



## Región de Murcia

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y EMPLEO

ORDEN DE \_\_\_\_\_, DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y EMPLEO POR LA QUE SE ESTABLECE EL CURRÍCULO DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO CORRESPONDIENTE AL TÍTULO DE TÉCNICO EN PLANTA QUÍMICA EN EL ÁMBITO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA.

El Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia, aprobado por Ley Orgánica 4/1982, de 9 de junio y reformado por las Leyes Orgánicas 1/1991, de 13 de marzo, 4/1994, de 24 de marzo y 1/1998, de 15 de junio, en su artículo 16.1, otorga a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia las competencias de 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 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 y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

El Decreto 318/2009, de 2 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Educación, Formación y Empleo, en su artículo primero establece que la misma "...es el Departamento de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia encargado de la propuesta, desarrollo y ejecución de las directrices generales del Consejo de Gobierno en materia de educación reglada no universitaria".

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece los principios y fines del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y define en el artículo 9 la formación profesional como un conjunto de acciones

formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. En su artículo 10.1 dispone que las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales son los títulos y los certificados de profesionalidad.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula en su capítulo V del título I la formación profesional del sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.6, que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas. En desarrollo de estos preceptos, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija los principios y la estructura de los títulos de formación profesional, definiendo los elementos que deben especificar las normas que el Gobierno dicte para regular dichos títulos y establecer sus contenidos mínimos. Asimismo, flexibiliza la oferta, el acceso, la admisión y la matrícula, con el fin de que las enseñanzas conducentes a los títulos de Técnico y Técnico Superior permitan la configuración de vías formativas adaptadas a las necesidades e intereses personales y el tránsito de la formación al trabajo y viceversa.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo prevé en su artículo 10 que "...la formación relacionada con las áreas prioritarias, de acuerdo con lo establecido en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y con el desarrollo y profundización de las competencias básicas establecidas en las recomendaciones de la Comisión Europea, se incorporará en los diferentes módulos profesionales".

Este marco normativo hace necesaria la presente Orden que desarrolla el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, correspondientes al título de formación profesional regulado por el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Planta química y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Con el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende poner en marcha la nueva titulación, adaptándola a las peculiaridades de nuestro sistema productivo y dando cumplimiento al mismo tiempo a los requerimientos de flexibilidad en las vías para cursar estos estudios, de manera que se haga posible el aprendizaje a lo largo de la vida. Esta

flexibilidad debe de aplicarse tanto en la organización de las enseñanzas, adecuando el funcionamiento de los centros docentes a las necesidades de la población, como en los desarrollos curriculares, posibilitando una rápida adaptación de éstos a los cambios tecnológicos y a los sistemas de producción.

En la elaboración de este currículo la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la Disposición Adicional Tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional mediante la incorporación del módulo de Inglés técnico para el ciclo formativo contenido en esta Orden y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y Orientación Laboral, que permita que todos los alumnos puedan obtener el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En su virtud, de acuerdo con/ oído el dictamen emitido por el Consejo Escolar de la Región de Murcia, de acuerdo con/ oído el dictamen emitido por el Consejo Asesor Regional de Formación Profesional, de acuerdo con/oído el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, y de conformidad con lo establecido en la Disposición Final 2ª, punto 1, de la Ley 13/2009, de 23 de diciembre, de medidas en materia de tributos cedidos, tributos propios y medidas administrativas para el año 2010,

## **DISPONGO**

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

1. La presente orden tiene por objeto establecer el currículo de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo en la Región de Murcia, atendiendo a lo preceptuado por el artículo 17.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, para el Título de Técnico en Planta química.
2. El currículo desarrollado en la presente orden, será de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que impartan estas enseñanzas.

## **Artículo 2. Referentes de la formación.**

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los espacios necesarios para su desarrollo, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

## **Artículo 3. Desarrollo curricular.**

En el marco de lo establecido en la presente Orden, los centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional del mismo.

Se incorporará asimismo, en todos los módulos, el tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la Disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, así como las competencias establecidas en el artículo 4.5.d) 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 4. Módulos profesionales del ciclo formativo.**

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son:

1. Los incluidos en el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, y
2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:  
  
— Inglés técnico para Planta química.

## **Artículo 5. Currículo.**

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales a que hace referencia el artículo 4.1 de

esta Orden son los definidos en el Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero.

2. Los contenidos de los módulos profesionales del artículo 4.1 anterior se incluyen en el Anexo I de esta Orden.
3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 4.2 de esta Orden son los que se especifican en el Anexo II.

#### **Artículo 6. Organización y distribución horaria.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III.

#### **Artículo 7. Evaluación, promoción y acreditación.**

La evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en esta Orden se atenderá a las normas específicas que sobre esta materia se dicten.

#### **Artículo 8. Profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 4.1 son las establecidas en el Anexo III.A del Real Decreto 1692/2007, de 8 de febrero. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III.C del referido Real Decreto.
2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incluidos en el artículo 4.2 son las que se determinan en el Anexo IV de esta Orden.

#### **Artículo 9. Definición de espacios.**

La superficie mínima de los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo se establece en el Anexo V de esta Orden.

### **Artículo 10. 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. 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 11. 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 12. 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, los órganos competentes en materia de formación profesional del sistema educativo 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. Para promover la formación a lo largo de la vida, los órganos competentes en materia de formación profesional del sistema educativo, podrán autorizar a los centros la oferta, de módulos profesionales de menor duración organizados en unidades formativas. 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 transitoria única. Efectos retroactivos.**

La presente Orden surtirá efectos retroactivos a su entrada en vigor, siendo aplicable a partir del inicio del curso académico 2009/2010.

**Disposición final única. Entrada en vigor**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

**EL CONSEJERO DE EDUCACIÓN,  
FORMACIÓN Y EMPLEO**

**Fdo.: Constantino Sotoca Carrascosa**

**ANEXO I**  
**RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL**  
**CURRÍCULO DE TÉCNICO EN PLANTA QUÍMICA**

**Módulo Profesional 1: Parámetros químicos**

**Código: 0109**

**Contenidos:**

Clasificación de productos químicos:

- Sustancias químicas. Elementos y compuestos
- Tipos de elementos químicos: metales y no metales.
- Símbolos de los elementos químicos más comunes.
- La Tabla Periódica: grupos y períodos. Reconocimiento de los elementos más representativos en sus grupos.
- Clasificación de compuestos: orgánicos e inorgánicos.
- Formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos más representativos (hidruros, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales).
- Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos más representativos (hidrocarburos, funciones nitrogenadas y oxigenadas más).
- Enlace Químico.
- Tipos de enlaces: iónico, covalente y metálico.
- Propiedades de los compuestos según el tipo de enlace. Ejemplos. Reconocimiento del tipo de enlace en los compuestos más representativos.
- Estados de agregación de la materia. Características generales de los distintos estados: sólidos, líquidos y gases:
- Etiqueta de sustancias y preparados. Pictogramas de peligrosidad.
- Frases de riesgos y frases de precaución.
- Fichas de seguridad.
- Riesgos y características de productos: ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes, etc.
- Incompatibilidades en el almacenamiento manejo y envasado. Sistemas de ordenación, clasificación y almacenaje de productos químicos. Legislación vigente.
- Evaluación del riesgo químico: límites de toxicidad, inflamabilidad.
- Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, respiratoria.

