

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

13394 *Orden EDU/2227/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial.*

El Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, en su disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 1067/1993, de 2 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Química Industrial, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Química Industrial, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en la lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el

alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial establecido en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial establecido en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Química Industrial referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Química Industrial referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta Orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo señalados como tales en el anexo II. Se garantizará el derecho de matriculación de aquellos alumnos que hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

4. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

5. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de alumnos a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

6. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

7. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Química Industrial

2. Con carácter general este módulo será impartido por el tutor de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de formación en centros de trabajo. El profesor responsable de su desarrollo deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo posterior del módulo.

4. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de proyecto deberá compaginar la tutorización individual y colectiva. En cualquier caso, al menos el 50% de la duración total se llevará a cabo de forma presencial, completándose con la tutorización a distancia empleando las tecnologías de la información y la comunicación.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de formación en centros de trabajo.

Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada en al menos dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, al menos tres horas semanales, para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional y de forma transitoria, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales compartirá, un total de tres horas semanales para módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso, con un profesor de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dicho módulo incluirá unidades de trabajo o didácticas que se desarrollen exclusivamente en lengua inglesa, y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el anexo IV de esta Orden.

Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente, en los anexos III A y III B del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada

implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

CAPÍTULO III

Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2009-2010 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico.

En el curso 2010-2011 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos de formación intensiva de lengua inglesa destinados a todos los profesores de formación profesional que vayan a impartir docencia en dicha lengua, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos. La formación que se oferte a estas especialidades de profesorado será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el período de realización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2011-2012, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Química Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumno que, al finalizar el curso escolar 2008-2009, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del Título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Química Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumno que, al finalizar el curso escolar 2009-2010, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el Título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumno que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Química Industrial, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 3 de julio de 2009.—El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

ANEXO I

Módulos profesionales

Módulo Profesional: Organización y gestión en industrias químicas.

Código: 0185.

Contenidos:

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

Procesos de fabricación química. Principales procesos de fabricación química: fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.

Diagramas de procesos. Realización e Interpretación.

Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos. Organigramas de empresas químicas.

Relaciones funcionales del departamento de producción. Descripción.

Objetivos, funciones y subfunciones de la producción. Características del entorno productivo.

Conceptos generales sobre calidad. Herramientas de la calidad.

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

Aseguramiento de los programas de producción:

Estudio y organización del trabajo en planta química. Métodos de trabajo.

Procedimientos normalizados de operación Técnicas de fabricación en procesos químicos: fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.

Equipos e instalaciones utilizados en los procesos de fabricación química: fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.

Disposición en planta de las instalaciones y equipos.

Planificación y control de la producción continua y discontinua.

Cumplimentación de documentación y registros:

Aplicaciones informáticas para manejo de información y simulación del proceso. Programas informáticos para el tratamiento de la documentación y los registros y para la realización de cálculos, tablas y gráficas en el proceso y en el control del mismo.

Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción.

Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación. Descripción de los sistemas.

Coordinación de equipos de trabajo en planta química:

Dinámica de grupo.

Las relaciones humanas.

Técnicas de dinámica de grupo.

El trabajo en equipo.

Tratamiento de conflictos.
Técnicas de mando y motivación.
Liderazgo. Modelos de actuación. Clima laboral.
Eficacia de las reuniones. Preparación y coordinación de reuniones. Desarrollo de una reunión en función de los objetivos. Toma de decisiones.
Métodos de comunicación y formación.

Módulo Profesional: Transporte de sólidos y fluidos.
Código: 0186.

Contenidos:

Control del transporte de líquidos:

Estado de agregación de la materia. Cambios de estado. Diagrama de fases Gibbs.
Diagrama de fases: diagramas de fase de una sustancia pura, diagrama binario.
Estática de fluidos. Propiedades de un fluido estático, concepto de presión, temperatura, densidad. Compresibilidad e incompresibilidad de los fluidos. Relación temperatura-viscosidad.

Dinámica de fluidos. Regímenes de operación. Pérdidas de carga. Número de Reynolds. Teorema de Bernoulli.

Condiciones de impulsión de un fluido.

