámites que aseguran la inmediata y correcta notificación de la situación de emergencia, para tomar las medidas oportunas.

Contenidos

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

- Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente.
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.
- Exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.
- Legislación en seguridad: Directiva de substancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de substancias y preparados; pictogramas de peligrosidad; frases de riesgo; frases de precaución. Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.
- Riesgos en plantas químicas y auxiliares: Principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otros. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.
- Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

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

- Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo. Factores del entorno de trabajo: físicos, químicos y biológicos.
- Aspectos ambientales. Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales. Normativa vigente sobre seguridad ambiental.
- Contaminación: Partículas en el aire. Gases contaminantes. Contaminantes en agua. Residuos sólidos.
- Medidas y monitorización de contaminantes.
- Legislación y gestión medioambiental: Aspectos básicos de la gestión medioambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías medioambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación), Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases).

Prevención de riesgos personales en la industria química:

- Factores y situaciones de riesgo en industrias químicas.
- Riesgos más comunes en el sector químico: riesgo de trabajo con productos químicos, riesgos industriales y riesgos del proceso.
- Medidas de seguridad en producción, preparación de instalaciones y mantenimiento.
- Prevenciones más frecuentes: incendios, explosiones, aparatos de presión y vacío, escapes de fluidos y humos, derrames, electrocuciones, cortes y quemaduras.
- Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos. Ropas y equipos de protección personal. Señales y alarmas. Equipos contra incendios.
- Límites de toxicidad, inflamabilidad y otros. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.

Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:

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

Orientaciones pedagógicas

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



Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

- El conocimiento e interpretación de los planes de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- La manera de aplicar dichos planes en el área de su responsabilidad.
- La actuación ante emergencias en la industria química y sus subsectores.
- La preparación y manejo de los medios y equipos para la prevención y las emergencias.
- El estudio y análisis de casos reales de accidentes y situaciones de riesgo en empresas del sector.
- La simulación de emergencias.
- El uso de las TIC para los procedimientos de registro de resultados y en la elaboración y comunicación de informes.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: PROYECTO DE INDUSTRIAS DE PROCESO QUÍMICO

Código: 0195

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y extraído del proyecto las actividades a realizar.
- b) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.



- c) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- d) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- e) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- f) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- g) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- h) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se han definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

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

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

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

La función de prevención y seguridad laboral incluye las subfunciones de control ambiental del área de trabajo, establecimiento de normas y procedimientos de seguridad y implementación de normas y procedimientos de seguridad.

La función de logística tiene como finalidad la gestión del aprovisionamiento y la gestión del almacén.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en todos los sectores de la industria química: básica, farmacéutica, para el consumo y la industria final, de papel, de generación energética, tratamiento de aguas y afines.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y todas las competencias profesionales, sociales y personales del título.

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

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La auto evaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en todas las etapas del proyecto: planificación, ejecución, registro y tratamiento de datos, aseguramiento de la trazabilidad, así como elaboración y comunicación de informes.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Código: 0196

Unidad formativa: Relaciones laborales y búsqueda de empleo (50% carga lectiva del módulo).



Unidad formativa: Prevención de riesgos laborales (50% carga lectiva del módulo).

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de Relaciones Laborales y Búsqueda de Empleo:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para mejorar la empleabilidad y lograr el acceso al empleo, la adaptación a las exigencias del proceso productivo y la estabilidad laboral.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- c) Se han determinado los conocimientos, las aptitudes, y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en un proceso de búsqueda activa de empleo, con especial atención al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, las aspiraciones, las actitudes y la formación propia para la toma de decisiones.
- h) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción laboral.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil profesional.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo y la aplicación de técnicas de dinamización de equipos.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han reconocido las fases de una negociación y se han identificado los comportamientos-tipo.
- h) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto aplicando técnicas de negociación eficaces.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos, profesionales y entidades que intervienen en las relaciones entre el empresariado y las trabajadoras y los trabajadores y desarrollan competencias en la materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral y los derechos y obligaciones derivados de la misma.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal.
- f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y se ha realizado la liquidación en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han identificado las formas de representación legal de las trabajadoras y de los trabajadores y los procedimientos de negociación colectiva.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un Convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título correspondiente.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo en el marco legal que regula el desempeño profesional del sector.

