

## I. COMUNIDAD AUTÓNOMA

### 1. DISPOSICIONES GENERALES

Consejería de Educación, Cultura y Universidades

**7916 Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.**

El Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia, 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 las leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

El Decreto de Consejo de Gobierno n.º 44/2014, de 14 de abril, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades, establece que el citado departamento es el encargado de la propuesta, desarrollo y ejecución de las directrices generales del Consejo de Gobierno, en materia de educación reglada en todos sus niveles.

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 los títulos y certificados de profesionalidad ofertados estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, regula en su capítulo V del título I la Formación Profesional en el sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.4 que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6 bis, de dicha Ley Orgánica; también en su artículo 39.6 establece, 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 1.147/2011, de 29 de julio, 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, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

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 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta para ello lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto-ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, por el que se pospone la implantación al curso 2014/15 de los Títulos de grado medio y grado superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012-2013.

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 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. Tal previsión plasma asimismo lo dispuesto por la disposición adicional tercera, apartado 3 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En el proceso de elaboración de este currículo, el Consejo Asesor Regional de Formación Profesional ha manifestado su parecer favorable al proyecto y se han incorporado al texto las observaciones formuladas por el Consejo Escolar de la Región de Murcia.

En su virtud, de acuerdo con el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, y de conformidad con lo establecido en la disposición final 2.ª, 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 en la Región de Murcia de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al Título establecido por Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas

mínimas, atendiendo a lo preceptuado por el artículo 8.2 del Real Decreto 1.147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

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, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, las convalidaciones y exenciones, 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 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

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

En el marco de lo establecido en la presente Orden se tendrán en cuenta los siguientes aspectos del desarrollo curricular:

1. 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, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten una discapacidad.

2. Se realizarán las necesarias adaptaciones metodológicas en los procesos de evaluación a fin de garantizar la accesibilidad a las pruebas de evaluación al alumnado con discapacidad, el cual deberá alcanzar en todo caso los objetivos y los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y los objetivos generales del ciclo formativo.

3. Se incorporará 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: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.

#### **Artículo 4. Módulos profesionales del ciclo formativo.**

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son:

1. Los incluidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, y

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:

— Inglés Técnico para Operaciones de Laboratorio.

#### **Artículo 5. Currículo.**

1. La contribución a las competencias, los objetivos, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales a que hace referencia el artículo 4.1 de esta Orden, son los definidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los contenidos de los módulos profesionales del artículo 4.1 anterior se incluyen en el Anexo I de esta Orden.

3. La contribución a las competencias, los objetivos, los contenidos, la metodología didáctica, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación 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. 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 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas. 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 el módulo profesional incluido en el artículo 4.2 son las que se determinan en el Anexo IV de esta Orden.

#### **Artículo 8. Espacios y equipamientos.**

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo, son los establecidos en el Anexo V de esta Orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño universal o diseño para todas las personas y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### **Artículo 9. Oferta a distancia.**

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje.

2. Para alcanzar estos objetivos y debido a las características especiales de algunos módulos, puede ser necesario establecer una parte de aprendizaje presencial. En este sentido, mediante resoluciones específicas, de la Dirección General competente en la ordenación académica de estas enseñanzas, se concretará el tiempo de presencia obligatoria mínima, para cada uno de módulos de los ciclos formativos que sean ofertados en esta modalidad.

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.

4. En los centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, será de aplicación la plataforma de Formación Profesional a distancia, que reunirá las condiciones recogidas en los apartados 3 y 4 del artículo 49 de Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

**Artículo 10. 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 y 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 11. Flexibilidad en la oferta de Formación Profesional.**

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.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales de los alumnos que les permita la formación permanente, la integración social y la inclusión de las personas adultas con especiales dificultades de inserción en el mercado de trabajo, cumpliendo lo previsto en el artículo 42, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de Formación Profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Atendiendo a lo establecido en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, 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 adicional única. Implantación de estas enseñanzas.**

1. En el curso 2014-2015 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, correspondiente al título de Técnico en Laboratorio.

2. En el curso 2015-2016 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, correspondiente al título de Técnico en Laboratorio.

**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 2014/2015.

**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.

Murcia, 16 de junio de 2015.—El Consejero de Educación, Cultura y Universidades, Pedro Antonio Sánchez López.

**ANEXO I****RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL  
CURRÍCULO DE TÉCNICO EN OPERACIONES DE LABORATORIO****Módulo profesional: Química aplicada.  
Código: 1249**

Contenidos:

Caracterización de los elementos y compuestos químicos:

- Principios de la teoría atómico-molecular. Mol.
- Leyes de los gases perfectos.
- Masa atómica y masa molecular
- Átomo y modelos atómicos.
- Tipos de elementos químicos. La tabla periódica.
- Propiedades periódicas: radio atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica.
- Nomenclatura y formulación inorgánica.
- Enlace químico. Tipos de enlace.