Bombas. Tipos de bombas: bombas centrífugas y alternativas. Descripción y elementos constructivos Curvas características.

Válvulas. Tipos de válvulas: compuerta, globo, ángulo, aguja, mariposas, diafragma. Válvulas de seguridad y válvulas de alivio. Descripción y detalles mecánicos.

Filtros. Tipos de filtros.

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

Simbología y representación de elementos de tubería: codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.

Control del transporte de gases:

Leyes y comportamiento de los gases. Propiedades de los gases.

El aire y otros gases industriales. Características y aplicaciones.

Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales.

Filtros. Características de los filtros. Tipos de filtros.

Etapas de compresión. Compresores. Tipos de compresores: compresores centrífugos y alternativos. Elementos básicos de un compresor. Aplicaciones del aire comprimido. Elementos básicos en una instalación de aire comprimido.

Soplantes y ventiladores. Principios y especificaciones. Axiales y Centrífugos. Elementos mecánicos.

Control del transporte de sólidos:

Características de los sólidos: tamaño, humedad, sensibilidad al calor, estructura química, entre otras.

Sistemas de transporte de sólidos: hidráulicos, mecánicos, neumáticos, entre otros. Aplicaciones.

Ciclones e hidrociclones.

Clasificación de los transportadores neumáticos.

Capacidad: densidad del producto, el diámetro y longitud de la línea de transporte.

Equipos de transporte de sólidos: cintas, norias, equipos vibratorios u oscilantes.

Clasificación.

Condiciones de operación.

Potencia.

Capacidad.

Velocidad.

Organización de las operaciones de transporte:

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

Módulo Profesional: generación y recuperación de energía.
Código: 0187.

Contenidos:

Control de la generación de energía térmica:

- Recursos energéticos.
- Principio de conservación de la energía.
- Combustión. Aditivos para combustibles.
- Calderas. Partes principales de las calderas de vapor. Tipos de calderas: detalles constructivos.
- Hornos: partes principales de un horno; tipos de hornos; detalles constructivos.
- Mecheros.
- Refractarios.
- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.
- Tiro y tiro forzado.
- Redes de distribución de vapor.
- Purgadores de vapor: mecánicos, termoestáticos, termodinámicos.
- Vapor: saturado y recalentado.
- Tratamiento de aguas para calderas.

Optimización del rendimiento energético de procesos químicos:

- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos: conducción, convección, radiación.
- Intercambiadores de calor: intercambiadores de tubos. Intercambiadores de placas. Intercambiadores multitubulares. Condensadores. Rehevadores. Economizadores. Refrigerantes. Aerorefrigerantes.
- Torres de refrigeración: principios y especificación.
- Diseños (tiro natural, inducido y forzado) y detalles constructivos de torres de refrigeración.
- Aspectos legales de legionelosis.
- Balances de materia y energía.
- Energías alternativas.
- Redes de distribución de energía.
- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico en intercambiadores y torres de refrigeración.

Control de la cogeneración de energía:

- Eficiencia energética.
- Equipos de cogeneración.
- Turbinas.
- Principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha y parada, operaciones de marcha normal.
- Problemas usuales en turbinas: condensación de vapor, torsión del eje, efectos de calentamiento y enfriamiento no uniformes, vibraciones, velocidad crítica, suciedad en el empaletado.