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



Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social, con especial atención al régimen general.
- d) Se han identificado las obligaciones del empresariado y las trabajadoras y trabajadores dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de una persona trabajadora y las cuotas correspondientes a trabajadores y trabajadoras y al empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.
- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de la unidad formativa de Prevención de Riesgos Laborales:

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de las personas trabajadoras.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales según los riesgos que los generan, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título correspondiente.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales y sus competencias.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del título correspondiente.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de un centro de trabajo.

3. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del título correspondiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación y la secuencia de medidas a adoptar en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos y de prioridad de intervención en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios y los protocolos que han de ser aplicados en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y se ha determinado la composición y usos del botiquín.



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

Contenidos

Contenidos de la unidad formativa de Relaciones Laborales y Búsqueda de Empleo:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del título correspondiente.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título correspondiente.
- Definición y análisis del sector profesional del título correspondiente: situación actual, evolución y perspectivas de futuro del sector.
- El mercado de trabajo en el sector en el Principado de Asturias. Análisis de la oferta y la demanda.
- El proceso de búsqueda activa de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. La red Eures.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo, con especial atención a la búsqueda de empleo en Internet.
- El proceso de toma de decisiones en la elección profesional y la búsqueda de empleo.
- El empleo público. La oferta pública de empleo estatal y autonómica.
- El autoempleo como fórmula de inserción laboral.
- El Servicio Público de Empleo del Principado de Asturias: el Observatorio de las Ocupaciones y el portal de empleo Trabajastur. Servicios para las personas demandantes de empleo y programas de fomento del empleo. Equipos de trabajo y gestión del conflicto:
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en los centros de trabajo según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Técnicas de dinamización de equipos de trabajo eficaces.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Fases y comportamientos-tipo en un proceso de negociación.
- Métodos y técnicas para la resolución o supresión de conflictos.

Relación laboral y contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo: origen y fuentes. Organismos e instituciones con competencias en la materia a nivel estatal y autonómico.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- La representación de las trabajadoras y los trabajadores y la negociación colectiva.
- Análisis de un Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título correspondiente.
- Beneficios para los trabajadores y las trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros. Seguridad Social, Empleo y Desempleo.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Régimenes del Sistema de la Seguridad Social. El régimen general.
- Determinación de las principales obligaciones del empresariado y las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Prestaciones de la seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.

Contenidos de la unidad formativa de Prevención de Riesgos Laborales:

Seguridad y salud en el trabajo y evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en los centros de trabajo.
- Determinación de los posibles daños a la salud de las personas trabajadoras que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Planificación y gestión de la prevención de riesgos en la empresa.



- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes y representación de los trabajadores y las trabajadoras en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención e integración en la actividad de la empresa. Tipos de responsabilidad en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales a nivel estatal y autonómico. El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificación y organización de la prevención en la empresa. Los Servicios de Prevención.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una "pyme".
- Las técnicas de prevención de riesgos laborales y la investigación de accidentes de trabajo. Recogida y análisis de documentación.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Señalización de seguridad.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios: conceptos básicos y aplicación de técnicas.
- Vigilancia de la salud de las trabajadoras y de los trabajadores.
- Formación e información a las trabajadoras y a los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de Relaciones Laborales y Búsqueda de Empleo:

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

- El manejo de diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre el sector.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo, y el entrenamiento en otras pruebas que se utilizan en procesos de selección.
- La realización de dinámicas de grupo que permitan aplicar técnicas de trabajo en equipo y de negociación y resolución de conflictos en el ámbito laboral.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores y a las trabajadoras del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los Convenios colectivos de aplicación y de otras referencias normativas aplicables al sector.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados con la relación laboral.

Orientaciones pedagógicas de la unidad formativa de Prevención de Riesgos Laborales:

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

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del marco normativo vigente que le permita realizar la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Dicho análisis se concretará en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La evaluación de las condiciones de seguridad de talleres y espacios de trabajo y la propuesta de acciones preventivas, y la realización de simulacros de evacuación y aplicación de protocolos en situaciones de emergencia según la normativa vigente y el propio plan de emergencia del centro de trabajo.

Orientaciones pedagógicas comunes al módulo profesional

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector.