Preparación de disoluciones:

- Sustancia pura y mezcla.
- Mezcla: homogénea y heterogénea.
- Masa y volumen: definición, unidades y medida.



- Disoluciones: soluto, disolvente, concentración, saturación, solubilidad, sobresaturación.
- Unidades de concentración: físicas y químicas.
- Cálculo de la concentración.
- Material de Laboratorio: Equipos de preparación de disoluciones.
- Técnicas de preparación de disoluciones.
- Preparación y normalización de reactivos y soluciones patrón.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Tratamiento de residuos.

#### Toma de la muestra:

- Identificación y naturaleza de la muestra: muestra sólida, líquida o gaseosa.
- Muestreo: manual y automático. Errores en el muestreo.
- Equipos de muestreo. Técnicas de muestreo.
- Reconocimiento de la técnica de muestreo más adecuada.
- Planes de muestreo. Normas oficiales de toma de muestras.
- Registro de la muestra.
- Técnicas de conservación y transporte de la muestra.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Tratamientos de residuos provenientes del muestreo.

#### Medición de variables fisicoquímicas:

- Propiedades fisicoquímicas de la materia: densidad, viscosidad, color, humedad, pH, conductividad, punto de fusión, punto de ebullición y turbidez. Concepto y unidades. Ensayos "in situ" más frecuentes. Instrumentos de medida. Errores de instrumentación.
- Métodos de medida.
- Criterios de selección, instalación, ajuste, calibración y lectura de los instrumentos. Patrones de referencia.
- Registro y tratamiento de datos.
- Registro y expresión del resultado.
- Protocolos e informes sobre medidas "in situ".
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Tratamientos de residuos provenientes de la medición.

### **Módulo Profesional: Operaciones unitarias en planta química.**

**Código: 0110**

#### **Contenidos:**

Introducción:

- La Industria Química. Empresas químicas. Plantas químicas. Definiciones.
- Transformaciones físicas y químicas.
- Operaciones unitarias. Definición y clasificación. Operaciones en régimen continuo y discontinuo.

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

- Equipos de mezcla: mezcladores de sólidos, mezcladores de suspensiones sólido-líquido, mezcladores de líquidos inmiscibles.
- Preparación de disoluciones y emulsiones.
- Equipos de dosificación. Equipos de dosificación de sólidos. Bombas y compresores en la dosificación de fluidos. (De membrana, de pistón, de diafragma, etc.).
- Cálculos para la obtención de mezclas o disoluciones aplicados a los equipos de mezclado y 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.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.

#### Manipulación de equipos de separaciones mecánicas:

- Disgregación. Consideraciones generales sobre la técnica de disgregación. Quebrantadores, trituradores y molinos. Tipos.
- Tamizado. Aplicaciones. Características de un tamiz. Nomenclatura de tamices. Tamices industriales.
- Centrifugación. Fundamento. Cálculo de la fuerza centrífuga. Relación entre la sedimentación por centrifugación y por gravedad. Índice de Froude. Aparatos y equipos de centrifugación. Aplicaciones.
- Separaciones hidráulicas: sedimentación. Aplicaciones. Coagulación/ Floculación. Aparatos de sedimentación.
- Fluidización. Proceso de fluidización. Aplicaciones. Aparatos e instalaciones.
- Concentración por flotación. Fundamentos de flotación. Determinación de la mojabilidad de un sólido. Agentes reactivos de la flotación. Flotación selectiva. Venenos de flotación y contravenenos. Máquinas o células de flotación. Clasificación. Accesorios de las instalaciones de flotación.
- Filtración. Práctica de la filtración industrial. Materias filtrantes. Coadyuvantes para la filtración. Aparatos utilizados para la filtración de líquidos y gases. Tipos de filtros.
- Separaciones magnéticas y eléctricas. Generalidades. Separadores magnéticos: (de tambor, de bandas cruzadas, de discos, etc).

Separaciones electrostáticas. Separaciones electrostáticas sólido-sólido: (de desviación, de fijación y mixtos). Separadores electrostáticos sólido-gas o líquido-gas. Separaciones electroforéticas.

- Balance de materia aplicado a las distintas operaciones de separación mecánica.
- Regulación y control aplicado a los equipos de separaciones mecánicas.
- Puesta en marcha y parada de los equipos utilizados en las distintas operaciones de separación mecánica según el proceso.
- 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.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Técnicas analíticas instrumentales. Métodos ópticos. Métodos eléctricos. Clasificación. Fundamentos. Aplicaciones en el control de las variables de las separaciones mecánicas.

Operación con equipos de separaciones difusionales:

- Difusión. Transferencia de materia.
- Extracción. Extracción con disolvente. Aplicaciones. Extracción sólido-líquido. Tipos de extractores. Extracción líquido-líquido: Columnas de relleno. Columnas de platos. Extractores centrífugos.
- Evaporación. Aplicaciones. Formas de realización. Evaporador: funcionamiento, clasificación, accesorios. Precipitación de sólidos. Formación de espumas. Asociación de evaporadores. Recompresión del vapor.
- Destilación y rectificación. Aplicaciones. Tipos de destilación: destilación simple, rectificación, destilación a vacío y destilación por arrastre de vapor. Columnas de rectificación. Aparatos.
- Cristalización. Aplicaciones. Mecanismo de la cristalización. Formación y crecimiento de los cristales. Tipos de cristalizadores.
- Secado. Aplicaciones. Teoría del secado. Higrometría o psicometría. Humedad absoluta. Humedad relativa. Punto de rocío. Mecanismo del secado. Tipos de secaderos. Procedimientos especiales de secado.
- Liofilización. Aplicaciones. Equipos.
- Absorción. Aplicaciones. Absorbentes más utilizados. Aparatos. Pérdida de presión. Velocidad de inundación.
- Adsorción e intercambio iónico. Aplicaciones. Adsorbentes industriales. Aparatos e instalaciones de adsorción. Hipersorción. Sustancias intercambiadoras.
- Regeneración de sustancias intercambiadoras y adsorbentes.
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones anteriores.
- Control aplicado a los equipos de separaciones difusionales.
- Puesta en marcha y parada de los equipos utilizados en las distintas operaciones difusionales según el proceso.

- Previsión de riesgos personales materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de separaciones difusionales.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de separaciones difusionales.

Operación de envasado y acondicionado de productos acabados:

- Envases (bidones, contenedores, etc.). Características. Materiales empleados según productos a envasar.
- Técnicas de dosificación y envasado según las características de los productos químicos.
- Sistemas de dosificación en proceso de producción.
- Operaciones de dosificación y/o llenado.
- Línea de envasado y acondicionamientos de productos.
- Equipos de envase y embalaje. Máquinas envasadoras.
- Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Tratamiento y minimización de residuos de envasado y acondicionamiento.
- Espacios para el almacenamiento de los productos acabados. Condiciones de almacenamiento. Contaminación cruzada.
- Previsión de riesgos personales, materiales, ambientales y tecnológicos.
- Etiquetado de productos. Normas.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionado.
- Riesgos asociados al proceso de dosificación, envasado y embalado de productos químicos.

**Módulo Profesional: Operaciones de reacción en planta química.**  
**Código: 0111**

**Contenidos:**

Puesta a punto de operaciones de transformación química:

- Las transformaciones químicas. Definición y conceptos (reactivos, productos de la reacción y subproductos).
- Definición de reacción química.
- Estequiometría.
- Reacciones químicas: reactivo limitante y reactivo en exceso. Rendimiento de una reacción.
- Tipos de reacciones. Ecuación química.
- Reacciones exotérmicas y endotérmicas.