Reguladores: de bolas de acción directa, hidráulico, de relé de aceite.
Lubricación en turbinas.
Mecanismo de disparo por sobrevelocidad.
Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico en turbinas.
Control de parámetros de agua afluente y efluente:
Tipos de aguas.
Tratamientos de aguas afluentes y efluentes.
Parámetros físico-químicos y microbiológicos del agua.
Características de las aguas de uso industrial: alcalinidad, dureza, sedimentos.
Características de las aguas residuales: sedimentos, pH, presencia de metales pesados, contaminación térmica, DBO, DQO, características organolépticas.
Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.
Ósmosis.
Descalcificación por resinas.
Control de la producción de frío industrial:
Equipos de frío industrial: evaporación, absorción, compresión-expansión.
Rendimiento energético.
Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.
Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.
Mantenimiento de equipos.
Módulo Profesional: operaciones básicas en la industria química.
Código: 0188.
Contenidos:
Secuenciación de operaciones básicas en planta química:
Clasificación de las operaciones básicas.
Operaciones de separación mecánica.
Operaciones de separación difusional.
Simbología de equipos y elementos: válvulas y conexiones. Manejo de fluidos.
Mezcladores. Transportadores de sólidos. Separadores mecánicos. Reactores. Diagramas de flujo. Tipos.
Las operaciones unitarias en la práctica.
Balances de materia y energía.
Balances de materia y energía sin reacción química.
Balances de materia y energía con reacción química.
Procesos principales en la industria química.
Control de operaciones de separación mecánica:
Tamizado. Tamices Industriales.
Separaciones hidráulicas.
Sedimentación. Formas de sedimentación. Aparatos sedimentadores.
Clasificación y concentración hidráulica. Ventajas de la separación en corriente de fluidos. Aparatos utilizados.
Fluidización. Fenómenos de transferencia. Equipos utilizados.
Concentración por flotación. Fundamentos, reactivos y aparatos.
Centrifugación. Fundamentos. Cálculo de la fuerza centrífuga, relación entre la sedimentación por centrifugación y por gravedad. Índice de Fraude. Aparatos.
Filtración. Tipos de filtros. Coadyuvantes. Regímenes de filtración. Cálculo de filtros.
Control de operaciones de separación difusional:
Extracción con disolventes.

Extracción de líquidos con sólidos.
Extracción de sólidos con líquidos.

Evaporación. Tipos de evaporadores. Termocompresión.
Destilación y rectificación. Equilibrios de vaporización y condensación. Destilación simple. Destilación por arrastre de vapor. Destilaciones extractiva y azeotrópica.
Cristalización. Equipos de cristalización en sistemas binarios y en sistemas de tres o más componentes. Cristalización fraccionada.
Secado. Velocidad de secado.
Absorción. Columnas de absorción.
Adsorción. Adsorbentes industriales. Cromatografía. Hipersorción.
Intercambio iónico. Aplicaciones.

Organización de procesos de separación mecánica y difusional:

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

Módulo Profesional: Reactores químicos.
Código: 0189.

Contenidos:

Control de procesos de reacción:

Principios de reacción química. Tipos de reacciones químicas inorgánicas y orgánicas.
Cinética química. Velocidad de reacción.
Equilibrio químico. Equilibrios entre gases. Equilibrios heterogéneos: precipitación y solubilidad.
Balances de materia y energía en reacciones.
Estequiometría de los procesos industriales.
Ley de Hess.
Calor de reacción.
Ley de Kirchoff.
Temperatura de reacción.

Reactores. Clasificación. Diseño de reactores.
Variables de reacción.
Operaciones de puesta en marcha, y parada de reacciones.

Selección de catalizadores:

Tipos de catalizadores.
Regeneración de catalizadores.
Rendimiento de la reacción.

Control de procesos de separación electroquímica:

Reacciones electroquímicas. Velocidad de las reacciones electroquímicas.
Celdas electroquímicas.
Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.

Control de biorreactores:

Biorreacciones.

Procesos biotecnológicos: generalidades. Clasificación.
Reacciones y reactores enzimáticos.
Reacciones y reactores con microorganismos.

Tipos de biorreactores. Clasificación de los biorreactores.
Factores que influyen los procesos biológicos industriales.
Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, tratamientos de vertidos y otras aplicaciones.

Módulo Profesional: regulación y control de proceso químico.
Código: 0190.

Contenidos:

Determinación de ensayos fisicoquímicos:

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

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

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

Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, concentración de O₂, entre otras.

Medidas sobre sólidos: color, humedad, granulometría y otras.

Analizadores en continuo (on-line). Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

Casetas de analizadores.

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

Organización del plan de muestreo:

Toma de muestras.

Nivel de calidad aceptable (NCA).

Muestras de gases, líquidos y sólidos: procedimiento de tomas de muestras, instrumental y recipientes.

Plan de análisis. Establecimiento de ensayos a realizar.