Clasificación de las funciones orgánicas:

- Estructura y propiedades del átomo de carbono. Compuestos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación orgánica:
- Enlaces de carbono. Isomería.
- Análisis de las principales funciones orgánicas.
- Principales reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.

Preparación de mezclas y disoluciones:

- Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.
- Propiedades de las disoluciones.
- Cálculo de concentraciones.
- Medidas de masas y volúmenes. Concepto de error, precisión y exactitud de la medida.
- Preparación de disoluciones.
- Valoración de disoluciones.
- Sustancias patrón.
- Normas de calidad, de salud laboral y de protección ambiental en la preparación de disoluciones.
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Definición de las reacciones químicas:

- Ley de Lavoisier. Reacciones químicas
- Estequiometría.
- Equilibrio químico. Factores que influyen en el equilibrio.
- Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción.
- Ley de Hess. Calor de reacción.
- Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- Electroquímica.

Caracterización de los procesos de producción química:

- Química del laboratorio y química industrial. Estructura de la industria química. Características. Productos químicos más importantes.
- El proceso químico industrial. Procesos de fabricación más usuales en la industria química. Industria química y el medio ambiente.
- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo del entorno geográfico industrial. Simbología.
- Procesos continuos y discontinuos.
- Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales.

**Módulo profesional: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio:**  
**Código: 1250**

Contenidos:

Toma de muestras:

- Problema analítico.
- Muestra. Muestra representativa. Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.
- Plan de muestreo.
- Consideraciones estadísticas: tamaño y número de muestras.
- Tipos de muestreo.
- Establecimiento de puntos de muestreo.
- Toma de muestras: técnicas de toma de muestras.
- 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 de material y equipos de muestreo.
- Ensayos in situ.
- Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra.

Acondicionamiento de la muestra:

- Molienda. Tipos de molinos. Aplicaciones. Procedimiento.
- Homogeneización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Disolución. Reactivos acuosos. Descomposición con sólidos fundidos.
- Mineralización. Mineralización seca. Mineralización húmeda: a alta presión y con microondas.

Realización de operaciones mecánicas en la muestra:

- Tamizado. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Filtración. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Decantación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Centrifugación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.



Realización de operaciones térmicas en la muestra:

- Destilación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Evaporación. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Material. Procedimiento.
- Secado. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Agentes desecantes. Procedimiento.
- Cristalización. Fundamento. Aplicaciones. Material. Procedimiento. Recristalización.
- Liofilización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.

Realización de operaciones difusionales:

- Extracción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Adsorción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Absorción. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.
- Intercambio iónico. Fundamento. Resinas. Regeneración.
- Ósmosis. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.

### **Módulo Profesional: Pruebas fisicoquímicas.**

**Código: 1251**

Contenidos:

Caracterización de la materia:

- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos: materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica.
- Mantenimiento del laboratorio: instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento.
- Normas ambientales del laboratorio y clasificación de residuos.
- Métodos de organización del trabajo.
- Magnitudes físicas: propiedades. Magnitudes fundamentales y derivadas.
- Unidades fundamentales. Sistema Internacional de unidades. Sistema cegesimal.
- Instrumentos de medida: Elementos. Medición y calibrado. Fundamento. Patrones.
- Errores de medida. Error absoluto y relativo.
- Aparatos de medida: metro, calibre y micrómetro: manejo. Medida de espesores. Realización de prácticas de medida y cálculo de volúmenes y errores.
- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.
- El enlace en sólidos, líquidos y gases.
- Propiedades físicas: densidad, térmicas, eléctricas y magnéticas.
- Diagrama de cambios de estado: propiedades derivadas.
- Propiedades coligativas de las disoluciones.
- Propiedades del estado líquido: viscosidad y tensión superficial.
- Propiedades ópticas. Isomería.



