



I. PRINCIPADO DE ASTURIAS

• DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

DECRETO 51/2010, de 16 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio de Formación Profesional de Planta Química.

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 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnica o Técnico en Planta Química y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Según el apartado 2 del citado artículo 10 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, 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 Medio conducente a la obtención del título de Técnica o Técnico en Planta Química en el ámbito del Principado de Asturias.

Este ciclo formativo de Grado Medio, denominado Planta Química, está dirigido a personas que ejercen su actividad en empresas del sector químico dentro del área de producción, recepción, expedición, acondicionamiento, aprovisionamiento logístico, energía y servicios auxiliares, tanto en el subsector de la química básica como en el de la química transformadora.

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 en Planta Química 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 Medio de Formación profesional conducente a la obtención del título de Técnica o Técnico en Planta Química 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 Medio de Formación Profesional conducente a la obtención del título de Técnica o Técnico en Planta Química, según lo dispuesto en el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnica o Técnico en Planta Química 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 178/2008, 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 178/2008, de 8 de febrero.

2. Asimismo constituye un objetivo general de este ciclo formativo conocer el sector de químico de Asturias.

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 178/2008, de 8 de febrero, tendrá una duración de 2.000 horas.

2. Las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, 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:

- 0109-Parámetros químicos.
- 0110-Operaciones unitarias en planta química.
- 0111-Operaciones de reacción en planta química.
- 0112-Control de procesos químicos industriales.
- 0113-Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.
- 0114-Transporte de materiales en la industria química.
- 0115-Tratamiento de aguas.
- 0116-Principios de mantenimiento electromecánico.
- 0117-Formación y orientación laboral.
- 0118-Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0119-Formación en centros de trabajo.

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 178/2008, 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 178/2008, 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.—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 medio de Planta Química.

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.—14.073.

Anexo I

DURACIÓN DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS Y ADSCRIPCIÓN POR CURSOS

19	TÍTULO	Técnica o Técnico en Planta química
	NORMA	Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero (BOE de 01/03/2008)
	NIVEL	Formación profesional de Grado Medio
	DURACIÓN TOTAL	2000 horas
	FAMILIA PROFESIONAL	Química
	REFERENTE EUROPEO	CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)
	CÓDIGO DEL CICLO	QUI204LOE
	DENOMINACIÓN DEL CICLO	Ciclo Formativo de Grado Medio de Planta química

MÓDULOS PROFESIONALES		Curso	ECTS	Horas 1º	Horas 2º
0109	Parámetros químicos	1		192	
0110	Operaciones unitarias en planta química	1		256	
0111	Operaciones de reacción en planta química	2			176
0112	Control de procesos químicos industriales	2			154
0113	Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico	1		224	
0114	Transporte de materiales en la industria química	1		192	
0115	Tratamiento de aguas	2			154
0116	Principios de mantenimiento electromecánico	2			88
0117	Formación y orientación laboral	1		96	
0118	Empresa e iniciativa emprendedora	2			88
0119	Formación en centros de trabajo	2			380
Nº móds.	TOTAL DE HORAS POR CURSO:			960	1040
11	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: Parámetros químicos.

Módulo profesional: Operaciones unitarias en planta química.

Módulo profesional: Operaciones de reacción en planta química.

Módulo profesional: Control de procesos químicos industriales.

Módulo profesional: Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico.

Módulo profesional: Transporte de materiales en la industria química.

Módulo profesional: Tratamiento de aguas.

Módulo profesional: Principios de mantenimiento electromecánico.



Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.

MÓDULO PROFESIONAL: PARÁMETROS QUÍMICOS

Código: 0109

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos

Clasificación de productos químicos:

- Sistema periódico y propiedades de los elementos.
- Formulación inorgánica (hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales).
- Formulación orgánica (hidrocarburos, funciones nitrogenadas y oxigenadas).
- Enlace químico. Tipos de enlaces: iónico, covalente, metálico.