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

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

- El acercamiento al entorno laboral del sector, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en materia laboral y de empleo (Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales, Servicio Público de Empleo Autonómico, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros de trabajo.
- El uso y la aplicación de las TIC para buscar y analizar información sobre siniestralidad laboral y otros aspectos de las relaciones laborales del sector, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales espe-



cializados de orientación y empleo para apoyar la toma de decisiones en un proceso de búsqueda activa de empleo.

- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos del sector, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional.
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro de trabajo.

MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

Código: 0197

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora e intraemprendedora.
- d) Se han analizado capacidades como la iniciativa y la creatividad en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector del laboratorio de análisis y control de calidad.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio relacionada con el ámbito del laboratorio de análisis y control de calidad que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Reconoce y aplica las competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación, valorando su importancia para lograr un eficaz funcionamiento de las organizaciones así como la mejora del ambiente de trabajo y el aumento de la implicación y el compromiso de las personas que forman parte de ella.

Criterios de evaluación:

- a) Se han enumerado los elementos y etapas necesarias para desarrollar una comunicación eficaz.
- b) Se han clasificado los tipos de comunicación en la empresa y se han identificado las estrategias y estilos de comunicación más habituales.
- c) Se han determinado las principales técnicas y medios de comunicación y de dinamización de reuniones en las organizaciones.
- d) Se han identificado diferentes estilos de mando y dirección, sus patrones de comportamiento característicos y los efectos que producen en las personas y empresas.
- e) Se ha analizado la influencia de los líderes en las organizaciones y los efectos positivos sobre el clima laboral.
- f) Se han descrito los rasgos de las principales teorías y enfoques del liderazgo.
- g) Se han identificado factores motivacionales en el entorno laboral y las principales teorías de la motivación.
- h) Se han elegido y aplicado las técnicas de motivación más adecuadas a la situación.
- i) Se han analizado las competencias laborales de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad y las competencias de un empresario que se inicie en el sector.

3. Identifica ideas de negocio y define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando las posibilidades y recursos existentes y el impacto sobre el entorno e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se han analizado distintas oportunidades de negocio a partir de posibles ideas, teniendo en cuenta la situación y evolución del sector del laboratorio de análisis y control de calidad, tratando de dar respuesta a demandas del mercado.
- d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.



- e) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector del laboratorio de análisis y control de calidad.
- f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- h) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- i) Se han identificado en empresas relacionadas con el laboratorio de análisis y control de calidad prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- d) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con el laboratorio de análisis y control de calidad en la localidad de referencia.
- e) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, estudio de viabilidad económica y financiera, ayudas y subvenciones.
- f) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña y mediana empresa.
- g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad.

5. Realiza la gestión administrativa, fiscal y comercial básica de una pequeña y mediana empresa, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el laboratorio de análisis y control de calidad.
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria para pequeñas y medianas empresas.
- g) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pequeña y mediana empresa de laboratorio de análisis y control de calidad y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- h) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- i) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa de laboratorio de análisis y control de calidad.

Contenidos

La iniciativa emprendedora:

- Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.
- Tipos de personas emprendedoras: Intraemprendedores, emprendedores económicos y emprendedores sociales.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- La actuación de las personas intraemprendedoras como empleadas de una empresa de fabricación mecánica.
- La actuación de las personas emprendedoras que actúan como empresarias, de una pequeña empresa en el sector de la fabricación mecánica.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.

Competencias laborales de comunicación, liderazgo y motivación:

- Elementos y etapas en un proceso de comunicación eficaz.
- Tipos de comunicación en la empresa.