#### Determinación de propiedades físicas de la materia:

- Métodos de determinación de densidades de líquidos y sólidos. Definición de densidad y peso específico. Tipos y unidades. Realización experimental.
- Influencia de la temperatura en la densidad de líquidos.
- Cálculo teórico de la densidad de un sólido cristalino.
- Determinación de la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.
- Desviaciones de los gases reales. Ecuación de Van der Waals.
- Licuación de gases. Punto crítico.
- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental.
- Obtención experimental de los parámetros térmicos en sustancias. Coeficiente de dilatación térmica de gases.
- Variables que influyen en el coeficiente de difusión.
- Propiedades eléctricas: conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la conductividad eléctrica.
- Aplicación de los materiales según su conductividad eléctrica.
- Propiedades magnéticas. Magnetismo, campos y magnitudes. Tipos de magnetismo. Clasificación de los materiales por su comportamiento en el campo magnético.
- Realización experimental de pruebas de magnetismo: Equipos. Procedimientos normalizados.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

#### Determinación de propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado:

- Propiedades de cambio de estado: equilibrio líquido-vapor, equilibrio sólido-líquido y equilibrio sólido-vapor. Definición de las propiedades asociadas.
- Regla de las fases de Gibbs. Equilibrio en sistemas de un componente. Diagrama de fases del agua.
- Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas.
- Determinación de puntos de ebullición y de congelación. Calor de vaporización del agua. Calor de fusión del hielo.
- Aplicación de la sublimación a la purificación de sustancias.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

#### Determinación de las propiedades coligativas de la materia:

- Disoluciones en estado gaseoso, líquido y sólido.
- Ley de Henry.
- Definición de presión de vapor, punto de ebullición, punto de solidificación y de congelación, y presión osmótica.
- Aplicación de las propiedades coligativas a la determinación de pesos moleculares por ebulloscopia y crioscopia. Técnicas de ensayo. Procedimientos.

- Leyes aplicadas al punto de ebullición de disoluciones concentradas.
- Presión de vapor: Ley de Raoult. Disoluciones con soluto no volátil.
- Aplicaciones de la Ley de Raoult en el análisis de la pureza de sustancias. Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico.
- Diagramas de equilibrio vapor-líquido.
- Diagramas de solubilidad y ley de reparto.
- Obtención experimental de diagramas de equilibrio y solubilidad.
- Presión osmótica. Ecuación de Van't Hoff. Determinación de pesos moleculares.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

#### Medición de propiedades de líquidos:

- Características y propiedades de los líquidos:
  - Viscosidad: definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura.
  - Tensión superficial: definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.
- Leyes de la viscosidad: Ley de Poiseuille. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ley de Stokes. Fluidez.
- Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidades: técnicas de ensayo según las características de los líquidos.
- Determinación de la tensión superficial: técnicas de determinación. Procedimientos normalizados. Equipo.
- Variación de la tensión superficial con la temperatura.
- Ley de Jurin.
- Líquidos humectantes y no humectantes.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

#### Medición de propiedades ópticas:

- Naturaleza y propagación de la luz. Refracción y reflexión. Ángulo límite.
- Refractometría. Índice de refracción.
- Refractómetros: tipos, componentes y recorrido óptico.
- Medida del índice de refracción: sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura.
- Luz polarizada. Sustancias ópticamente activas. Isomería óptica.
- Polarimetría. Índice de rotación específica. Factores que influyen en el índice de rotación específica.
- Polarímetros: componentes y tipos.
- Medida del índice de rotación específica. Variación con la temperatura.
- Inversión de la sacarosa.
- Opacidad: conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad.
- Determinación de la opacidad de gases de combustión.
- Turbidimetría y nefelometría: conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua. Otras aplicaciones.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

**Módulo Profesional: Servicios auxiliares en el laboratorio.  
Código: 1252**

Contenidos:

Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio:

- Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. Su importancia en la actividad de un laboratorio.
- Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares.
- Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes.
- Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares. Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e instalaciones de un laboratorio.
- Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

Operaciones con los equipos e instalaciones de agua:

- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
- Necesidad del agua en los procesos de laboratorio.
- Tipos de aguas para el laboratorio. Agua milli-Q.
- Tratamiento de aguas en el laboratorio:
  - Separación de sólidos en suspensión.
  - Separación de iones disueltos: desmineralización.
  - Separación de impurezas gaseosas
  - Destilación.
  - Nanofiltración.
  - Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio.
- El agua como efluente. Tratamientos.
- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida.
- Equipos e instalaciones de tratamiento de aguas. Puesta en marcha y parada.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de tratamiento de aguas.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de tratamiento de aguas.
- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Operaciones con las instalaciones de suministro de gases:

- Composición, características y propiedades del aire y otros gases utilizados en el laboratorio.
- Determinación de parámetros. Presión. Relación entre presión, volumen y temperatura. Instrumentos de medida.
- Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores.
- Operaciones de transporte y distribución de gases. Equipos e instalaciones de suministro de gases. Características, instalación y accesorios (válvulas y tuberías, entre otros).
- Puesta en marcha y parada.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de suministro de gases.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones y equipos de

suministro de gases.

- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Operaciones con las instalaciones de producción de vacío:

- Sistemas de vacío. Producción de vacío.
- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida.
- Equipos e instalaciones de producción de vacío. Bombas de vacío.
- Puesta en marcha y parada.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de vacío.
- Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de producción de vacío.
- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Operaciones con los sistemas de calefacción y refrigeración:

- Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor.
- Sistemas de generación de calor en un laboratorio. Tipos. Equipos e instalaciones de calor en un laboratorio. Accesorios.
- Sistemas de refrigeración. Descripción. Equipos e instalaciones.
- Puesta en marcha y parada de los sistemas de calefacción y refrigeración de un laboratorio.
- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de calor y frío.
- Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de generación de calor y frío.
- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**Módulo Profesional: Seguridad y organización en el laboratorio.**  
**Código: 1253**

Contenidos:

Realización de actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada:

- Normativa de prevención de riesgos.
- Accidentes en el laboratorio.
- Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Manipulación de cargas.
- Ficha de seguridad (FDS).
- Planes de emergencia.
- Características del fuego.
- Prevención y medios de extinción.
- Medios de protección contra incendios. Mantas ignífugas.
- Explosiones.

Aplicación de normas de seguridad:

- Normas de obligado cumplimiento para el trabajo en el laboratorio.
- Vestimenta y hábitos de trabajo.
- Equipos de protección individual (EPI). Gafas, guantes y bata. Protección vías respiratorias.
- Equipos de protección colectiva
- Clasificación de sustancias y preparados.
- Pictogramas.
- Frases de peligro H y prudencia P.
- Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.

#### Identificación de contaminantes ambientales:

- Normas de protección ambiental.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio
- Evaluación de la exposición a agentes químicos.
- Efectos sobre la salud de los contaminantes
- Técnicas de tratamiento de contaminantes.
- Identificación de los contaminantes: químicos, físicos, biológicos.
- Vías de entrada en el organismo.
- Tipos de contaminantes
- Contaminación de la atmósfera de un laboratorio.
- Técnicas de protección y prevención medioambiental.

#### Gestión de los residuos del laboratorio:

- Normativa sobre residuos.
- Efectos y riesgos de las fugas.
- Tratamiento de fugas
- Vertidos en el laboratorio. Vertidos al alcantarillado.
- Clasificación general de los residuos.
- Clasificación de los residuos químicos.
- Gestión de residuos.
- Almacenamiento de residuos.
- Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.
- Documentos de gestión de residuos.

#### Aplicación de protocolos de gestión de calidad:

- Concepto de calidad.
- Normas de calidad.
- Buenas prácticas en el laboratorio.
- Buenas prácticas en el manejo de residuos.
- Buenas prácticas ambientales.
- Normas ISO.
- Documentos del sistema de calidad.
- Auditoría y evaluación de calidad.
- Responsabilidad de acuerdo con el sistema de calidad.
- Aplicación de sistemas de gestión de calidad.
- Acreditación de laboratorios.

#### Registro de documentación del laboratorio:

- Información de laboratorio.
- Documentación de la actividad del laboratorio.

- Metodología de elaboración de informe.
- Sistemas informáticos de gestión de datos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos.
- Curvas de calibración. Ecuación de regresión. Método de mínimos cuadrados.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

**Módulo Profesional: Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.  
Código 1254**

Contenidos:

Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- Concepto de microbio.
- Características generales de la célula procariota.
- Estructura de la bacteria.
- Clasificación de las bacterias: forma y tamaño. Cocos, bacilos, espirilos y vibrios. Nutrición. Respiración.
- Bacterias patógenas. Tipo de enfermedades que producen.
- Bacterias de interés industrial.
- Hongos. Tipos de hongos: Mohos y levaduras.
- Fermentación.
- Virus. Tipos de virus y enfermedades que producen.

Caracterización de instalaciones y equipos

- El laboratorio de microbiología.
- Seguridad y organización del laboratorio microbiológico.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Esquemas de las fases de trabajo en el laboratorio.
- Riesgos biológicos.
- Barreras técnicas y equipos de contención de microorganismos destinados a proteger el personal y evitar su difusión.
- Prevención de las posibles infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio.
- Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.

Manejo del microscopio:

- Microscopía. El microscopio óptico compuesto.
- Tipos de lupas y microscopios.
- Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones.
- Técnicas de observación microscópica.
- Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico.
- Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
- Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio.

Preparación de muestras microbiológicas:

- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de limpieza y esterilidad.
- Técnicas de toma de muestra microbiológicas: muestras líquidas y sólidas.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
- Técnicas de uso de un microtomo.
- Preparación de medios de cultivo.