- Electroquímica. Introducción a la electroquímica: Reacciones electroquímicas. Celdas electroquímicas: Celdas galvánicas y cubas electrolíticas. Aplicaciones industriales: Electrogravimetrías, protección de la corrosión, técnicas de separación electroquímicas, otras.
- Termoquímica. Definición. Medidas calorimétricas: Capacidad calorífica, calor de reacción, calor de disolución, calor latente.
- Concepto de entalpía.
- Ley de Hess. (Aplicaciones a algunos procesos químicos de interés)
- Equilibrio químico.
- Principio de Le Chatelier. Su importancia en algunos procesos químicos industriales.
- Velocidad de reacción. (Cinética química).
- Constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ .
- Factores que influyen en la velocidad de una reacción.
- Sistemas homogéneos y heterogéneos. Reacciones homogéneas y heterogéneas.
- Catalizadores. Tipos. Su utilización en procesos químicos industriales y biológicos. Desactivación y regeneración.
- Fichas de seguridad: manejo e interpretación.
- Peligrosidad de las reacciones químicas

#### Operación de reactores:

- Procesos continuos y discontinuos. Proceso químico tipo.
- Tipos de reactores. Reactor continuo, reactor discontinuo, reactor semidiscontinuo, reactor tubular, reactor de tanque con agitación continua, reactor de lecho fluidizado, reactor de lecho fijo, reactor de lecho con escurrimiento, reactor de lecho de carga móvil, reactor de burbujas, reactor de mezcla perfecta, reactor de membrana, fermentadores.
- Variables que intervienen en la reacción química: tiempo, temperatura, agitación, concentración, presión y estado físico.
- Operaciones de control y regulación de reactores químicos.
- Balances de materia y energía en los reactores químicos. Ecuación de rendimiento.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de reactores químicos.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.
- Operaciones de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.
- Procedimientos de reutilización y eliminación de residuos. Métodos de eliminación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
  - o Vertido controlado.
  - o Incineración.
  - o Elaboración de fertilizantes.
  - o Recuperación de recursos energéticos.
  - o Reciclado.
  - o Residuos peligrosos.
- Legislación Europea sobre la 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. Clasificación de biorreactores:
  - o Clasificación operativa: (Discontinuo, semicontinuo o continuo).
  - o Clasificación biológica: (anaeróbico, facultativo, aeróbico).
  - o Clasificación biológica-operativa.
- Clasificación en función de los flujos de entrada y salida. Lote (Batch), Lote alimentado (Fed-Batch), continuo o quimiostato.
- Biorreactores y tipos de cultivo.
- Modos de operación y sistemas de cultivo.
- Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química, depuración e industria farmacéutica.
- Factores que afectan a la eficiencia del proceso. Variables que intervienen en la biorreacción: tiempo de residencia, temperatura, pH, oxígeno, agitación, concentración de nutrientes y de producto, estado físico y catalizadores.
- Balances de materia y energía en los reactores químicos.
- Operaciones de control y regulación de biorreactores.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de reactores químicos.
- Operaciones de mantenimiento de primer nivel de los reactores.
- Integración de la reacción química en el proceso industrial.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales. Riesgos biológicos y biotecnológicos.

#### Procesos de fabricación más usuales en la Industria Química.

- Refino.
- Química orgánica.
- Química inorgánica.
- Fabricación de fármacos.
- Fabricación de cosméticos.
- Fabricación de papel.
- Simbología y nomenclatura de equipos e instrumentación.
- Diagramas de flujo. Definición. Interpretación de diversos diagramas de flujo. Interpretación de diagramas de procesos químicos relevantes.
- Planos y esquemas generales de la planta química.
- Estructura organizativa de la industria química. Organigramas más habituales de los departamentos de producción de los diversos subsectores de la industria química.

#### ***Módulo Profesional: Control de procesos químicos industriales.***

***Código: 0112***

#### **Contenidos:**

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

- Antecedentes históricos al control automático.
- El control de la Industria de proceso: su importancia en el esquema general de producción (calidad de los productos, ahorro energético, seguridad, etc.)
- Los parámetros de control: su ubicación en el diagrama de bloques del proceso industrial. Determinar los parámetros a controlar para el adecuado:
  - o Funcionamiento de los equipos.
  - o Resultado en las distintas operaciones.
  - o La calidad del producto final.
- Principales parámetros a controlar en un proceso químico y su relación entre ellos: presión, temperatura, caudal, nivel, etc.
- Conceptos básicos en control:
  - o Demanda.
  - o Suministro.
  - o Variable manipulada.
  - o Variable controlada.
  - o Punto de consigna.
  - o Punto de equilibrio.
  - o Perturbación.
  - o Tiempo muerto y de retraso.
- Medidas industriales. Tipos de medidas: directas e indirectas.
- Instrumentos de medida. Características: Escalas, campo de medida, alcance, precisión, error, campo con elevación de cero, campo con supresión de cero, zona muerta, sensibilidad, repetibilidad, histéresis, fiabilidad, resolución, ruido, tiempo de respuestas.
- Clasificación de instrumentos:
  - o Por su función: Elementos primarios, transmisores y receptores (indicadores y registradores). Traductores. Convertidores. Reguladores. Elementos finales de control (válvulas).
  - o Por su respuesta: Lineal y pendular.
  - o Por la variable controlada: de temperatura, de presión, etc.
- Simbología de los instrumentos de control y en los equipos auxiliares.

Medición de variables:

- Concepto de medida. Incertidumbre en las medidas.
- Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel: capacidad de un condensador, radiación, presión, temperatura, diferencial, etc. Descripción de los instrumentos de medida de nivel.
- Concepto de presión. Tipos de presión. Principios físicos de funcionamiento de los medidores de presión y vacío. Descripción de los instrumentos de medida de presión y vacío.
- Concepto de temperatura. Principios físicos de funcionamiento de los medidores de temperatura: la termoelectricidad, resistencia eléctrica,

presión (tensión) de vapor, ultrasonidos, presión diferencial, etc. Descripción de los instrumentos de medida de temperatura.

- Concepto de caudal. Caudal másico y volumétrico. Principios físicos de funcionamiento de los medidores de caudal: principio de continuidad y ecuación de Bernoulli (presión diferencial), inducción electromagnética, ultrasonidos, vortex, etc. Descripción de los instrumentos de medida de caudal.
- Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
- Errores en los instrumentos (de cero, proporcional, etc.) Calibración de instrumentos.
- Importancia de la medida de las variables en el control de procesos. Medidas continuas y discontinuas.
- Registros y operaciones de limpieza y mantenimiento de los instrumentos.

Regulación de las operaciones del proceso químico industrial:

- Lazos de control: cerrado y abierto. Comportamiento de un lazo cerrado de control. Concepto de ganancia. Acción directa e inversa.
- Tipos de regulación:
  - o Todo o nada.
  - o Proporcional (P): Ecuación. Ganancia. Banda proporcional (BP).
  - o Integral (I): Ecuación. Tiempo de integración.
  - o Derivativo (D): Ecuación. Tiempo en adelanto.
- Aplicaciones de los distintos tipos de regulación al control de procesos industriales: procesos continuos y discontinuos
- Lazos de control y sus elementos constituyentes en los planos de instrumentación.
- Control manual, automático y semiautomático. Servosistemas.
- Tuberías: colores y numeración.
- Logotipos con información de seguridad.
- El control relacionado con: la calidad, el mantenimiento y la seguridad.