Establecimiento de las frecuencias de muestreo.

Procedimiento normalizado de muestreo.

Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.

Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.

Preparación de material y equipos de muestreo. Manejo y mantenimiento.

Medición de parámetros de proceso químico:

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

Características generales de los instrumentos de medida (rango, span, sensibilidad, precisión, error, exactitud, fiabilidad, repetibilidad, linealidad, histéresis, zona muerta, entre otras).

Errores en los instrumentos de medida.

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

Clasificación de instrumentos:

Por su función.

Por su respuesta.

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

Temperatura: termómetro de dilatación, de resistencia eléctrica, termopares, pirómetros.

Presión: elementos mecánicos y electromecánicos.

Nivel: Medida continua y medida puntual. Visuales. Mecánicos. Por presión hidrostática. Electrónicos.

Caudal: Medición directa y medición indirecta. Por presión diferencial. De área variable, turbina, vórtex, magnéticos, ultrasonidos, máscicos.

Regulación de lazos de control:

Simbología de instrumentos y lazos de control, normas y estándares (ISA, IEEE y otros).

Lazo abierto y cerrado.

Transmisores.

Transductores.

Controladores.

Convertidores IP.

Alarmas.

Registros.

Elementos finales: Válvulas de regulación.

Enclavamientos.

Tipos de control: Control manual y control automático; control todo-o-nada, control proporcional, control proporcional-integral, control PID y otros.

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

Programación de controladores lógicos (PLC):

Simbología en PLC's: convención de símbolos y colores.

Principios de lógica.

Lenguaje de programación.

Aplicación al control de motores.

Aplicación a los sistemas de alarma y seguridad.

Aplicaciones en el control de procesos químicos: regeneraciones, arranques, paradas y otras.

Optimización del proceso por sistemas de control avanzado:

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

Sistemas de control digital: sistemas analógicos y sistemas digitales. Sistemas comerciales de SCD. Elementos principales: alimentación eléctrica, conexiones de entrada de señal, salidas de señal, módulos de control, módulos de cálculos, registros y almacenamiento, pantallas de visualización y sistemas de operación.

Sistemas de optimización de procesos: programación lineal. Optimización no lineal. Ordenadores aplicados a la optimización de procesos. Optimización off-line y optimización en tiempo real. Las redes neuronales y los sistemas expertos.

Salas de control: descripción general. Entradas y salidas de información. Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización). Comunicación con el exterior. Vigilancia remota.

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

Módulo Profesional: Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.

Código: 0191.

Contenidos:

Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:

Materiales y propiedades. Tipos de materiales.

Nomenclatura y siglas comerciales de los materiales.

Propiedades físicas y fisicoquímicas: dureza, tenacidad, fragilidad, estabilidad, elasticidad, maleabilidad, conductividad térmica y eléctrica, densidad, viscosidad, etc.

Tratamientos y ensayos de los materiales: ensayos no destructivos y ensayos destructivos.

Corrosión de los metales. Tipos de corrosión.

- Oxidación.
Degradación de los materiales no metálicos.
- Caracterización de los elementos mecánicos:
- Principios de mecánica. Cinemática y dinámica de las máquinas.
Técnicas de mecanizado. Torneado, fresado y rectificado.
Materiales constructivos de los elementos mecánicos. Tipos. Propiedades (ópticas, térmicas, mecánicas, químicas, magnéticas, sensoriales). Fuerzas/esfuerzos (tracción, compresión, flexión, torsión, cortadura, pandeo).
Elementos de las máquinas y mecanismos.
Elementos de transmisión del movimiento (directo e indirecto): descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
Elementos transformadores del movimiento (circular en rectilíneo y viceversa): descripción, funcionamiento, simbología.
Elementos de unión (desmontables y fijos): descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
Elementos auxiliares (acumuladores y disipadores de energía, embragues, soportes, cojinetes). Descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
Técnicas de lubricación: lubricación por niebla.
Elementos de transmisión.
Normativa de seguridad e higiene.
Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.
- Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:
- Fundamentos de neumática.
Propiedades del aire comprimido.
Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación.
Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido. Características y materiales constructivos.
Elementos neumáticos de regulación y control. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.
Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.
Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.
Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas.
Uso eficiente del aire comprimido en los procesos de elaboración de productos alimentarios.
Fundamentos de hidráulica.
Fluidos hidráulicos: tipos y propiedades.
Principios fundamentales de la hidráulica.
Unidad hidráulica: fundamentos, elementos (depósito, bomba, motor de accionamiento, válvulas de seguridad, manómetro, filtro y radiador), funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
Elementos hidráulicos de trabajo (cilindro y motor): descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.
Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.
Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.
Distinto funcionamiento del sistema hidráulico y características.
Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.
Impacto medioambiental de las instalaciones neumáticas e hidráulicas.
- Identificación de las máquinas eléctricas:
- Principios de electricidad. Corriente continua y alterna.
Magnitudes eléctricas fundamentales (intensidad e corriente, resistencia eléctrica, voltaje o diferencia de potencial, energía y potencia eléctrica): definición, unidades.