- Técnicas, estrategias y estilos de comunicación efectivos.
- La organización y moderación de reuniones de trabajo.
- Teorías sobre el liderazgo y la dirección.
- Perfil y papel de los líderes en las organizaciones.
- Los estilos de dirección y de mando.
- Teorías sobre la motivación y factores motivacionales en el ámbito laboral.
- Técnicas y estrategias para mejorar el clima laboral.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y como agente económico.
- La responsabilidad social de la empresa.
- Nuevos yacimientos de empleo y nuevas oportunidades de negocio.
- Análisis del entorno general y específico de una "pyme" de fabricación mecánica a nivel nacional y autonómico.
- Relaciones de una "pyme" de fabricación mecánica con proveedores, clientes y competencia y con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- La responsabilidad de las personas propietarias de la empresa.
- Tipos de empresa.
- Elección de la forma jurídica. Las empresas de Economía Social.
- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La Ventanilla Única Empresarial.
- Profesionales, organizaciones y organismos oficiales con competencias en el ámbito de la creación de empresas y el fomento de la actividad empresarial.
- Fuentes y formas de financiación.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" de fabricación mecánica.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa, fiscal y comercial de la empresa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas contables.
- Análisis de la información contable.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa y fiscal de una empresa de fabricación mecánica.
- Gestión comercial y de aprovisionamiento de una empresa de fabricación mecánica. Técnicas de venta y atención al cliente.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo contiene las especificaciones de formación para desarrollar la propia iniciativa emprendedora tanto en el ámbito empresarial y hacia el autoempleo como la actitud intraemprendedora hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales p), q), r) y s) del ciclo formativo, y las competencias p), q), r), s) y t) del título.

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

- El manejo de las diversas fuentes de información y de materiales en distinto soporte sobre la situación actual y futura del sector de la fabricación mecánica, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores e intraemprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de los servicios relacionados con la fabricación mecánica.
- El manejo de la normativa laboral vigente que regula la gestión de las empresas y otras referencias normativas aplicables al sector de la fabricación mecánica.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector.
- El manejo y la cumplimentación de documentos diversos utilizados para la puesta en marcha de una empresa y para su posterior gestión y administración.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de la fabricación mecánica y restauración, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, etc., así como la justificación de su respon-

sabilidad social y la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del marco normativo vigente; aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en interacción con agentes externos.

- La realización de dinámicas de grupo que permitan analizar la eficacia de estilos y técnicas de comunicación y de estilos de dirección y liderazgo, así como identificar factores motivacionales y proponer estrategias para mejorar el ambiente de trabajo en determinadas situaciones.
- La búsqueda de personas emprendedoras y que ejercen el liderato del sector de la fabricación mecánica para describir su perfil personal y profesional, sus competencias y capacidades y sus aportaciones e influencia en sus respectivas organizaciones.
- El conocimiento de la situación del sector de la fabricación mecánica, a través de visitas a centros de formación, a empresas pequeñas, medianas o grandes, y a centros de trabajo representativos del sector, con especial atención a aquellos que sean un referente en materia de calidad y carácter innovador.
- La consulta a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas y promoción de la actividad empresarial (Ventanilla Única Empresarial, Cámaras de Comercio, Agencias de Desarrollo Local, Ciudad Tecnológica Valnalón, semilleros y centros de empresas, etc.), y su colaboración para participar en actividades organizadas por los centros educativos.
- El uso y la aplicación de las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector de la fabricación mecánica, y sus perspectivas de futuro, y la consulta de páginas Web de organismos oficiales y portales especializados para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa.
- La asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos y la participación en intercambios de ámbito nacional, comunitario e internacional que permitan conocer las novedades del sector de la fabricación mecánica
- La organización de exposiciones, jornadas técnicas, jornadas de puertas abiertas y otras iniciativas del centro educativo dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Código: 0198

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza las operaciones de la planta química garantizando el cumplimiento de las normas de correcta fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los procedimientos e instrucciones de trabajo de los procesos de fabricación.
- b) Se ha determinado los productos que se van a fabricar, régimen y condiciones de equipos, y tiempos de trabajo.
- c) Se han determinado las instrucciones generales para la correcta coordinación y optimización del proceso.
- d) Se han desglosado las diferentes operaciones en cuanto a procedimientos de control, procesos químicos, servicios de energía y auxiliares, plan de toma de muestras y de calidad y de mantenimiento.
- e) Se ha asegurado todos los procesos que intervienen en la producción, optimizando los recursos humanos y medios materiales.
- f) Se ha gestionado la documentación, el registro de datos y la elaboración de informes técnicos garantizando la trazabilidad del proceso.
- g) Se han controlado el cumplimiento de los planes de gestión de calidad.