Manejo de válvulas de control automático:

- Elementos finales de control: válvulas de control. Constitución:
  - o Actuadores: tipos
  - o Servomotor: tipos.
  - o Cuerpo de válvula (obturador, asiento, etc.).
  - o Accesorios: posicionador, indicador de carrera, etc.
- Clasificación de las válvulas. Válvula de tres vías: diversora y mezcladora. Otros tipos de válvulas (globo, compuerta, etc).
- Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida.
- Posición de la válvula en caso de fallo FA o FO (NA) y FC (NC).
- Identificación "in situ" y en los planos de instrumentación los distintos tipos de válvulas y sus actuadores.
- Riesgos asociados al manejo de válvulas.



- Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.
- Operaciones de mantenimiento de las válvulas de control.

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.
- Programación. Simulación con PLC:
  - o Comprobar las secuencias de las operaciones programadas en función de las distintas fases de los procesos.
  - o Cambiar parámetros según la función a realizar.
  - o Ajustar condiciones en función de las desviaciones detectadas.
- Medidas de prevención y seguridad relacionados con los autómatas.

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

**Código: 0113**

**Contenidos:**

Introducción:

- Concepto de energía, calor y trabajo.
- Tipos de energía: calorífica, mecánica y eléctrica. Definición y unidades.
- Mecanismos de transferencia de energía calorífica: conducción, convección y radiación.
- Fuentes de energía calorífica.
- Efectos del calor en los materiales. Cambios de estado. Calor latente, calor específico y capacidad calorífica.

Operación de calderas:

- Tipos de vapor: saturado, húmedo y recalentado.
- Redes de vapor: conducción de vapor, condensado y purgadores.
- Calderas piro-tubulares y acuotubulares: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Elementos de aprovechamiento de calor en las calderas: sobrecalentadores, economizadores, recalentadores, etc.
- El vapor como energía térmica y mecánica.
- Calderas de aceite térmico.
- El tiro y las chimeneas: tiro forzado, tiro inducido.
- Purgas.
- Regulación y control aplicado a las calderas.
- Anomalías de funcionamiento. Paradas de emergencia.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a las calderas.

- Normativa reguladora de equipos de alta presión.
- Parámetros fisicoquímicos del agua de las calderas.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Seguridad en las calderas. Riesgos especiales de trabajos con equipos a presión.
- Procedimientos de orden y limpieza en las calderas.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Tratamiento de residuos.

#### Operación de hornos:

- Proceso de combustión.
- Comburentes y combustibles.
- Sistemas de combustibles. Fuel-gas, gasoils, fuel-oil, Fluidificación y atomización. Límites de inflamabilidad. Explosímetro. Calor de combustión.
- Cálculos necesarios para una correcta combustión.
- Tipos de quemadores.
- Tipos de hornos: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Cálculos de la eficiencia energética de los humos en los hornos.
- Regulación y control aplicado a los hornos.
- Indicadores: indicadores de temperatura; Indicadores de tiro.
- Analizadores de gases de combustión.
- Prevención de riesgos personales, materiales, ambientales y tecnológicos.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los hornos.
- Procedimientos de orden y limpieza en los hornos.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Tratamientos de residuos.

#### Operación de intercambiadores:

- Unidades de calor y temperatura.
- Balance de materia y energía en los intercambiadores.
- Concepto de transmisión de calor: conducción convección y radiación.
- Clases de intercambiadores: refrigerantes; condensadores; ("reboilers"); generación de vapor.
- Tipos de intercambiadores de calor: de doble tubo; de tubo y carcasa simple; de placa tubular fija; de cabezal flotante o de placa tubular flotante; intercambiador de tubos en U; intercambiadores de película, etc. Descripción, preparación, puesta en marcha, conducción y parada.
- Elementos de intercambiadores: Pantallas deflectoras; particiones de los cabezales; disposiciones de los tubos; pasos.
- Regulación y control aplicado a los intercambiadores.
- Anomalías de funcionamiento.

- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- 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 de vapor:

- Tipos de turbinas de vapor: descripción (Álabes, estator, etc.), preparación, puesta en marcha, conducción y parada.
- Turbinas monoetápicas y multietápicas.
- Sistemas de seguridad en las turbinas de vapor: Mecanismo de disparo por sobrevelocidad, por baja presión de aceite de lubricación, etc.
- Regulación y control aplicado a las turbinas.
- Prevención de riesgos personales, materiales, ambientales y tecnológicos.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a las turbinas: Condensación del vapor, vibraciones, velocidad crítica, torsión del eje.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimientos de orden y limpieza en las turbinas.

#### Operación de equipos de refrigeración industrial:

- Formas de obtención de frío: Por compresión y por absorción.
- Tipos de equipos utilizados en la refrigeración industrial (compresores, refrigeración por absorción): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Regulación y control aplicado a los equipos de refrigeración.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de refrigeración.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de refrigeración.
- Tratamiento de residuos.

#### Obtención de energía eléctrica por cogeneración:

- Cogeneración. Definición y aplicaciones.
- Principio de conservación de la energía.
- Sistemas de cogeneración: Turbina de gas, turbina de vapor, ciclo combinado.
- Equipos utilizados en la cogeneración: descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Regulación y control aplicado a los equipos de cogeneración.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.

- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de cogeneración.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de cogeneración.

Operación de torres de refrigeración:

- Torres de refrigeración: descripción puesta en marcha, conducción y parada.
- Las torres de refrigeración y la reducción del impacto ambiental.
- Regulación y control aplicado a las torres de refrigeración.
- Tratamientos del agua de refrigeración contra la legionelosis.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento
- 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.

**Módulo Profesional: Transporte de materiales en la industria química.**  
**Código: 0114**

**Contenidos:**

Transporte de sólidos:

- Materiales sólidos, propiedades y características físico-químicas: fluidez, capacidad de abrasión, humedad, oxidación, densidad, densidad aparente, punto de fusión, distribución granulométrica, entre otras.
- Clasificación de los materiales sólidos según sus propiedades, características y manipulación.
- Carga, descarga y movimiento de productos sólidos: cintas transportadoras, carretillas, transportadores de tornillo helicoidal o sinfín, elevador de cangilones, transportadores vibratorios y oscilantes, etc.
  - o Clasificación.
  - o Condiciones de operación.
  - o Potencia.
  - o Capacidad.
  - o Velocidad.
- Transporte neumático e hidráulico. Aplicaciones.
  - o Equipos empleados en el transporte neumático e hidráulico: soplantes, ciclones e hidrociclones.
  - o Sistemas de transporte neumáticos: succión, presión, combinado y fluidización.
  - o Capacidad: densidad del producto, el diámetro y longitud de la línea de transporte, etc.
- Análisis de los elementos constructivos, regulación y control de los equipos e instalaciones propios del transporte de sólidos

- Operaciones de puesta en marcha, conducción y parada, aplicado a los equipos de transporte de sólidos.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Mantenimiento de primer nivel en los equipos e instalaciones de transporte de sólidos.
- Normativa de seguridad, prevención y medio ambiente. Riesgos específicos en la manipulación de materiales pulverulentos. Captación de polvo en las operaciones de carga, manipulación y transporte de sólidos.
- Procedimientos de orden y limpieza en la manipulación de sólidos.