Principios de magnetismo y electromagnetismo.
Componentes electromagnéticos.
Instalaciones de producción y transporte de energía eléctrica. Tipos. Redes de alta tensión: subestaciones.
Circuitos eléctricos. Elementos de control y maniobra, de protección y receptores.
Descripción y funcionamiento.
Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características
Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
Tipos.
Redes de alta tensión: subestaciones.
Equipos de maniobra en alta y baja tensión: seccionadores e interruptores.
Relés.
Equipos de protección: sistemas de protección ininterrumpida (SAI).
Armarios de maniobra. Tipología. Características.
Simbología eléctrica. Normalización. Interpretación de esquemas eléctricos.
Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas.
Normativa de seguridad de los circuitos eléctricos de baja, media y alta tensión.
Caracterización de las acciones de mantenimiento:
Funciones y objetivos del mantenimiento.
Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, de primer nivel y correctivo.
Documentación técnica.
Organización del mantenimiento de primer nivel.
Equipos, útiles y herramientas empleados en el mantenimiento de primer nivel.
Señalización del área para el mantenimiento. Protocolos de aplicación.
Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.
Señales de disfunción de los equipos e instalaciones.
Documentación de las intervenciones. Registros.
Repercusión de un incorrecto mantenimiento de equipos e instalación.
Módulo Profesional: formulación y preparación de mezclas.
Código: 0192.
Contenidos:
Clasificación de productos en la química transformadora:
Química transformadora.
Materias primas en la fabricación de productos químicos: clasificación, características, funciones y aplicaciones.
Productos elaborados: propiedades y aplicaciones.
Documentación del producto.
Presentación de los productos.
Excipientes: tipos y funciones.
Precaución en el manejo de productos. Normas de seguridad.
Formulación de productos químicos.
Formulaciones ecológicas de productos.
Obtención de sistemas dispersos:
Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.
Preparación.
Diagrama de equilibrio de fases de tres componentes.
Estabilidad de los sistemas dispersos.
Disoluciones. Tipos.
Expresión de la concentración.
Tablas de conversión de concentraciones.
Disolventes. Tipos.
Técnicas de solubilización

Preparación de disoluciones y mezclas.
Coadyuvantes: tipos. Función. Características fisicoquímicas.
Formulación y dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

Selección de técnicas de mezclado:

Mezclas. Tipos.
Mezclado. Teoría.
Reglas de mezclado.
Grado de mezcla. Índice de mezclado.
Velocidad de mezclado.
Técnicas. Equipos e instrumentos.
Mezcladora discontinua y continua.
Tanques de mezclado.
Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.

Control de las operaciones de mezclado:

Parámetros de control del proceso de mezclado.
Análisis del resultado. Rendimiento del proceso.
Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.
Contaminación cruzada.
Trazabilidad de lotes.
Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.
Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.
Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.
Seguridad en los equipos e instalaciones.
Tratamiento de residuos.

Módulo Profesional: Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
Código: 0193.