Preparación de disoluciones:

- Formas de expresar la concentración de las disoluciones.
- Disoluciones (concentración, soluto, disolvente, saturación, solubilidad).
- Material de preparación de disoluciones.
- Técnicas de preparación de disoluciones.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Toma de la muestra:

- Plan de muestreo. Técnicas de muestreo.
- Técnicas de conservación y transporte de la muestra. Etiquetado de la muestra.
- Aparatos de muestreo.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Medición de variables fisicoquímicas:

- Ensayos "in situ" más frecuentes: densidad, viscosidad.
- Instrumentos de medida de propiedades fisicoquímicas de la materia.
- Criterios de selección, instalación, ajuste, calibración y lectura.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Preparación de materias primas.
- Tratamiento de subproductos.
- Medición de variables.
- Cumplimiento de las normas ambientales.
- Control ambiental del área de trabajo.

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

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

- Nomenclatura y formulación de productos químicos.
- Determinación de propiedades fisicoquímicas.
- Realización de disoluciones.
- La medición de variables fisicoquímicas del proceso químico. Según las fases que se han de seguir y la calidad de la muestra, deben observarse actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución del control mediante la verificación y valoración de los resultados.
- 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: OPERACIONES UNITARIAS EN PLANTA QUÍMICA

Código: 0110

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el funcionamiento del equipo de separación mecánica y sus elementos principales.
- Se han identificado los elementos de control y regulación de los equipos.
- Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
- Se han descrito las secuencias establecidas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.
- Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- Se han efectuado los cálculos, cuando sea necesario, para realizar las operaciones de separación mecánica.
- Se han efectuado las operaciones de separación mecánica.
- Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de separación mecánica.

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

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de separación difusional.
- Se han realizado los balances de materia asociados a la separación difusional.
- Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
- Se han puesto en marcha/parada los equipos difusionales en función del procedimiento de trabajo.
- Se han efectuado operaciones de separación difusional, controlando los parámetros del proceso.
- Se han efectuado los procedimientos adecuados para la limpieza de los equipos.
- Se han regenerado las resinas, zeolitas y otros elementos de separación de los equipos difusionales.
- Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.
- Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de operaciones difusionales.

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

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los espacios, instalaciones y equipos de envasado de productos acabados.
- Se han caracterizado los materiales empleados en el acondicionamiento relacionándolos con las propiedades del producto.
- Se han descrito las diferentes técnicas de dosificación en función de las características del producto.
- Se ha etiquetado cumpliendo los principios de identificación, trazabilidad y peligrosidad del producto.
- Se ha prevenido la contaminación cruzada en el proceso de acondicionamiento de producto.
- Se han explicado las distintas formas de envasar productos químicos según su naturaleza fisicoquímica.

- g) Se han descrito las técnicas de embalado y su incidencia en la manipulación posterior del producto.
- h) Se han respetado las recomendaciones ambientales relativas a la minimización de residuos.
- i) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de envasado y embalado.
- j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las líneas de envasado y embalado.

Contenidos

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

- Equipos de mezcla.
- Equipos de dosificación.
- El control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación.
- Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de mezcla y dosificación.
- Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

Manipulación de equipos de separaciones mecánicas:

- Disgregación.
- Tamizado.
- Centrifugación.
- Separaciones hidráulicas: sedimentación.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Filtración.
- Separaciones magnéticas y eléctricas.
- Control aplicado a los equipos de separaciones mecánicas.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones mecánicas.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones mecánicas.
- Técnicas analíticas instrumentales.

Operación con equipos de separaciones difusionales:

- Extracción.
- Evaporación.
- Destilación y rectificación.
- Cristalización.
- Secado.
- Absorción.
- Adsorción e intercambio iónico.
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones anteriores.
- Control aplicado a los equipos de separaciones difusionales.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones difusionales.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones difusionales.

Operación de envasado y acondicionado de productos acabados:

- Técnicas de dosificación y envasado.
- Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionado.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Preparación y puesta en marcha de equipos de fabricación de planta química.
- Conducción y ejecución del proceso químico industrial.
- Control de variables.
- Acondicionamiento y acabado de productos.



- Registro e información de parámetros del proceso.
- Cumplimiento de las normas ambientales.
- Implementación de procedimientos de gestión ambiental.