#### Transporte de fluidos:

- Estática de fluidos. Naturaleza de los fluidos. Tipos de fluidos. Compresibilidad de los gases, incompresibilidad de los líquidos.
- Líquidos: propiedades y características físico-químicas (densidad, viscosidad, peso específico, etc.).
- Composición y características del aire y otros gases industriales. Principios básicos de las Leyes del comportamiento de los gases (temperatura, presión y volumen).
- Gráfica temperatura-viscosidad.
- Operaciones de transporte y distribución de líquidos. Características, instalación y accesorios de tuberías (bridas, codos, ramificaciones, juntas, accesorios de expansión, soportes, filtros en línea, válvulas, etc.).
- Operaciones de transporte y distribución de gases. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de aire y otros gases para servicios generales e instrumentación.
- Dinámica de fluidos. Terminología: Regímenes de operación (laminar y turbulento). Número de Reynolds.
- Transporte de líquidos: principio de continuidad, ecuación de Bernoulli y pérdidas de carga (fricción y accesorios).
- Regulación y control aplicado al transporte de fluidos.
- Operaciones de puesta en marcha, conducción y parada.
- Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones de transporte de fluidos.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de transporte de fluidos.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- 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: cinéticas y de desplazamiento positivo.

- Bombas cinéticas (centrífugas): descripción, puesta en marcha, conducción y parada. Bombas magnéticas y encapsuladas. Operaciones con bombas en serie y paralelo.
- Bombas de desplazamiento positivo (alternativas y rotativas): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Ecuación general de la energía: Ecuación de Bernoulli con pérdidas de carga más adiciones de energía por las bombas.
- Prevención de riesgos personales, materiales, ambientales y tecnológicos.
- Mantenimiento de primer nivel en las bombas (alineación, refrigeración, lubricación).
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de bombas.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

#### Operación de compresores:

- Sistemas de impulsión de gases.
- La naturaleza de la compresión. Relación de compresión. Tipos de compresores (dinámicos y de desplazamiento positivo).
- Compresores dinámicos (centrífugos y axiales): descripción, puesta en marcha, conducción y parada. Operación con compresores en serie y paralelo
- Compresores de desplazamiento positivo (alternativos y rotativos): descripción, puesta en marcha, conducción y parada.
- Ventiladores y soplantes.
- Producción de vacío. Bombas de vacío. Eyectores.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los compresores (lubricación, refrigeración, controles de seguridad, válvulas de seguridad).
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimientos de orden y limpieza de la zona de trabajo.

#### Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases:

- Sistemas de ordenación, clasificación y condiciones en el almacenamiento de productos químicos.
- Sistemas de identificación y control de existencias. Pictogramas de seguridad.
- Sistemas de almacenamiento de líquidos. Tipos de tanques: atmosféricos (elevados, abiertos, de volumen variable) y a presión. Elementos constructivos de los tanques. Materiales y medidas de seguridad. Regulación y control.
- Sistemas de almacenamiento de gases. Almacenamiento en recipientes a presión, botellas y líneas de tuberías. Almacenamiento

criogénico. Elementos constructivos. Materiales y medidas de seguridad. Regulación y control.

- Sistemas de almacenamiento de productos sólidos. Depósitos, tolvas y silos de almacenamiento. Elementos constructivos (alimentadores, pesado, etc.). Materiales y medidas de seguridad. Regulación y control.
- Embalaje de sólidos y líquidos. Operaciones de embalaje, líneas de llenado, etc.
- Almacenamiento de productos embalados.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de almacenamiento.
- Organización del área de trabajo para la realización de tareas de mantenimiento.
- Procedimientos de orden y limpieza de la zona de almacenamiento de productos químicos.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

### **Módulo Profesional: Tratamiento de aguas.**

**Código: 0115**

Contenidos:

Suministro de agua en los procesos industriales:

- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
- Tipos de agua según su procedencia: clasificación de los distintos recursos hídricos, según las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.
- Fuentes de agua para la industria.
- Necesidad del agua en el proceso industrial. Usos industriales del agua (medio de transporte, medio de disolución, medio de reacción, medio térmico, etc.).
- Requisitos del agua según el proceso industrial: como materia prima, medio de reacción y en los servicios auxiliares.
- Tecnologías ligadas al uso industrial del agua. Problemas creados por su uso: corrosión, incrustaciones, erosión, abrasión, proliferación biológica, contaminación, eutrofización. Tratamientos preventivos y condiciones de entrada al proceso.
- Almacenamiento del agua: ubicación en relación al proceso industrial y al entorno.
- El agua y las distintas legislaciones: captación de agua y vertido.
- Consumo sostenible del agua: importancia del agua para la vida.

Control de parámetros en aguas afluentes y efluentes:

- Aguas afluentes y efluentes. Definición e impurezas características.
- Parámetros físicos, físico-químicos, químicos y microbiológicos del agua y unidades en que se expresan.

- Impurezas y contaminantes más comunes del agua: sólidos totales, sólidos en suspensión y material coloidal, aceites y grasas, materia orgánica, metales pesados, compuestos aromáticos, etc.
- Técnicas de muestreo de aguas afluentes y efluentes. Muestreadores.
- Instrumentos de medida del estado de un agua: pHmetro, conductivímetro, turbidímetro, oxímetro, iones selectivos, DQO, DBO, COT, etc. Fundamento. Preparación, mantenimiento y calibración de los equipos y material necesario para los análisis.
- Calidades y requerimientos del agua de calderas (consultando la ITC-MIE-AP1), para farmacopea, para industrias alimentarias, etc. Referencias legales.
- Parámetros que hay que medir y controlar del agua de vertido industrial según la legislación vigente.
- Cumplimentación y registro de boletines e informes.
- Normas de orden, limpieza, seguridad y ambientales.

#### Tratamientos de agua afluente:

- Diagrama general de las etapas de tratamiento del agua afluente:
  - o Separación de sólidos en suspensión por tamaño de partícula: filtración.
  - o Separación de sólidos en suspensión por densidad: decantación/flotación.
  - o Separación de sólidos en dispersión coloidal: coagulación/floculación.
  - o Separación de iones disueltos: desmineralización.
  - o Separación de impurezas gaseosas.
  - o Nanofiltración.
  - o Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.
  - o Electrodesionización (EDI).
  - o Otras separaciones y tratamientos: desodorización, cloración, etc.
- Instrumentos, equipos e instalaciones en las distintas operaciones de tratamiento.
- Variables a controlar en cada una de las etapas de tratamiento.
- Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso.
- Mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones de tratamiento de agua: limpieza de filtros, regeneración de resinas cambiadoras, etc.
- Normas de orden, limpieza aplicable a la depuración de aguas de entrada a procesos industriales.
- Normativa de prevención de riesgos y cuidado ambiental aplicable a la depuración de aguas de entrada a procesos industriales.
- Análisis de las aguas tratadas para distintos procesos industriales: métodos de control rutinario.
- Legislación y normativa aplicables a las aguas de entrada de los procesos industriales.



- Complimentación y registro de boletines e informes.