Contenidos:

Control de equipos de envasado y etiquetado:

Envasado. Procedimiento.
Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.
Envases: clasificación, características y funciones.
Preparación de envases. Llenado y cerrado.
Señalización de seguridad en el envasado y etiquetado. Prevención de fugas y derrames.
Procedimientos de embolado. Formación de paquetes unitarios. Paletizado.
Métodos de identificación.
Etiquetado. Técnicas de etiquetado. Normativa.
Etiquetado de productos químicos: peligrosidad, distribución, caducidad y almacenaje.
Sistemas de generación y pegado de etiquetas.
Técnicas y medios de codificación.
Tratamiento de residuos del envasado.
Maquinaria y equipo de envasado. Mantenimiento de primer nivel.

Control del almacenamiento de productos químicos:

Áreas de almacenamiento. Aspectos especiales: climatización, esterilización.
Técnicas de almacenamiento.
Condiciones de almacenamiento. Control de parámetros. Documentación interna.
Registro de entrada y salida.
Sólidos: temperatura, humedad, nivel o altura.

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

Gases: presión máxima, relación presión temperatura.

Gases licuados: diagrama de equilibrio.

Control de almacén.

Gestión y Logística.

Caducidad de productos almacenados.

Aplicación de criterios de trazabilidad.

Aplicaciones informáticas en el control de almacén.

Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos.

Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:

Líneas de envasado y acondicionamiento de productos.

Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.

Equipos y maquinaria de acondicionamiento de productos químicos.

Mantenimiento de primer nivel de los equipos.

Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.

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

Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.

Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos.

Equipos e instalaciones.

Estabilidad de la carga.

Básculas.

Condiciones de seguridad aplicable.

Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos.

Equipos e instalaciones.

Bombeo. Operación con bombas.

Básculas.

Condiciones de seguridad.

Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados.

Equipos e instalaciones.

Licuación de gases.

Condiciones de seguridad aplicable.

Control de transporte.

Prevención de fugas y derrames en las operaciones de carga y descarga de productos.

Módulo Profesional: Prevención de riesgos en industrias químicas.

Código: 0194.

Contenidos:

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

Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente. Detección, evaluación y control.

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

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

Clasificación de los productos químicos según su seguridad o agresividad.

Aplicación de reglas de orden y limpieza en el manejo de productos químicos.

Prevención y actuación frente a fugas y derrames.

Exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.

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

Verificación del uso correcto de las instalaciones industriales y redes de servicio (agua, gases, electricidad, calefacción, refrigeración, etc.).

Riesgos en plantas químicas y auxiliares: principales riesgos en plantas químicas. Riesgos de los productos químicos. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.

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

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

Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo.

Clasificación de los contaminantes físicos, químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el medio ambiente y sobre los organismos vivos.

Factores del entorno de trabajo: físicos, químicos y biológicos.

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

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

Identificación, evaluación y control de los efectos de las emisiones a la atmósfera, aguas residuales, residuos sólidos de las instalaciones de producción química en el entorno medioambiental próximo.

Medidas y monitorización de contaminantes. Utilización y análisis de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.

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

Realización de mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos, interpretando los resultados en relación con la normativa.

Prevención de riesgos personales en la industria química:

Factores y situaciones de riesgo en industrias químicas.

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

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

Aplicación de medidas de seguridad al mantenimiento de equipos e instalaciones.

Realización de esquemas de planta química con las diferentes señalizaciones de seguridad.

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

Aplicación de los planes de emergencia contra incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames.

Identificación de la simbología de seguridad.

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

Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reactividad.

Estudio de medidas para la prevención frente a las diferentes incidencias (cortes, quemaduras, electrocuciones, humos, gases, incendios, explosiones....) de un proceso químico.

Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:

Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Accidentes más frecuentes y reacción ante incidentes.

Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.

Análisis de un plan de emergencia específico.

Planes de emergencia por contaminación ambiental.

Elaboración de protocolos de actuación de emergencias.

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

Aplicación de técnicas simuladas de primeros auxilios.

Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

Módulo Profesional: Proyecto de industrias de proceso químico.

Código: 0195.

Contenidos:

Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Estructura y organización empresarial del sector.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guión de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad de proyectos.

Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución de proyectos:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
Control de calidad de proceso y producto final.
Registro de resultados.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral
Código: 0196.

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo:

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

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

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Química Industrial.