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

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

- Descripción de los equipos de operaciones unitarias y de envasado y acondicionado de productos.
- Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.
- La ejecución de operaciones unitarias de planta química. Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y 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.
- El uso de las TIC para la organización de procesos de mezcla y dosificación, de separación mecánica y difusional, y de envasado y acondicionado.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: OPERACIONES DE REACCIÓN EN PLANTA QUÍMICA

Código: 0111

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los principios de reacción química y los diferentes tipos de reacciones.
- Se ha determinado el reactivo limitante y el rendimiento de una reacción.
- Se ha determinado la energía que interviene en la reacción.
- Se han interpretado los equilibrios en las reacciones y los factores que intervienen en su desplazamiento.
- Se han determinado los factores que intervienen en la velocidad de reacción.
- Se han clasificado las reacciones químicas según la naturaleza de la materia que interviene.
- Se han descrito los procesos electroquímicos de fabricación química.
- Se han identificado los reactivos y materiales que intervienen en la reacción química según la estequiometría del proceso y el rendimiento.
- Se han identificado los riesgos intrínsecos de los productos, subproductos y reactivos que intervienen en la reacción.
- Se ha identificado el grado de peligrosidad de la reacción química.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los factores que afectan al funcionamiento estable de un biorreactor.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de biorreactores y sus principales aplicaciones.
- c) Se han detallado los elementos constituyentes de los diferentes tipos de biorreactores.
- d) Se han identificado los flujos de materiales, entradas, salidas y recirculación (reactivos y productos) y de energía del proceso biológico.
- e) Se han ajustado las variables de tiempo de residencia, temperatura, pH, [O₂], agitación, concentración de nutrientes y de producto, y estado físico de las materias que intervienen en la reacción.
- f) Se han explicado las operaciones de control y regulación de los biorreactores.
- g) Se han aplicado las medidas correctoras más adecuadas según las desviaciones producidas.
- h) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.
- i) Se han detallado las operaciones de puesta en marcha y parada de los reactores.
- j) Se ha actuado según las normas de prevención de riesgos y ambientales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procesos de fabricación más comunes en la industria química.
- b) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de proceso.
- c) Se han analizado diagramas de procesos identificando los equipos e instrumentos de medida.
- d) Se ha identificado la estructura organizativa de la industria química.
- e) Se han interpretado los diversos procesos químicos como combinación de operaciones básicas y de reacción de fabricación.
- f) Se han caracterizado los procesos de fabricación química a través de los diagramas de flujo.
- g) Se ha identificado la estructura organizativa de la industria química.

Contenidos

Puesta a punto de operaciones de transformación química:

- Reacciones químicas: Tipos. Reactivo limitante. Rendimiento.
- Estequiometría.
- Termoquímica
- Reacciones exotérmicas y endotérmicas.
- Electroquímica.
- Equilibrio químico. Factores que intervienen.
- Velocidad de reacción. (Cinética química).
- Sistemas homogéneos y heterogéneos.

Operación de reactores:

- Procesos continuos y discontinuos.
- Tipos de reactores. Elementos.
- Parámetros de operación del reactor: regulación y control.
- Balances de materia y energía en los reactores químicos.
- Operaciones de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.
- Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimiento de orden y limpieza.

Operación de biorreactores:

- Fundamento de los procesos microbiológicos, biorreacción.
- Tipos de biorreactores.
- Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química, industria farmacéutica y en los tratamientos de depuración.
- Factores que afectan a la eficiencia del proceso.

Integración de la reacción química en el proceso industrial:

- Procesos de fabricación más usuales en la industria química.
- Refino de productos.

- Fabricación de productos de la industria química orgánica.
- Fabricación de productos de la industria química inorgánica.
- Fabricación de productos de la industria petroquímica.
- Fabricación de abonos.
- Fabricación de cemento.
- Fabricación de fármacos.
- Fabricación de cosméticos.
- Fabricación de papel.
- Nomenclatura de equipos e instrumentación.
- Diagramas de flujo. Simbología.
- Planos y esquemas generales de la planta química.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Preparación y puesta en marcha de equipos de transformación química.
- Control de variables en operaciones de reactores y biorreactores.
- Tratamiento de subproductos.
- Limpieza y desinfección de equipos de transformación química.
- Cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad y medioambientales.