#### Depuración de aguas efluentes:

- Tipos de agua residuales según los procesos industriales.
- Diagrama general de las etapas de depuración del agua efluente:
  - o "Pretratamiento": filtración grosera. Homogeneización. Neutralización ácido-base. Separación de aceites y afines. Decantación de arenas y similares, para eliminar sólidos en suspensión.
  - o "Tratamientos primarios": Floculación de sólidos en dispersión y Decantación de sólidos en suspensión, para eliminar partículas coloidales.
  - o "Tratamientos secundario aerobio": tratamiento biológico aerobio y Decantación 2ª, para eliminar materia orgánica.
  - o "Tratamientos secundario anaerobio": tratamiento biológico anaerobio y Decantación 2ª, para eliminar materia orgánica.
  - o "Tratamientos terciarios": Filtración. Adsorción con Carbón activo. Oxidación con Ozono.
  - o "Tratamiento de Fangos": Espesamiento. Estabilización.
- Instrumentos, equipos e instalaciones en las distintas operaciones de tratamiento.
- Variables a controlar en cada una de las etapas de tratamiento.
- Operaciones y control básico de depuradoras.
- Mantenimiento preventivo y operativo de equipos e instalaciones de depuración de agua: limpieza de filtros, regeneración de microorganismos etc.
- Legislación y normativa aplicables a las aguas de salida de los procesos industriales para su reutilización. Recuperación de aguas de torres de enfriamiento.
- Eliminación de residuos del agua depurada.
- Normativa de prevención de riesgos y cuidado ambiental aplicable a la depuración de aguas residuales de procesos industriales.
- Normas de orden, limpieza aplicable a la depuración de aguas de entrada a procesos industriales.
- Complimentación y registro de boletines e informes.

#### **Módulo Profesional: Principios de mantenimiento electromecánico.**

**Código: 0116**

#### **Contenidos:**

##### Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Propiedades físicas de los materiales: dureza, tenacidad, fragilidad, elasticidad, etc.
- Comportamiento de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.

- Cinemática y dinámica de las máquinas. Conceptos básicos y fundamentos.
- 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.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos:
  - o Lubricación. Lubricantes: características, propiedades y caracterización.
  - o Mantenimiento preventivo: técnicas de lubricación, identificación de elementos de riesgo y puntos críticos.
- Identificación de los elementos mecánicos en equipos de proceso.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.

#### Reconocimiento de elementos de las instalaciones neumáticas:

- Neumática. Conceptos básicos y fundamentos.
- Propiedades del aire comprimido.
- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.
- Identificación de los componentes neumáticos en equipos de procesos.
- Aplicaciones del aire comprimido en la automatización de los procesos.
- Anomalías más frecuentes en las instalaciones neumáticas. Medidas correctoras.

#### Reconocimiento de elementos de las instalaciones hidráulicas:

- Hidráulica. Fundamentos y principios básicos.
- Fluidos hidráulicos. Propiedades.
- 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.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y medidas correctoras.
- Identificación de los componentes hidráulicos en equipos de proceso.
- Aplicaciones de la hidráulica en la automatización de los procesos. Ventajas e inconvenientes.

#### Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:

- Principios de electricidad: corriente alterna y continua. Magnitudes eléctricas fundamentales: definición y unidades. Ley de Ohm.
- Circuito eléctrico. Concepto y características.
- Elementos de los circuitos eléctricos.
- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
- Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
- Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento. Aplicación a las instalaciones eléctricas de los equipos industriales del sector.
- Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento. Aplicación a las instalaciones eléctricas de los equipos industriales del sector
- Esquema unifilar de funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
- Condiciones de seguridad y protección en la manipulación de componentes eléctricos/electrónicos.
- Fuentes renovables y no renovables para la obtención de energía eléctrica.

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

- Magnetismo y campo magnético. Concepto.
- Relación entre el magnetismo y la electricidad. Inducción magnética.
- Fundamento de las máquinas eléctricas.
- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
  - o Partes constructivas.
  - o Funcionamiento.
  - o Aplicaciones en el sector.

- Placa de características. Cálculo de magnitudes de la instalación de alimentación y arranque de las máquinas.
- Esquemas de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones. Simbología.
- Consumo de las máquinas según el funcionamiento en vacío, con carga y con las protecciones eléctricas.
- Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
- Condiciones de seguridad y protección en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:

- Objetivos del mantenimiento de primer nivel.
- Herramientas y equipos para la realización de las tareas de mantenimiento. Descripción y manipulación.
- Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Concepto y diferencias.
- Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, engrases, purgas, revisiones reglamentarias. Descripción de las operaciones.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- Averías más frecuentes en los equipos e instalaciones.
- Condiciones en el área de trabajo para la realización de las tareas de mantenimiento.
- Motores eléctricos: puesta en marcha, invertido del sentido de giro y medición de magnitudes.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
- Legislación y normativa vigente sobre el mantenimiento de los equipos.
- El factor humano en el mantenimiento de primer nivel.
- Complimentación y registro de la documentación de mantenimiento.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**  
**Código: 0117**

**Contenidos:**

Búsqueda activa de empleo.

- La formación permanente como vía para el empleo. La formación profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en planta química.

- Análisis de los intereses, aptitudes, actitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Especial referencia al ámbito de planta química.
- El mercado laboral en España y en la Región de Murcia. Tendencias: profesiones con demanda y profesiones en receso.
- Itinerarios formativos: fijación de objetivos y medios para alcanzarlos.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en planta química.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico en planta química.
- La búsqueda de empleo
  - o Fuentes de información:
    - Medios de comunicación, bolsas de trabajo, agencias de colocación, empresas de trabajo temporal.
    - Los Servicios Públicos de Empleo. El Servicio Regional de Empleo y Formación de la Comunidad de Murcia (SEF)
    - El trabajo en la Administración Pública. La oferta pública de empleo. El Empleo público en la Unión Europea.
    - Internet como recurso en la búsqueda de empleo.
  - o Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo:
    - La Carta de Presentación
    - El Currículum Vitae
    - La entrevista de selección de personal
    - Los test y las pruebas de selección
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector de planta química.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Herramientas informativas: Europass, Ploteus, entre otros.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. El autoempleo en el sector químico.
- El proceso de toma de decisiones.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo

- Equipos de trabajo: concepto y características.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector químico según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: tipos, características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: negociación, mediación, conciliación y arbitraje.
- La motivación en los equipos de trabajo. Importancia y técnicas.

#### Contrato de trabajo

- El Derecho del Trabajo. Concepto, objeto, fuentes.
- Intervención de los poderes públicos y agentes sociales en las relaciones laborales:
  - o La Administración Laboral: estatal y autonómica.
  - o La Jurisdicción Social
  - o Agentes sociales: sindicatos y organizaciones empresariales.
- Análisis de la relación laboral individual. Elementos
- Relaciones laborales de carácter especial y actividades excluidas del Derecho Laboral.
- El contrato de trabajo. Concepto, elementos y eficacia. El período de prueba.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo:
  - o Tiempo de trabajo: jornada, horarios y períodos de descanso.
  - o Salario y garantías salariales.
- El recibo de salarios. Concepto. Elementos que lo integran. Complimentación. Cálculo de bases y cuotas de cotización.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Causas y efectos.
- Representación de los trabajadores.
- La negociación colectiva. Concepto, objetivos e importancia.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en planta química.
- Situaciones de conflicto colectivo, huelga y cierre patronal.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- Internet como fuente de recursos en materia laboral.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo

- El Sistema de la Seguridad Social. Concepto y finalidad.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Régimen general y regímenes especiales.
- 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. Principales contingencias y prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo. Duración y cálculo de prestaciones.
- Internet como fuente de recursos en materia de Seguridad Social.