2. Supervisa las operaciones de preparación de equipos e instalaciones de proceso químico y servicios auxiliares asegurando su sincronización en el proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado la preparación de los equipos e instalaciones para ser reparadas o intervenidas.
- b) Se han analizado las anomalías de los equipos, máquinas e instalaciones.
- c) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.
- d) Se han determinado las operaciones para la puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, máquinas e instalaciones.
- e) Se han organizado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del proceso químico.
- f) Se ha colaborado en el establecimiento y cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones del proceso de fabricación.
- g) Se ha asegurado el orden y la limpieza de los equipos, máquinas e instalaciones y el área de trabajo.
- h) Se han controlado los procesos productivos se mantienen en las condiciones especificadas.
- i) Se han establecido las medidas correctoras y de mejora en el proceso de fabricación siguiendo los protocolos definidos.

3. Verifica la formulación y preparación de mezclas de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la formulación de las mezclas.
- b) Se han analizado las instrucciones de trabajo para la preparación de las mezclas.
- c) Se ha asegurado que los materiales corresponden en peso, proporciones, homogeneidad y otros parámetros a la formulación establecida.
- d) Se ha realizado la preparación de mezclas y disoluciones en el proceso.
- e) Se ha verificado la secuencia de puesta en marcha y parada de los equipos de mezcla.
- f) Se ha asegurado el mantenimiento de primer nivel en los equipos de mezcla.
- g) Se ha organizado las actuaciones ante las situaciones imprevistas surgidas en el proceso de mezclas.
- h) Se han supervisado el registro de las formulaciones obtenidas.
- i) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de mezcla, así como la secuencia de actuación.
- j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.

4. Controla el régimen de operación del proceso químico relacionándolo con los planes de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha establecido el plan de toma de muestras.
- b) Se han efectuado las operaciones de toma y análisis fisicoquímicas de las muestras.
- c) Se ha controlado las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del proceso químico.
- d) Se ha asegurado la optimización del proceso mediante sistemas de avanzado.
- e) Se ha supervisado que las variables del proceso se mantienen dentro de los rangos establecidos.
- f) Se han tomado las medidas correctoras adecuadas en función de las anomalías del proceso.
- g) Se han registrado el comportamiento de los equipos e instrumentos para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- h) Se han supervisado las operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones de control.
- i) Se han determinado con la periodicidad establecida las operaciones de mantenimiento.
- j) Se han supervisado las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones de control.

5. Controla el acondicionamiento y almacenamiento de los productos químicos siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha supervisado que la recepción de materias primas y expedición de productos cumplan la calidad establecida.
- b) Se ha supervisado el material de acondicionamiento.
- c) Se ha comprobado la correcta identificación de las materias primas y productos de expedición.
- d) Se ha establecido el orden y condiciones de almacenamiento de materia primas, productos y material.
- e) Se ha controlado el flujo de materiales en el almacén optimizando tiempos y espacios.
- f) Se ha establecido el etiquetado de los productos cumpliendo las normas de trazabilidad.
- g) Se ha obtenido los productos acondicionados siguiendo las normas de calidad y seguridad.
- h) Se ha organizado la expedición y flujo del transporte de los productos atendiendo a su naturaleza/propiedades y siguiendo las normas de seguridad y trazabilidad.
- i) Se han coordinado las operaciones de envasado y acondicionado con el resto de las operaciones de fabricación.
- j) Se han embalado los productos asegurando la correcta manipulación de los mismos.
- k) Se han elaborado los informes asegurando la trazabilidad del proceso.
- l) Se ha comprobado el registro de todos los datos correspondientes a la recepción, almacenamiento, envasado y etiquetado en el soporte y con los procedimientos y códigos establecidos.

6. Supervisa el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales relacionándolo con la eficiencia del proceso químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado los planes de seguridad y ambientales de la empresa.
- b) Se ha incentivado/fomentado la formación y actuación siguiendo las normas de seguridad y ambientales.
- c) Se ha asegurado que los equipos, máquinas e instalaciones operan cumpliendo las normas de seguridad y ambientales.
- d) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan con las protecciones y equipos adecuados cumpliendo la normativa de seguridad y prevención.
- e) Se comprueba que las normas seguridad de los equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo se conocen por todos los trabajadores afectados.
- f) Se garantiza las operaciones necesarias para corregir desviaciones con riesgo medioambiental y de seguridad.