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

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

- Descripción de los fundamentos físico-químicos de las reacciones químicas.
- Descripción de los reactores.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.
- Observación de los procesos de reacción en empresas del sector químico del entorno productivo asturiano.
- Aplicaciones de las tecnologías de la información y comunicación al control de variables de reacción y tratamiento de datos.
- La ejecución de operaciones de reacción en planta química. Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y 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.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.

MÓDULO PROFESIONAL: CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES

Código: 0112

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las necesidades del control dentro de un proceso químico de producción industrial.
- b) Se han descrito e interpretado los diagramas de flujo como representaciones esquemáticas de los procesos químicos industriales.
- c) Se han diferenciado los distintos tipos de medidas que se efectúan en los procesos industriales.
- d) Se han descrito las características de los instrumentos de medida.
- e) Se han clasificado los instrumentos de medida por su función y por su respuesta.
- f) Se ha interpretado sobre el diagrama de flujo del proceso la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación y en equipos auxiliares de la industria.
- g) Se han identificado los principales parámetros que intervienen en un proceso químico industrial para su correcto funcionamiento y control.



- h) Se han determinado las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen el control de un proceso químico industrial.
- i) Se han identificado los lazos de control como garantes del proceso productivo.

2. Mide variables de proceso (presión, nivel, caudal, temperatura) con sus instrumentos de medida para monitorizar el proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los medidores de presión, nivel, caudal y temperatura, sus principios de funcionamiento y simbología.
- b) Se ha valorado la función de los medidores de presión, nivel, caudal y temperatura integrados en el control del proceso.
- c) Se han diferenciado las medidas continuas de las medidas discontinuas.
- d) Se han desarrollado las características del instrumento (escala, campo, sensibilidad, rango, entre otras).
- e) Se han precisado las unidades habituales de medida de cada una de las variables utilizadas en la regulación del proceso industrial en situaciones productivas.
- f) Se ha relacionado el valor de la lectura con el punto de consigna correspondiente y se han extraído las conclusiones pertinentes.
- g) Se han interpretado los tipos de errores en la medida de parámetros, tanto constantes como proporcionales.
- h) Se han acumulado y ordenado los registros y datos de alarmas en los soportes adecuados.
- i) Se han identificado los registros adecuados para la limpieza y mantenimiento de los instrumentos.
- j) Se ha realizado la limpieza y mantenimiento de los instrumentos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de los procesos que afectan a su regulación.
- b) Se ha definido y utilizado la nomenclatura empleada en instrumentación y control, tales como punto de consigna, ganancia, error, instrumento ciego.
- c) Se han descrito los elementos de un lazo de control diferenciando los de un lazo de control abierto de otro cerrado.
- d) Se han descrito los métodos de control de procesos: manual, automático, semiautomático.
- e) Se han descrito y analizado las distintas alternativas (todo o nada, proporcional, derivativo, integral) en los ajustes de los reguladores y su influencia en el proceso.
- f) Se han identificado "in situ" y en los planos de instrumentación los distintos lazos de control de la planta.
- g) Se han descrito los controles que se han de realizar en relación a las distintas funciones productivas (calidad, mantenimiento, producción y seguridad).
- h) Se han relacionado códigos de colores, numeración de tuberías y logotipos con información de seguridad.
- i) Se han diferenciado y comparado los diferentes sistemas automáticos de control basados en servosistemas, reguladores, sistemas lógicos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los elementos constitutivos de las válvulas de control (servomotor, cuerpo de válvula posicionador, obturador, entre otras).
- b) Se han especificado las características de las válvulas automáticas.
- c) Se han identificado "in situ" y en los planos la posición de las válvulas de control.
- d) Se ha definido la situación de la válvula en caso de parada del equipo.
- e) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de las válvulas de control.
- f) Se han detallado los riesgos asociados a las válvulas de control.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos utilizados en la automatización de procesos auxiliares de fabricación.
- b) Se han relacionado las funciones características de los lenguajes de PLC con las operaciones que hay que realizar con los equipos de fabricación.
- c) Se han identificado los sistemas de introducción de datos, transporte y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC.
- d) Se ha comprobado la secuencia de las operaciones programadas en el PLC en función de las diferentes fases del proceso.
- e) Se han determinado los parámetros del programa de control del PLC a partir de la función que hay que realizar.
- f) Se han ajustado las condiciones de trabajo en función de las desviaciones detectadas.