#### Evaluación de riesgos profesionales

- La cultura preventiva en la empresa.

- Trabajo y salud. Valoración de la relación entre trabajo y salud: los riesgos profesionales. Análisis de factores de riesgo:
  - o Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad
  - o Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales
  - o Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. Carga de trabajo, fatiga e insatisfacción laboral.
  - o Condiciones de trabajo y riesgos específicos en el sector químico.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.
- La siniestralidad laboral en España y en la Región de Murcia.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Ley de Prevención de Riesgos Laborales y principales reglamentos de desarrollo.

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa.

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Modalidades de organización preventiva.
- Documentación de la prevención en la empresa.
  - o El Plan de Prevención de riesgos laborales.
  - o La evaluación de riesgos.
  - o Planificación de la prevención en la empresa.
  - o Notificación y registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Principales índices estadísticos de siniestralidad.
  - o El control de la salud de los trabajadores.
- La gestión de la prevención en una pyme relacionada con la actividad de planta química.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en un centro de trabajo del sector químico.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Simulacros
- Primeros auxilios: principios básicos de actuación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**  
**Código: 0118**

**Contenidos:**

Iniciativa emprendedora:

- La iniciativa emprendedora como motor de la economía. La cultura emprendedora.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación, capacidad de colaboración y de asumir riesgos, entre otros.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector químico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector químico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa de economía social en el sector químico.
- Innovación y desarrollo económico. Emprendedores e innovación en la Región de Murcia. Programas de apoyo.
- Principales características de la innovación en el sector químico (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

La empresa y su entorno:

- Concepto, objetivos y funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y organización.
- Cultura y ética empresarial. La imagen corporativa de la empresa.
- La empresa y su entorno: general y específico.
- Análisis del entorno general de una "pyme" del sector químico.
- Análisis del entorno específico de una "pyme" del sector químico.
- Relaciones de una "pyme" del sector químico con su entorno.
- Relaciones de una "pyme" del sector químico con el conjunto de la sociedad.
- La responsabilidad social de la empresa. El balance social. Costes y beneficios sociales derivados de la actividad empresarial.
- Balance social de una empresa dedicada al sector químico. Principales costes y beneficios sociales que implican.

Creación y puesta en marcha de una empresa.

- La empresa y el empresario. Tipos de empresa. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: concepto y contenido.
- La idea de negocio como origen de la actividad empresarial.
- La idea de negocio en el ámbito del sector químico.
- Plan de empresa: El estudio de mercado. Plan de Marketing.
- Plan de producción
- Plan de personal: los recursos humanos en la empresa.
- Estudio de viabilidad económica y financiera. Ingresos y costes.



- Fuentes de financiación: propias y ajenas. Ayudas para la creación de empresas. Previsiones de tesorería, cuenta de resultados y balance. Análisis de la información contable: solvencia, liquidez y rentabilidad, entre otros.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una “pyme” del sector químico.
- Elección de la forma jurídica. Modalidades. Criterios de elección. El empresario individual. Las sociedades. Comunidades de Bienes. Las franquicias como opción empresarial.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La ventanilla única empresarial. Gestión de ayudas y subvenciones.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas. Impuestos que afectan a las empresas: IRPF, Impuesto de Sociedades, I.V.A y otros. Nociones básicas y calendario fiscal. Obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector químico.

#### Función administrativa.

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable: documentos de compraventa: pedido, albarán, factura y otros. Documentos de pago: letra de cambio, cheque y pagaré y otros.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Fuentes de información y asesoramiento para la puesta en marcha de una pyme.
- Gestión administrativa de una empresa del sector químico.
- Plan de empresa de una pyme relacionada con el sector químico: idea de negocio, plan de marketing, plan de producción, recursos humanos, estudio de viabilidad económica y financiera, elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Aplicaciones informáticas para la creación y puesta en marcha de una empresa.

#### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo** **Código: 0119**

#### 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 del procedimiento de trabajo:

- Recepción y almacenamiento de materias primas y productos químicos.
- Toma de muestras.
- Ensayos sencillos con selección de instrumental, material y precisión.
- Cálculos y estimación de resultados.
- Normativa sobre prevención de riesgos.

#### Preparación de instalaciones y servicios auxiliares:

- Suministro de condiciones térmicas.
- Obtención de vapor de agua con calderas de vapor.
- Suministro de gases industriales.
- Preparación de equipos para transporte de fluidos.
- Prevención de riesgos y protección ambiental de las fases de preparación.

#### Realización de operaciones de puesta en marcha, conducción y parada de la planta química:

- Diagrama de flujo de la planta química.
- Preparación de la planta y realización de la puesta en marcha o parada.
- Obtención de productos químicos.
- Prevención de riesgos y protección ambiental.

#### Realización de operaciones de control del proceso químico.

- Identificación y lectura de variables
- Corrección de las desviaciones del proceso.
- Normativa de prevención de riesgos personales y ambientales.

### Realización del mantenimiento de primer nivel

- Engrasado de equipos.
- Calibración de instrumentos de medida.
- Operaciones de mantenimiento y limpieza de equipos.
- Prevención de riesgos y protección ambiental

**ANEXO II**  
**ESTRUCTURA DEL MÓDULO PROFESIONAL DE INGLÉS TÉCNICO PARA**  
**PLANTA QUÍMICA, INCORPORADO POR LA REGIÓN DE MURCIA**

**Módulo Profesional: Inglés técnico para Planta química**  
**Código: IN1PQT**

**INTRODUCCIÓN**

Los retos que se derivan de la pertenencia a la Unión Europea y de la globalización del mundo laboral requieren el dominio de una lengua extranjera para asegurar el acceso al mercado de trabajo de los estudiantes de la Región de Murcia en las mejores condiciones posibles. Las relaciones profesionales dentro de esta esfera precisan el dominio de una lengua extranjera como vehículo de comunicación, lo que aconseja la implantación de esta disciplina dentro de los planes de estudio de los Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior.

El módulo profesional Inglés técnico para Planta química tiene como referencia las directrices marcadas en el “Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación”.

La intención del módulo profesional es permitir a los alumnos utilizar el idioma de manera adecuada tanto en la vertiente oral como en la escrita, en situaciones cotidianas relacionadas con sus necesidades profesionales, en interacción con otros hablantes o en la producción y comprensión de textos, ya sean de interés general o relacionados con su familia profesional.

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Utiliza la lengua oral para interactuar en situaciones habituales de comunicación y en situaciones propias del sector profesional.

*Criterios de evaluación:*

- Participa espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- Utiliza las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- Identifica elementos de referencia y conectores e interpreta la cohesión y coherencia de los mismos.
- Expresa con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- Comprende información general e identifica detalles relevantes en mensajes emitidos cara a cara o material emitido por los medios de comunicación sobre temas habituales o de interés personal así como sobre temas propios de su familia profesional siempre que la articulación de la lengua sea clara y relativamente lenta.
- Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos.

2. Comprende textos escritos de interés general o relacionados con la profesión.

*Criterios de evaluación:*

- Encuentra información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
- Comprende la información general y específica e identifica el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.
- Identifica la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.
- Utiliza el contexto para localizar una información determinada.
- Utiliza fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.
- Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos.