- g) Se ha supervisado el empleo de equipos de protección individual para prevenir los riesgos personales, propios y ajenos.
- h) Se ha organizado la participación activa de todos los operarios en las prácticas, simulacros y emergencias según los protocolos y planes de seguridad establecidos.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

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

MÓDULO PROFESIONAL: LENGUA EXTRANJERA PARA USO PROFESIONAL

Código: PA0003

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Comprende información global y específica en mensajes orales emitidos en lengua inglesa en situaciones comunicativas cara a cara o por medios técnicos sobre temas y actividades propias de su entorno profesional.



Criterios de evaluación:

- a) Comprende e interpreta la información oral transmitida en instrucciones, descripciones, explicaciones, opiniones y argumentaciones relacionadas con el sector.
- b) Identifica información específica y datos relevantes en mensajes audiovisuales relacionados con la actividad profesional.

2. Se expresa e interactúa oralmente en inglés en situaciones referidas a la actividad profesional.

Criterios de evaluación:

- a) Pide y da información sobre aspectos concretos relativos a actividades propias del sector, aplicando fórmulas establecidas y utilizando terminología profesional específica para lograr una mayor precisión y concreción.
- b) Hace presentaciones y exposiciones sobre aspectos diversos del entorno profesional y defiende sus opiniones y las contrasta con opiniones ajenas.

3. Comprende información escrita en lengua inglesa, relativa tanto a aspectos técnicos, tecnológicos, científicos como a aspectos socio-profesionales, económicos y laborales característicos del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Identifica datos y referencias fundamentales útiles para el desarrollo de la actividad profesional y la correcta interpretación de las relaciones personales y socio-profesionales.
- b) Distingue y analiza críticamente las particularidades socio-culturales del sector profesional en diferentes países de lengua inglesa.

4. Escribe diversos tipos de textos en inglés con fines específicos dentro de la actividad profesional adecuados a la situación comunicativa, al propósito y al interlocutor.

Criterios de evaluación:

- a) Redacta y cumplimenta documentos e informes propios del sector con una finalidad concreta.
- b) Elabora textos escritos adecuados a un determinado propósito comunicativo sintetizando y valorando críticamente información procedente de varias fuentes.
- c) Expresa por escrito ideas y opiniones propias o ajenas sobre temas relacionados con la actividad profesional.

5. Conoce y utiliza con autonomía las fuentes adecuadas de material de consulta para elaborar textos en lengua inglesa, orales y escritos, con una intención comunicativa concreta, presentándolos con corrección y precisión.

Criterio de evaluación:

Selecciona con criterio y de forma autónoma la información de las fuentes disponibles (diccionarios, gramáticas, manuales, Internet, etcétera) y la utiliza de forma adecuada en la aplicación de las normas gramaticales, del léxico específico de la actividad profesional, y de las convenciones de puntuación, estructuración y presentación de textos.

6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación como herramientas de aprendizaje autónomo y en el proceso de comunicación e interacción en lengua inglesa.

Criterio de evaluación:

Emplea las tecnologías de la información y comunicación como soporte para la búsqueda y transmisión de información o elaboración de documentos, con criterios adecuados y de forma autónoma.

7. Valora positivamente la importancia de comunicarse en lengua inglesa y desarrolla progresivamente las estrategias de aprendizaje autónomo.

Criterios de evaluación:

- a) Utiliza la lengua inglesa como instrumento que facilita la inserción socio-laboral, el intercambio de información y el enriquecimiento personal, y que contribuye al aprendizaje a lo largo de la vida.
- b) Reconoce el propio estilo de aprendizaje y aplica con responsabilidad mecanismos de autoevaluación y de autocorrección.

Contenidos

Uso oral y escrito de la lengua inglesa:

- Comprensión y producción de información oral, transmitida cara a cara o a través de medios técnicos, sobre asuntos relacionados con los intereses profesionales (presentación y descripción de material de trabajo, procedimientos y productos, análisis y prospección) y participación en situaciones de interacción con fines comunicativos concretos (solicitud o transmisión de información, entrevistas, debates, etcétera) haciendo uso del léxico profesional.
- Comprensión, redacción y formalización, en distintos soportes, de información escrita relacionada con la actividad profesional propia del sector (demanda o envío de información, materiales o recursos, instrucciones, presentaciones, descripciones, explicaciones, argumentaciones, informes, etcétera) seleccionando y aplicando la terminología específica.
- Planificación del proceso de elaboración de textos orales y escritos, utilizando mecanismos de organización, articulación y cohesión textual.