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

Contenidos

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

- El control de la industria de proceso: su importancia en el esquema general de producción y en la calidad.
- Diagramas de flujo en la industria química.
- Conceptos básicos en control.
- Medidas industriales. Tipos de medidas.
- Clasificación de instrumentos:
 - Por su función.
 - Por su respuesta.
 - Simbología de los instrumentos de control.
- Los parámetros de control: su ubicación en el diagrama de flujo del proceso industrial.

Medición de variables de proceso:

- Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

Regulación de las operaciones del proceso químico industrial:

- Lazos de control: cerrado y abierto.
- Tipos de regulación:
 - Todo o nada.
 - Proporcional.
 - Integral.
 - Derivativo.

Manejo de válvulas de control automático:

- Elementos finales de control: válvulas de control.
- Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida, NA y NC.
- Válvula de tres vías: diversora y mezcladora.
- Riesgos asociados al manejo de válvulas.
- Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

Manejo de autómatas programables:

- El autómata programable como elemento de control.
- Constitución, funciones y características.
- La comunicación del autómata con su entorno.
- Simbología y representación gráfica.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Control de las variables.
- Registro e información de parámetros del proceso.
- Conducción de máquinas autómatas programables y válvulas de control automático.
- Control de mantenimiento de primer nivel.
- Preparación del área de trabajo para actuaciones externas de mantenimiento.

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

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

- Conocimiento del proceso de producción industrial y los diferentes elementos que intervienen mediante un diagrama de flujo, situando en él el control del proceso.
- Medición sobre las variables comunes a todos los procesos: presión, nivel, caudal y temperatura.
- Comparación y cálculo de error en función de las características particulares del proceso en el que está implementado el sistema de control.



- Corrección de las perturbaciones con actividades de aprendizaje relativas a las características y funcionamiento de las válvulas como principal elemento corrector.
- La ejecución de operaciones de control en procesos químicos industriales. Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y la puesta en marcha de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.
- El uso de las TIC en la representación de diagramas de flujo y en el manejo de PLCs.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.
- La resolución pacífica de conflictos.

MÓDULO PROFESIONAL: OPERACIONES DE GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA EN PROCESO QUÍMICO

Código: 0113

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos

Operación de calderas:

- Cambios de estado.
- Tipos de vapor.
- Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.
- Calderas pirotubulares y aquatubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a las calderas.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a las calderas.
- Normativa reguladora de equipos de alta presión.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

- Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.

Operación de hornos:

- Proceso de combustión.
- Comburentes y combustibles.
- Tipos de quemadores.
- Hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a los hornos.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los hornos.
- Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.

Operación de intercambiadores:

- Unidades de calor y temperatura.
- Balance de energía.
- Concepto de transmisión de calor: conducción convección y radiación.
- Tipos de intercambiadores de calor: descripción, preparación y conducción.
- El control aplicado a los intercambiadores.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los intercambiadores.
- Procedimientos de orden y limpieza en los intercambiadores.

Operación de turbinas:

- Tipos de turbinas: descripción, preparación y conducción.
- El control aplicado a las turbinas.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a las turbinas.
- Procedimientos de orden y limpieza en las turbinas.

Operación de equipos de refrigeración industrial:

- Tipos de equipos de refrigeración industrial (compresores, refrigeración por absorción): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a los equipos de refrigeración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de refrigeración.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de refrigeración.

Operación de torres de refrigeración

- Torres de refrigeración: descripción y conducción.
- El control aplicado a las torres de refrigeración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a las torres de refrigeración.
- Procedimientos de orden y limpieza en las torres de refrigeración

Obtención de energía eléctrica por cogeneración:

- Principio de conservación de la energía.
- Equipos de cogeneración: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- El control aplicado a los equipos de cogeneración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de cogeneración.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de cogeneración.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Preparación y mantenimiento de los servicios auxiliares.
- Preparación y puesta en marcha de maquinaria de fabricación. Manejo de calderas.
- Conducción de intercambiadores.