3. Escribe textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

*Criterios de evaluación:*

- Produce textos continuados y marca la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.
- Utiliza las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, emails, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.
- Expresa descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.
- Toma notas, resume y hace esquemas de información leída o escuchada.
- Respeta las normas de ortografía y puntuación.
- Presenta sus escritos de forma clara y ordenada.
- Utiliza los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos.

4. Valora la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

*Criterios de evaluación:*

- Identifica y muestra interés por algunos elementos culturales o geográficos propios de los países y culturas donde se habla la lengua extranjera que se presenten de forma explícita en los textos con los que se trabaja.
- Valora la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.
- Muestra interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.
- Utiliza las fórmulas lingüísticas adecuadas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, desacuerdo...

## **Contenidos:**

### Uso de la lengua oral

- Participación en conversaciones que traten sobre su área de trabajo o sobre asuntos cotidianos.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar situaciones comunicativas propias de su familia profesional: presentaciones, reuniones, entrevistas, llamadas telefónicas...
- Identificación de elementos de referencia y conectores e interpretación de la cohesión y coherencia de los mismos.
- Uso adecuado de fórmulas establecidas asociadas a situaciones de comunicación oral habituales o de interés para el alumno.
- Escucha y comprensión de información general y específica de mensajes emitidos cara a cara o por los medios audiovisuales sobre temas conocidos.
- Producción oral de descripciones, narraciones, explicaciones, argumentos, opiniones, deseos, planes y peticiones expresados de manera correcta y coherente.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante el uso de estrategias: ayuda del contexto, identificación de la palabra clave, y de la intención del hablante.
- Producción de presentaciones preparadas previamente sobre temas de su familia profesional, expresadas con una adecuada corrección gramatical, pronunciación, ritmo y entonación.

### Uso de la lengua escrita

- Comprensión de información general y específica en textos de diferentes géneros sobre asuntos cotidianos y concretos y sobre temas relacionados con su campo profesional.
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Uso de elementos lingüísticos y no lingüísticos para la inferencia de expresiones desconocidas.
- Uso y transferencia de la información obtenida a partir de distintas fuentes, en soporte papel o digital, para la realización de tareas específicas.
- Composición de textos de cierta complejidad sobre temas cotidianos y de temas relacionados con su familia profesional utilizando el léxico adecuado, los conectores más habituales y las estrategias básicas para la composición escrita: planificación, textualización y revisión.
- Uso de las estructuras y normas de los escritos propios del campo profesional: cartas, informes, folletos, emails, pedidos y respuestas comerciales, memorandos, currículum y otros.
- Uso correcto de la ortografía y de los diferentes signos de puntuación.
- Interés por la presentación cuidada de los textos escritos, en soporte papel o digital.

### Aspectos socioprofesionales

- Valoración del aprendizaje de la lengua como medio para aumentar la motivación al enfrentarse con situaciones reales de su vida profesional.
- Interés e iniciativa en la comunicación en lengua extranjera en situaciones reales o simuladas.
- Reconocimiento del valor de la lengua para progresar en la comprensión de la organización empresarial.
- Identificación y respeto hacia las costumbres y rasgos culturales de los países donde se habla la lengua extranjera.
- Uso apropiado de fórmulas lingüísticas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, discrepancia...

### Medios lingüísticos utilizados

- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la familia profesional.
- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones, describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas, expresar causa, consecuencia y resultado.
- Uso adecuado de elementos gramaticales: revisión y ampliación del uso de los tiempos verbales, usos del infinitivo y el gerundio después de ciertos verbos, preposiciones y como sujeto, phrasal verbs, conectores y marcadores del discurso, oraciones temporales y condicionales, revisión del comparativo y superlativo, estilo indirecto, voz pasiva, oraciones de relativo y verbos modales.
- Pronunciación de fonemas de especial dificultad.
- Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

### **ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades comunicativas en lengua extranjera propias del título.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar los siguientes aspectos:

- a. El alumno debe ser el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estarán determinados por las necesidades comunicativas del alumno.

- b.** Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del sector propio de su familia profesional, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno tendrá que utilizar la lengua.
  
- c.** Teniendo en cuenta estos principios y la duración del módulo, resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en “tareas” (Task-Based Language Teaching) a la hora de concretar el currículo. Estas aproximaciones plantean clases en las que el alumno desarrolla una serie de tareas en las que sólo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es, que el alumno desarrolle su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa. La puesta en práctica de esta metodología resultará particularmente útil para los alumnos del ciclo formativo, ya que necesitan la lengua inglesa como un medio a través del cual realizan unas actividades académicas o profesionales. Con este enfoque se refuerza la conexión entre las tareas de clase y las que el estudiante desempeñará en su trabajo, lo que indudablemente potencia su interés y motivación.



**ANEXO III**  
**ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL**

CLAVE/MÓDULO PROFESIONAL	HORAS CURRÍCULO	HORAS SEMANALES	
		PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO
0109. Parámetros químicos	170	5	
0110. Operaciones unitarias en planta química	230	7	
0112. Control de procesos químicos industriales	170	5	
0113. Operaciones de generación y transferencia de energía en proceso químico	230	7	
0111. Operaciones de reacción en planta química	150		7
0114. Transporte de materiales en la industria química	170		8
0115. Tratamiento de aguas	150		7
0117. Formación y orientación laboral	90	3	
0116. Principios de mantenimiento electromecánico	90		5
0118. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3
0119. Formación en centros de trabajo*	400		
IN1PQT Inglés técnico para Planta Química	90	3	
<b>Total horas Currículo</b>	<b>2000</b>		
<b>Total horas semanales por curso</b>		<b>30</b> (1º, 2º y 3º trimestres)	<b>30</b> (1º y 2º trimestres)

\*Este módulo profesional se desarrolla en el segundo curso del ciclo formativo, en su tercer trimestre.

**ANEXO IV**  
**ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA**

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO	REQUISITOS
• Inglés Técnico para Planta química	• Análisis y química industrial	• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de Nivel Avanzado II (nivel B2) o Certificado de Aptitud (cinco cursos del Plan Antiguo) de las Escuelas Oficiales de Idiomas en Inglés</li> <li>• Diplomas expedidos por Instituciones Oficiales Europeas que certifiquen el nivel B2, conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas del Consejo de Europa</li> </ul>
	• Inglés	• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria.	

**TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA EN LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA**

MÓDULO PROFESIONAL	TITULACIONES	REQUISITOS
• Inglés Técnico para Planta química	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de Nivel Avanzado II (nivel B2) o Certificado de Aptitud (cinco cursos del Plan Antiguo) de las Escuelas Oficiales de Idiomas en Inglés</li> <li>• Diplomas expedidos por Instituciones Oficiales Europeas que certifiquen el nivel B2, conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas del Consejo de Europa</li> </ul>
	• Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de Nivel Avanzado II (nivel B2) o Certificado de Aptitud (cinco cursos del Plan Antiguo) de las Escuelas Oficiales de Idiomas en Inglés</li> <li>• Diplomas expedidos por Instituciones Oficiales Europeas que certifiquen el nivel B2, conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas del Consejo de Europa</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado en Traducción e Interpretación de la Lengua Inglesa</li> <li>• Licenciado en Filología Inglesa</li> </ul>	

**ANEXO V**  
**ESPACIOS MÍNIMOS**

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de química	90	60
Taller de química industrial	180	120
Taller de instrumentación y automatismo	150	100