#### Aplicación de técnicas de observación:

- Técnicas de siembra e inoculación: inoculación, medio líquido, medio sólido, en placa y en tubo.
- Aislamiento:
  - Técnica en agotamiento por estrías.
  - Técnica de diluciones seriadas.
  - Siembra en anaerobiosis:
  - Siembra en profundidad en placas.
  - Siembra en profundidad en tubos
- Incubación:
- Crecimiento de los medios de cultivo.
- Tipos de tinciones:
  - Simple.
  - Diferencial.
  - Gram.
- Recuento de microorganismos. Cálculo del número más probable: NMP y unidad formadora de colonias.
- Sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- Antibiógramas.
- Registro y soporte de informes.

#### Caracterización de ensayos en biomoléculas:

- Biomoléculas esenciales. Hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Características de las biomoléculas.
- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.

#### Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular:

- Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
- Fases del proceso en la extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción.
- Calibrado y mantenimiento de equipos.
- Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Técnicas biotecnológicas aplicadas al análisis; ELISA y PCR.
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.
- Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Asepsia y eliminación de residuos en la manipulación de muestras biológicas.



**Módulo Profesional: Operaciones de análisis químico.  
Código: 1255**

Contenidos:

Identificación de técnicas para análisis químico:

- Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo. Escalas de trabajo.
- Errores en el análisis químico: media, mediana y moda, exactitud -error absoluto, error relativo-, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
- Errores experimentales: errores aleatorios y sistemáticos, tratamiento estadístico, desviación media, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación, límites de confianza.
- Presentación de los datos analíticos: rechazo de un resultado dudoso, cifras significativas en los cálculos numéricos, redondeo de datos.
- Limpieza del material.
- Calibración de aparatos volumétricos: matraces aforados, pipetas, buretas.
- Medidas de masas y volúmenes.
- Valoración de disoluciones. Patrones: patrón primario y patrón secundario, características y condiciones. Reactivos indicadores.
- Definición de términos volumétricos: disolución patrón, disolución valorada, valoración, normalización, punto de equivalencia y punto final.
- Cambios de concentración durante la valoración.
- Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo. Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Rango de linealidad, coeficiente de correlación.
- Interpolación. Manejo de aplicaciones informáticas.
- Metodología de elaboración de informes. Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.
- Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

Realización de volumetrías

- Procedimiento general de una valoración. Sensibilidad del análisis volumétrico. Características de una reacción volumétrica satisfactoria. Cálculos: factor de la disolución, basados en la normalidad y molaridad de las disoluciones, cálculos del análisis volumétrico indirecto.
- Conservación de las sustancias valoradas y efectos de los cambios de la temperatura sobre la concentración.
- Volumetrías ácido-base. Fundamento.
- Distintas curvas de valoración –neutralización-: punto de equivalencia. Disoluciones reguladoras.
- Indicadores ácido-base. Intervalo de viraje.
- Realización, reacciones y cálculos de volumetrías de neutralización.
- Volumetrías redox. Fundamento: potencial normal. Indicadores redox.
- Realización, reacciones y cálculos de volumetrías redox.
- Volumetrías complexométricas. Fundamento: concepto de ligando y quelato.
- Indicadores meta-crómicos.
- Realización de valoraciones con EDTA, reacciones y cálculos.
- Volumetrías de precipitación. Fundamento. Tipos

- Métodos de determinación del punto final.
- Indicadores de valoraciones de precipitación.
- Realización, reacciones y cálculos de volumetrías de neutralización.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

Realización de determinaciones gravimétricas:

- Métodos de precipitación química. Condiciones exigibles a los métodos gravimétricos y principales causas de error.
- Tipos de gravimetrías. Cálculos e interpretación de los resultados-
- Conceptos generales de gravimetría: solubilidad de los precipitados, envejecimiento de precipitados, coprecipitación.
- Técnicas de separación de precipitados.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos.

Aplicación de técnicas electroquímicas:

- Métodos eléctricos de análisis. Conceptos básicos
- Potenciometría. Fundamento.
- Potenciómetros. Procedimiento y cálculos.
- Electrodo indicadores y de referencia.
- Electrodo selectivos.
- Mantenimiento preventivo.
- Medidas potenciométricas directas.
- Valoraciones potenciométricas. Métodos gráficos y analíticos de determinación del punto de equivalencia.
- Conductimetría. Fundamento.
- Conductancia electrolítica, constante de la celda, conductividad y resistividad.
- Celdas conductimétricas.
- Procedimiento y cálculos.
- Titulaciones conductimétricas. Curvas conductimétricas, registros gráficos y determinación del punto de equivalencia.
- Cuidados de los electrodos.
- Aplicaciones.