- Manejo de turbinas.
- Producción de energía por cogeneración.
- Control de torres de refrigeración.

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

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

- Uso de las tecnologías de la información y comunicación.
- Observación de estos equipos en industrias del entorno productivo asturiano.
- Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.
- Realización de las operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.
- La ejecución de operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico. Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

MÓDULO PROFESIONAL: TRANSPORTE DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Código: 0114

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Conoce los principios básicos de introducción al transporte de materiales en la industria química.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de operación básica
- b) Se han realizado balances de materia sencillos
- c) Se han identificado los diferentes sistemas de unidades
- d) Se han realizado cambios de unidades

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado los tipos de fluidos entre fluidos compresibles y fluidos incompresibles
- b) Se han identificado las propiedades y características de los líquidos.
- c) Se han descrito las propiedades y características del aire y los gases utilizados en la industria química.
- d) Se ha analizado el comportamiento de un fluido en cuanto a su transporte.

- e) Se han identificado los elementos que conforman los equipos de transporte de fluidos.
- f) Se han identificado las normas de representación y simbología aplicadas al transporte de fluidos.
- g) Se han establecido las secuencias de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos de transporte en función del proceso.
- h) Se han descrito los elementos de control y regulación en el transporte de fluidos.
- i) Se han hecho mediciones del flujo de fluidos con diversos medidores.
- j) Se han identificado las condiciones del área de trabajo para la ejecución de los trabajos de mantenimiento por sus propios medios o externos.
- k) Se han detallado las operaciones de mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.
- l) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en las operaciones de transporte de fluidos.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las condiciones y criterios de almacenamiento de las materias primas y productos acabados.
- b) Se han analizado los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.
- c) Se han establecido las principales técnicas en el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.
- d) Se han analizado los elementos constructivos de los equipos e instalaciones propios del almacenamiento de sólidos, líquidos y gases.
- e) Se han descrito los elementos de control y regulación utilizados en el almacenamiento de productos.
- f) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- g) Se han realizado los trabajos de mantenimiento de primer nivel en los equipos e instalaciones de almacenamiento de productos químicos.
- h) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- i) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- j) Se ha actuado siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales y ambientales.

Contenidos

Principios básicos:

- Introducción a las operaciones básicas en ingeniería química.

- El balance de materia.
- Unidades y dimensiones.
- Análisis dimensional.
- Estados de agregación de la materia.

Transporte de sólidos:

- Materiales sólidos, propiedades y característica físico-químicas.
- Carga y descarga y movimiento de productos sólidos: cintas transportadoras, carretillas.
- Transporte neumático e hidráulico.
- Fluidización.
- Agitación y mezcla.
- Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.
- Procedimientos de orden y limpieza.

Transporte de fluidos:

- Tipos de fluidos: compresibles e incompresibles
- Líquidos, propiedades y características físico-químicas.
- Composición y características del aire y otros gases industriales.
- Operaciones de transporte y distribución de líquidos. Características, instalación y accesorios de tuberías.
- Operaciones de transporte y distribución de gases. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases para servicios generales e instrumentación.
- Medidores del flujo de fluidos.
- Válvulas.
- El control aplicado al transporte de fluidos.
- Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de transporte de fluidos.
- Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente.
- Normas de representación y simbología aplicables a la industria química.

Operación de bombas:

- Sistemas de impulsión de líquidos. Tipos de bombas.
- Bombas: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel en las bombas.

Operación de compresores:

- Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores.
- Compresores: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores.

Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases:

- Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de productos químicos.
- Sistemas de identificación y control de existencias.
- Sistemas de almacenamiento de líquidos y gases.
- Sistemas de almacenamiento de productos sólidos.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Conducción de equipos de transporte de sólidos.
- Conducción de equipos de transporte de fluidos.
- Puesta en marcha, conducción y parada de las bombas.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones.
- Control del funcionamiento de los compresores.



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

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

- Identificación de los productos sólidos, líquidos y gases.
- Descripción de los equipos e instalaciones de transporte.
- Conocimiento de los diferentes equipos en empresas del sector químico asturiano
- Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción, parada de los equipos e instalaciones.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.
- Almacenamiento de productos químicos.
- Actuación bajo las normas de prevención, seguridad y ambientales.
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación.