Responsabilidad del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de las expectativas previstas.

Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

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

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

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

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

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

Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

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

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

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

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
Representación de los trabajadores.
Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Química Industrial.

Conflictos colectivos de trabajo.
Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.
Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social, afiliación, altas, bajas y cotización.
La acción protectora de la Seguridad Social.
Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
Valoración de la relación entre trabajo y salud.
Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
El concepto de riesgo profesional. 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 psicosociales.
Riesgos específicos en el sector de la industria química.
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
Gestión de la prevención en la empresa.
Representación de los trabajadores en materia preventiva.
Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
Planificación de la prevención en la empresa.
Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.
Código: 0197.

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de industria química (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
La cultura emprendedora como necesidad social.
El carácter emprendedor.
Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
La colaboración entre emprendedores.
La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la industria química.
La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector químico.
El riesgo en la actividad emprendedora.
Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
Objetivos personales versus objetivos empresariales.
Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito industria química y el ámbito local

La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.
La empresa como sistema.
El entorno general de la empresa.
Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la industria química.
El entorno específico de la empresa.
Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la industria química.
Relaciones de una empresa de química con su entorno.
Relaciones de una empresa de química con el conjunto de la sociedad.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
La responsabilidad social.
El balance social.
La ética empresarial.
Responsabilidad social y ética de las empresas del sector químico.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.
Tipos de empresa.
La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
La fiscalidad en las empresas.
Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la industria química.
Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con e sector químico.
Ayudas subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionada con la química.
Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.
Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas.
Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
Gestión administrativa de una empresa relacionada con química.
- Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.
Código: 0198.
- Contenidos:
- Identificación de la estructura y organización empresarial:
- Estructura y organización empresarial del sector químico.
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector químico.
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.
- Aplicación de hábitos éticos y laborales:
- Actitudes personales: empatía, puntualidad.
Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.
- Organización de las operaciones de la planta química:
- Procedimientos e instrucciones de trabajo.
Productos de fabricación, régimen y condiciones de equipos y tiempos de trabajo.
Optimización del proceso, recursos humanos y medios materiales.
Gestión de la documentación, el registro de datos y la elaboración de informes técnicos.
Planes de gestión de calidad.
- Supervisión de operaciones de preparación de equipos e instalaciones de proceso químico y servicios auxiliares:
- Equipos e instalaciones: preparación, y análisis de anomalías.
Supervisión de las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección o área para ser reparada.
Operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de los equipos máquinas e instalaciones.
Plan de mantenimiento de los equipos e instalaciones.
- Verificación de la formulación y preparación de mezclas de los productos químicos:
- Interpretar la formulación de las mezclas.
Condiciones y materiales de trabajo para la preparación de las mezclas.
Preparación de mezclas y disoluciones. Verificación de equipos de mezcla.
Organización de actuaciones en situaciones imprevistas surgidas en el proceso de preparación de muestras.
Supervisión del registro de las formulaciones obtenidas.

Supervisión de operaciones de limpieza e higiene de los equipos e instalaciones.
Supervisión de las operaciones de mantenimiento.

Control del régimen de operación del proceso químico y relación con los planes de calidad:

Plan de toma de muestra: Operaciones y análisis fisicoquímicos.

Control de operaciones de puesta en marcha, conducción y parada del proceso.

Optimización del proceso mediante sistemas de avanzado.

Supervisión de variables y toma de medidas correctoras en función de anomalías.

Registro del comportamiento de equipos e instrumentos para establecer necesidades de mantenimiento.

Supervisión de operaciones de limpieza e higiene de equipos e instalaciones de control.

Periodicidad y supervisión en operaciones de mantenimiento.

Control de acondicionamiento y almacenamiento de los productos químicos:

Supervisión de la calidad en la recepción de materias primas y expedición de productos.

Supervisión del material de acondicionamiento.

Identificación de materias primas y productos de expedición.

Orden y condiciones de almacenamiento de materias primas, productos y material.

Optimización de tiempo y espacios en el almacén.

Cumplimiento de las normas de trazabilidad, calidad y seguridad en obtención, envasado, etiquetado, embalado, flujo y transporte de productos.