Aplicación de técnicas espectrofotométricas:

- Métodos ópticos de análisis. Clasificación.
- Radiaciones electromagnéticas. Propiedades: la luz como onda y como partícula. Parámetros y unidades.
- Espectro visible. Energía e intensidad de una radiación luminosa.
- Absorción molecular ultravioleta-visible. Fundamento.
- Espectrofotometría. Colorimetría. Descripción de un espectrofotómetro: fuentes, detectores. Clases.
- Parámetros ópticos: Transmitancia y absorbancia. Espectros de Absorción.
- Relación entre absorbancia y concentración. Ley de Lambert- Beer.
- Curvas de calibrado. Cálculos de la concentración del analito.
- Método de la adición estándar.
- Absorción Atómica. Fundamento.
- Descripción de un espectrofotómetro de Absorción Atómica.
- Desarrollo de la Técnica.
- Emisión Atómica. Fundamento.
- Fotómetro de llama. Clases.
- Desarrollo de la técnica.

- Aplicaciones de los métodos ópticos.

Aplicación de técnicas de separación:

- Cromatografía. Fundamento. Fase móvil y fase estacionaria. Mecanismos de separación.
- Cromatografía de columna. Clasificación. Fundamento
- Cromatografía clásica líquida.
- Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).
- Cromatografía de gases CG.
- Cromatografía plana. Fundamento. Tipos: de capa fina y de papel.
- Electroforesis. Fundamento.
- Descripción del instrumental. Técnicas especiales.
- La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.
- Aplicaciones de las técnicas de separación.

### **Módulo Profesional: Ensayos de materiales.**

**Código: 1256**

Contenidos:

Caracterización de materiales:

- Materiales: ciencia e ingeniería.
- Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera y papel) y electrónicos.
- Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
- Tendencia en el uso de materiales.
- Competencia entre materiales.
- El enlace en los materiales: iónico, covalente, metálico, secundario y mixto.
- Estado de agregación de la materia. Estado cristalino.
- Estructura cristalina de los metales.
- Soluciones sólidas. Aleaciones más importantes: tipos: aceros aleados y no aleados. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de cobre: Bronces y Latones. Otras aleaciones. Aplicaciones
- Materiales cerámicos. Vidrios. Refractarios. Aplicaciones
- Métodos de procesado de materiales: metales y aleaciones, poliméricos compuestos.
- Características estructurales de materiales compuestos o composites. Aplicaciones
- Materiales plásticos. Clasificación de polímeros. Aplicaciones.
- Transformación de plásticos.
- Interpretación y utilización de la norma UNE sobre características de los materiales.
- Designación según normas de metales, aleaciones y plásticos de uso más común.

Preparación de los medios:

- El laboratorio de ensayos: materiales, equipos e instalaciones.
- Organización y documentación técnica.

- Manejo, uso, y mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general.
- Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
- Normas ambientales del laboratorio. Clasificación de residuos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento.

Determinación de propiedades mecánicas en los materiales, mediante ensayos destructivos:

- Clasificación de los ensayos de materiales.
- Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, ductilidad, maleabilidad, fragilidad, resistencia y rigidez. Fatiga y resiliencia
- Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Clasificación.
- Preparación y acondicionamiento de probetas.
- Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Ley de Hooke. Parámetros obtenidos.
- Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales.
- Cálculo de: límite de elasticidad, límite de proporcionalidad, límite aparente de elasticidad o de fluencia, módulo de elasticidad de Young y coeficientes de estricción y alargamiento.
- Normas Europeas de ensayos. Coeficiente de seguridad
- Aplicación de ensayos de tracción a diversos materiales.
- Ensayo de compresión: diagrama de esfuerzos. Aplicaciones.
- Otros ensayos de resistencia: flexión y pandeo. Ensayo de cizalladura. Ensayo de resiliencia, método de Charpy, fluencia y fatiga.
- Fundamento de los ensayos de dureza: Dureza Mohs, dureza a la lima, dureza Brinell, Rockwell, Vickers.
- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
- Ensayo de dureza Brinell: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
- Ensayo de dureza Rockwell: principios del ensayo. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
- Ensayo de dureza Vickers: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
- Ensayo de dureza Shore: fundamento. Campo de aplicación. Norma de ensayo. Aplicación de técnicas de ensayo.
- Otros ensayos de dureza. Microdureza. Comparación entre los distintos métodos.
- Ensayos tecnológicos: chispa, plegado, fractura, embutición y desgaste.
- Equipo utilizado en los ensayos destructivos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

Determinación de propiedades mecánicas en los materiales de ensayos no destructivos:

- Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos. Clasificación. Fundamentos.
- Aplicación de normas en la realización de ensayos según el tipo de material.
- Ensayo de líquidos penetrantes. Fundamento del método. Realización de pruebas con líquidos penetrantes.
- Ensayo de Partículas magnéticas: clasificación de materiales magnéticos. Fundamento del método. Métodos de magnetización.
- Aplicación de pruebas magnéticas a materiales.
- Ensayos con corrientes inducidas: fundamento y aplicaciones. Realización

de ensayos.