MÓDULO PROFESIONAL: TRATAMIENTO DE AGUAS

Código: 0115

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Suministra agua al proceso industrial relacionando su uso con los tipos de aguas según su origen y calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las principales fuentes de agua.
- b) Se han analizado los usos del agua como materia prima y medio de reacción en los procesos de producción industrial.
- c) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar.
- d) Se han valorado las necesidades de agua requeridas en el proceso en función de los parámetros del proceso y los usos posibles.
- e) Se han descrito los problemas asociados al uso del agua en la industria y la necesidad de su tratamiento previo para evitarlos.
- f) Se han establecido las condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.
- g) Se han detallado las condiciones de almacenamiento del agua para proceso y para servicios auxiliares.
- h) Se han descrito los aspectos legales de captación y vertido del agua.
- i) Se han establecido consideraciones de ahorro y sostenibilidad en el uso del agua.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos

Suministro de agua en los procesos industriales:

- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
- Consumo sostenible del agua: importancia del agua para la vida.
- Necesidad del agua en el proceso industrial. Usos industriales del agua.
- Tipos de agua según su procedencia: clasificación de los distintos recursos hídricos, según las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.
- Requisitos del agua según el proceso industrial: como materia prima y en los servicios auxiliares.
- Tecnologías ligadas al uso industrial del agua. Problemas creados por su uso: corrosión, incrustaciones, erosión, proliferación biológica, contaminación.
- Almacenamiento del agua: ubicación en relación al proceso industrial y al entorno.
- El agua y las distintas legislaciones.

Control de parámetros en aguas afluentes y efluentes:

- Parámetros físicos, físico-químicos, químicos y microbiológicos del agua y unidades en que se expresan.
- Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados, compuestos aromáticos.
- Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductímetro, turbidímetro, oxímetro, electrodos de iones selectivos, DQO, DBO, COT.
- Calidades y requerimientos del agua de calderas (consultando la ITC, MIE, AP1), para farmacopea para industrias alimentarias.
- Parámetros que hay que medir y controlar del agua de vertido industrial según la legislación vigente.

Tratamientos de agua afluente:

- Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua afluente:
 - Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partícula: Tamizado y filtración. Desarenado.
 - Separación de sólidos en suspensión por densidad: Decantación/flotación.
 - Separación de sólidos en dispersión coloidal: Coagulación y floculación.
 - Separación de iones disueltos: desmineralización por intercambio iónico.
 - Separación de impurezas gaseosas.
 - Nanofiltración.
 - Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.
 - Electrodesionización (EDI).
 - Otras separaciones y tratamientos: desodorización, cloración.
- Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.
- Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada de los procesos industriales.

Depuración de aguas efluentes:

- Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente:
 - Pretratamiento: filtración de gruesos y finos. Homogeneización. Neutralización ácido-base. Separación de aceites y afines. Flotación. Decantación de arenas y similares para eliminar sólidos en suspensión.
 - Tratamientos primarios: Coagulación y floculación de sólidos en dispersión. Decantación primaria de sólidos en suspensión para eliminar partículas coloidales.
 - Tratamientos secundarios aerobios: tratamiento biológico aerobio; fangos activos. Decantación secundaria para eliminar materia orgánica.

- Tratamientos secundarios anaerobios: tratamiento biológico anaerobio y decantación secundaria para eliminar materia orgánica.
 - Tratamientos terciarios: filtración. Adsorción con carbón activo. Oxidación con ozono.
 - Tratamiento de fangos: espesamiento, estabilización y deshidratación. Aprovechamiento y vertido de fangos.
 - Tratamientos de olores.
- Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración de agua: limpieza de filtros, desaceitadores, desarenadores, decantadores; recirculación; regeneración de microorganismos.
 - Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales.

Orientaciones pedagógicas

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

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

- Establecimiento de condiciones de entrada de agua al proceso de fabricación.
- Control de parámetros e impurezas del agua.
- Tratamientos de aguas para proceso químico.
- Depuración de aguas efluentes.