- Lectura autónoma de textos diversos en lengua inglesa, de cierta extensión, relacionados con los intereses académicos y profesionales.

Autonomía y estrategias de aprendizaje:

- Búsqueda de información específica en diversas fuentes (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, Internet, etcétera) relacionada con la actividad profesional o con las características propias de la lengua inglesa para la elaboración de textos orales y escritos formalmente adecuados y ajustados al propósito comunicativo.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación en la selección, generación, presentación y comunicación de documentación.
- Aplicación de estrategias para revisar, ampliar y consolidar el léxico y las estructuras lingüísticas de la lengua objeto de estudio.

Aspectos culturales y socio-profesionales:

- Análisis y valoración crítica de los referentes culturales y socio—profesionales más significativos de los países de habla inglesa y aplicación coherente de los mismos en el intercambio de información oral y escrita relacionada con la actividad profesional.
- Reflexión sobre aspectos socio-lingüísticos y su aplicación en diferentes situaciones de comunicación.
- Análisis del mercado laboral y elaboración de documentación específica en inglés para el acceso o la movilidad como profesional en el sector, como por ejemplo cartas de presentación, Curriculum Vitae (CV), tomando en consideración las directrices de la Unión Europea al respecto y utilizando las aplicaciones en línea para su cumplimentación.
- Valoración crítica de los estereotipos culturales y de género en el sector profesional y de las conductas implícita o explícitamente discriminatorias.
- Valoración de la importancia del idioma inglés para la formación a lo largo de la vida, como medio para acceder a conocimientos y establecer contactos en el ámbito de la actividad profesional y otros ámbitos de interés personal.

Orientaciones pedagógicas

El presente módulo “Lengua extranjera para uso profesional” se centra en el uso técnico de la lengua inglesa y su finalidad es mejorar y especializar la competencia comunicativa del alumnado en el ámbito laboral y profesional. El proceso de enseñanza y aprendizaje se basará en una metodología activa en la que el alumno o la alumna utilizará la lengua inglesa en situaciones comunicativas, tanto orales como escritas, con una finalidad específica relacionada con sus necesidades e intereses profesionales. Sin duda las tareas comunicativas propuestas fomentarán la motivación del alumnado en la medida en que den una respuesta útil y adecuada a sus intereses para el acceso al mercado laboral y la movilidad dentro del sector profesional.

Se partirá de los conocimientos lingüísticos del alumnado que se consolidarán y ampliarán en la línea de la especialización del idioma, contando con la capacidad del alumnado para utilizar estrategias de aprendizaje y con su implicación y responsabilidad en el proceso de aprendizaje mediante el trabajo autónomo y la autoevaluación.

El alumnado llegará a la especialización en inglés mediante el reconocimiento y la posterior aplicación de la terminología propia de la actividad profesional, del léxico específico y de las fórmulas lingüísticas y frases clave más frecuentes a través de su participación en actividades de comunicación con una finalidad concreta en un proceso de aprendizaje relevante y significativo.

La utilización de documentos auténticos en lengua inglesa relacionados con la actividad profesional y de diverso material de consulta (enciclopedias, catálogos, folletos, manuales, diccionarios, gramáticas, Internet, etcétera) facilitará el desarrollo de la competencia comunicativa del alumnado en lengua inglesa a la vez que descubre y se enfrenta a la exigencias del mercado laboral actual, dejándole la puerta abierta para nuevas introspecciones de carácter personal y que podrá rentabilizar en su aprendizaje a lo largo de la vida.

Debe insistirse también en la importancia de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta, hoy en día imprescindible, de enseñanza y aprendizaje siempre y cuando se haga un uso consciente y crítico de las mismas, altamente rentable en el desarrollo de los procesos cognitivos de síntesis y argumentación.

Por último, hay que tener en cuenta la dimensión sociocultural de la lengua objeto de estudio, analizando y contrastando los aspectos del sector profesional en el marco europeo, a través de la comprensión e interpretación de culturas ajenas y valorando críticamente los estereotipos culturales y sexistas así como conductas implícita o explícitamente discriminatorias.