- Ensayos de ultrasonidos: generación de ondas ultrasonoras.
- Ensayo radiográfico. Fundamento del método. Radiología: tipos de radiaciones. Unidades de medida. Equipos didácticos.
- Tipos de ensayo: transmisión e impulso-eco. Realización de ensayos.
- Técnicas de ensayo. Etapas en la aplicación de los ensayos.
- Utilización de medidores de campo.
- Equipo utilizado en los ensayos no destructivos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

Realización de ensayos metalográficos y de corrosión:

- Metalografía: tipos. Técnica operativa.
- Preparación de probetas metalográficas. Selección y extracción. Corte. Montaje en caliente y frío. Empastillado. Desbastado o Esmerilado grueso-fino. Pulido mecánico: con diamante, con óxidos. Pulido electrolítico.
- Microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento. Mantenimiento. Resolución y profundidad de campo. Defectos de lentes.
- Aplicación de técnicas macroscópicas.
- Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación.
- Aplicaciones de la metalografía: observación de microestructuras. Determinación del tamaño del grano. Patrones.
- Microscopio electrónico.
- Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. Prevención de la corrosión.
- Corrosión electroquímica. Uniforme. galvánica. Por picadura o pitting. Por fisura. Corrosión por fatiga. Velocidad de corrosión. Polarización y pasivación.
- Factores que influyen en la corrosión: pH de disolución, agentes oxidante, temperatura
- Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos. Observación de resultados.
- Control de la corrosión: procedimientos contra la corrosión. Modificación del ambiente. Selección del material. Tipos de recubrimientos.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual

**Módulo Profesional: Almacenamiento y distribución en el laboratorio.**

**Código: 1257**

Contenidos:

Caracterización de instalaciones de almacenamiento:

- Normativa de almacenamiento.
- Salas de almacenamiento dentro y fuera del laboratorio.
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- Distribución del almacén.
- Normas básicas de organización: reducción de existencias, separación de productos, aislamiento y confinamiento.
- Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios.
- Tipos de armarios: para productos inflamables, corrosivos, de seguridad,

frigoríficos y microbiológicos.

- Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.

Clasificación de productos químicos:

- Clasificación de los agentes químicos: sólidos (polvos, fibras, humos y humos metálicos), líquidos y gases.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad.
- Clasificación de productos explosivos, comburentes e inflamables.
- Clasificación de productos tóxicos, corrosivos y nocivos.
- Clasificación de agentes biológicos.
- Incompatibilidades entre productos.
- Cantidades máximas de almacenamiento.

Realización de la recepción y expedición:

- Operaciones y comprobaciones generales.
- Comprobación de la ficha de seguridad.
- Documentación de entrada.
- Documentación de salida.
- Registros de entrada y salida.
- Comprobaciones de los productos.
- Sistemas de codificación.
- Medición y pesaje de cantidades.
- Sistemas de protección de mercancías.
- Aplicaciones informáticas.

Realización del almacenamiento de productos:

- Código de colores para almacenamiento.
- Criterios de almacenamiento: etiquetas adecuadas, ficha de seguridad, registro, clasificación de productos en función del riesgo, stock, caducidad, tamaño y utilidad, entre otros.
- Condiciones de almacenamiento: orden y limpieza.
- Sólidos: temperatura, humedad, nivel y altura entre otros.
- Líquidos: temperatura, presión vapor y nivel entre otros.
- Gases: presión máxima y relación presión-temperatura, entre otros.
- Condiciones de conservación.
- Aislamiento y confinamiento de productos.
- Señalización.
- Documentos de almacenamiento.
- Apilado de materiales: productos a granel, bidones, cajas, sacos, tubos, garrafas, botellas y material de vidrio entre otros.
- Inventario.
- Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).
- Medidas de seguridad en el almacenamiento: caídas de productos, desplomes y derrames, entre otros.

Envasado y etiquetado de productos químicos:

- Materiales de embalaje.
- Tipos de envases: materiales, propiedades, clasificación, formatos, primarios, secundarios y terciarios.
- Sistemas de cerrado de envases. Tipos de cierres.