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

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

- Conocimiento del agua, sus características y sus usos en relación con los diferentes procesos industriales.
- Identificar y cuantificar los componentes del agua de entrada.
- Realización de tratamientos para obtener agua con la calidad requerida para el desarrollo del proceso.
- Depuración de agua de vertido según la normativa.
- Tratamiento y deposición del fango según la normativa.
- Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos e instalaciones.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.
- Uso de las tecnologías de la información y comunicación en el control de los procesos de tratamiento.
- Observación de los tratamientos de acondicionamiento y depuración del agua en empresas del entorno productivo asturiano.
- Actuación bajo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Las buenas prácticas de coeducación en todos los aspectos del módulo.

MÓDULO PROFESIONAL: PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Código: 0116

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones.
- b) Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos.
- c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociéndose su presencia en los diferentes equipos de proceso.
- d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.
- e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos.
- f) Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos.
- g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes y fatiga, razonando las causas que los originan.
- h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.

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

Criterios de evaluación:

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



- b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.
- c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo la misión de sus elementos principales.
- d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.
- e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociéndose su presencia en las instalaciones.
- f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificándose su presencia en equipos de proceso.
- g) Se ha descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos.
- h) Se han identificado los elementos y simbología que aparecen en los esquemas de circuitos neumáticos básicos.
- i) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.
- j) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.
- b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.
- c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.
- d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.
- e) Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.



- f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.
- g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctricas.
- h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.
- i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).
- j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel (básico) que deben ser realizadas sobre los equipos.
- b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.
- c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.
- d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.
- e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.
- f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el proceso.
- g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones.
- h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.
- i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.
- j) Se han manipulado los residuos de acuerdo a las normas de protección ambiental.
- k) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones.

Contenidos

Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: Lubricación y mantenimiento preventivo.

Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:

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

Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:

- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
- Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.

- Interpretación de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.

Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:

- Sistema eléctrico. Corriente continua y alterna. Corriente trifásica y monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.
- Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
- Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:

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

Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:

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

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

- Descripción de materiales y elementos mecánicos.
- Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.
- Descripción de máquinas eléctricas.
- Principios de mantenimiento básico de los equipos.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Código: 0117

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:

- 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.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional.
- Se han determinado los conocimientos, las aptitudes y las actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y demandas de inserción laboral.
- 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.
- 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 n), ñ), o), p), q) y r) del ciclo formativo, y las competencias o), p), q) y r) del título.

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

- El 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 Autónomo, 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 especializados 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: 0118

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora 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 incurrirán 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 externas 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 l) y n) del ciclo formativo, y las competencias l) y n) 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 responsabilidad 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 líderato 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: 0119

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han recepcionado materias primas y productos químicos en las condiciones de seguridad requeridas.
- b) Se han almacenado las materias primas y productos químicos en los recipientes apropiados y en las condiciones requeridas.
- c) Se han tomado muestras para el control de calidad siguiendo los procedimientos establecidos.
- d) Se han realizado ensayos sencillos con el instrumental, material y precisión solicitada.
- e) Se han realizado cálculos para obtener los resultados de los ensayos.
- f) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay que tener en cuenta.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han suministrado las condiciones térmicas fijadas en el proceso.
- b) Se ha obtenido el vapor de agua con calderas de vapor.
- c) Se han suministrado gases industriales al proceso químico en las condiciones establecidas.
- d) Se han preparado las bombas y compresores para el transporte de fluidos.
- e) Se han comunicado las situaciones imprevistas en los servicios auxiliares.
- f) Se han descrito los riesgos inherentes a los equipos.
- g) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos personales y ambientales que hay que tener en cuenta.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el diagrama de flujo de la planta química identificando los equipos de la misma.
- b) Se ha preparado la planta para la puesta en marcha o parada cumpliendo las condiciones de seguridad.
- c) Se ha realizado la puesta en marcha o parada de la planta de acuerdo con la secuencia de operación establecida.
- d) Se ha vigilado el correcto funcionamiento de los equipos de la planta comunicando las situaciones anormales que se detecten durante el proceso químico.
- e) Se han obtenido productos químicos mediante las reacciones químicas de proceso establecidas.
- f) Se ha actuado adecuadamente ante situaciones de emergencia.
- g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el proceso químico.



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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido 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 imprevista que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias 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.