Registro de datos y elaboración de informes.

Supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales:

Identificación de los planes de seguridad y ambientales de la empresa.

Formación de los trabajadores y control de los equipos.

Supervisión de equipos de protección individual para prevenir los riesgos personales propios y ajenos.

Organización de prácticas, simulacros y emergencias según los protocolos y planes de seguridad establecidos y participación activa de todos los operarios.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Superior: Química Industrial

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0187. Generación y recuperación de energía	210	6		
0188. Operaciones básicas en la industria química	230	7		
0190. Regulación y control de proceso químico .	250	8		
0192. Formulación y preparación de mezclas ..	90	3		
0196. Formación y Orientación Laboral	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés en el primer curso	90	3		
0185. Organización y gestión en industrias químicas	60		3	
0186. Transporte de sólidos y fluidos	120		6	
0189 Reactores químicos	100		5	
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso ⁽¹⁾ ⁽²⁾	100		5	
0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos	80		4	
0194. Prevención de riesgos en industrias químicas	40		2	
0197. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés en el segundo curso	40		2	
0198. Formación en centros de trabajo	400			400
0195. Proyecto de industrias de proceso químico	40			40
Total en el ciclo formativo	2.000	30	30	440

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 0187. Generación y recuperación de energía.
- 0188. Operaciones básicas en la industria química.
- 0190. Regulación y control de proceso químico.
- 0186. Transporte de sólidos y fluidos.
- 0189. Reactores químicos
- 0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
- 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Taller de instrumentación y automatismo	150	100
Laboratorio de química industrial y análisis	300	200

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Equipos audiovisuales. PCs instalados en red. Cañón de proyección. Internet. Programas informáticos para el tratamiento de la información, control y supervisión del proceso.
Taller de instrumentación y automatismos.	Sistemas de instrumentación y control de equipos. Instrumentos de medida (manómetro, termómetro, Phmetro, higrómetro, viscosímetro, densímetro, analizadores en línea). Elementos de regulación (válvulas). Banco de pruebas de regulación de presión, temperatura, nivel y caudal, con tarjeta de adquisición de datos. Termopares. Termoresistencias. Lazos de control. Autómata programable PLCs. Controladores. Transmisores. Transductores. Mecanismos de transmisión de movimiento: manivela, biela, engranajes, rodamientos. Equipos didácticos de instalaciones hidráulicas y neumáticas. Equipos didácticos de electricidad y electrónica. Equipo de herramientas de electromecánica.

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de química industrial y análisis.	<p>Material básico de laboratorio de química.</p> <p>Tamizadora.</p> <p>Centrifugadora.</p> <p>Equipos de estudios fluidodinámicos.</p> <p>Equipos de filtración industrial con control desde el computador.</p> <p>Columnas de destilación de plato y de relleno computerizadas.</p> <p>Columnas de absorción de gases de platos y de relleno.</p> <p>Calibres.</p> <p>Intercambiador iónico.</p> <p>Sistemas de entrenamiento para plantas de proceso.</p> <p>Unidad de demostración de ciclo de refrigeración.</p> <p>Banco de pruebas para bombas.</p> <p>Purgadores.</p> <p>Reactores: Tubular y TAC.</p> <p>Sistemas de transporte de fluidos (bombas, compresores, válvulas manuales y automáticas, etc.).</p> <p>Sistemas de transporte de sólidos.</p> <p>Sistemas de almacenamiento. (tanques, silos, contenedores, etc.).</p> <p>Programas de simulación aplicados a las instalaciones de transporte y almacenamiento de materias.</p> <p>Elementos de control en las instalaciones de transporte y almacenamiento de materiales.</p> <p>Documentación y diagramas de los sistemas de transporte de materia.</p> <p>Normas de seguridad y protección ambiental aplicadas al transporte y almacenamiento de productos.</p> <p>Banco de pruebas de intercambiadores de calor.</p> <p>Banco de pruebas de refrigeración.</p> <p>Caldera de vapor: Tipo C.</p> <p>Analizadores de aire de combustión</p> <p>Simuladores de: turbinas, calderas, hornos y equipos de cogeneración.</p>