- Envases de seguridad.
- Envasado de residuos peligrosos.
- Transvase de productos.
- Incompatibilidades entre el envase y el producto químico.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Etiquetas ecológicas. Etiquetas públicas.
- Máquinas de etiquetar.
- Productos adhesivos para etiquetas.
- Codificación.
- Técnicas de envasado.
- Máquinas de envasado.
- Técnicas de embalaje.
- Máquinas de embalaje.

**Módulo Profesional: Principios de mantenimiento electromecánico.  
Código: 0116**

Contenidos:

Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas. 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.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.
- Identificación de los elementos mecánicos en equipos de proceso.

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.

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.

Identificación de elementos de las instalaciones eléctricas:

- Circuito eléctrico. Concepto y características.
- Elementos de los circuitos eléctricos.
- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.
- Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.
- Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Partes constructivas. Funcionamiento.
- Placa de características. Cálculo de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de las máquinas.
- Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.

Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel:

- Objetivos del mantenimiento de primer nivel.
- 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, regrases, purgas, revisiones reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).
- 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.

### **Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.**

**Código: 1258**

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 Operaciones de Laboratorio.
- Análisis de los intereses, aptitudes, actitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Especial referencia al ámbito de las Operaciones de Laboratorio.
- 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 los itinerarios formativos relacionados con el técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico en Operaciones de Laboratorio.
- La búsqueda de empleo:
  - 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.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo:
    - La Carta de Presentación.
    - El Curriculum vitae.
    - La entrevista de selección de personal.
    - Los test y las pruebas de selección.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- 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.
- 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:
  - La Administración Laboral: estatal y autonómica.
  - La Jurisdicción Social
  - 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:
  - Tiempo de trabajo: jornada, horarios y períodos de descanso.
  - Salario y garantías salariales.
- El recibo de salarios. Concepto. Elementos que lo integran. Cumplimentación. 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 Operaciones de Laboratorio.
- 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 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:
  - 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. Carga de trabajo, fatiga e insatisfacción laboral.
  - 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 riesgos 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.
  - El Plan de prevención de riesgos laborales.
  - La evaluación de riesgos.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Notificación y registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Principales índices estadísticos de siniestralidad.
  - El control de la salud de los trabajadores.
- La gestión de la prevención en una pyme relacionada con una empresa del sector.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- 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: 1259**

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- La iniciativa emprendedora como motor de la economía. La cultura

empresarial.

- 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 pyme relacionada con el sector químico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios 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 laboratorio (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la química.

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 relacionada con el sector químico.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con el 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 de Operaciones de Laboratorio. Principales costes y beneficios sociales que implican.

Creación y puesta en marcha de una empresa.

- La empresa y el empresario. Tipos de empresa.
- Plan de empresa: concepto y contenido.
- La idea de negocio como origen de la actividad empresarial.
- 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.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el 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.
- Fuentes de información y asesoramiento para la puesta en marcha de una pyme.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas. Impuestos que afectan a las empresas: IRPF, Impuesto de Sociedades, IVA y otros. Nociones básicas y calendario fiscal. Obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector químico.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. El Plan de empresa de una pyme relacionada con el sector.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Análisis de la información contable.
- Documentos de la gestión administrativa de una empresa: pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y pagaré, entre otros.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa del sector químico.

**Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.**  
**Código: 1260**

Contenidos:

Identificación de la estructura y organización empresarial:

- Estructura y organización empresarial del sector de la química.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la química.
- 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, disponibilidad, valoración de la importancia de su actividad y capacidad de adaptación a los cambios.
- Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
- Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Jerarquía en la empresa. Comunicación y coordinación con el equipo de trabajo.
- Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
- Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.
- Formación para la inserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

Realización de las operaciones de almacenamiento:

- Reconocimiento de los itinerarios previstos para ordenar y almacenar los productos según exigencias de calidad.
- Aplicación de los procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios.
- Comprobación de la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos (mangueras, elementos de impulsión y otros).
- Análisis de un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías.

- Identificación del manejo y funciones de los sistemas de control, sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
- Envasado y etiquetado de productos y muestras siguiendo protocolos establecidos.
- Almacenamiento de productos según normas.
- Manejo de productos siguiendo normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

Preparación de muestras para el análisis:

- Métodos de muestreo.
- Toma de muestra y acondicionamiento.
- Etiquetado y almacenamiento de muestras.
- Transporte y conservación de muestras.
- Operaciones básicas de laboratorio: pesada, disolución, separación y purificación de la muestra para su análisis.

Realización de ensayos o análisis:

- Tipos de materiales y aplicaciones.
- Ensayos destructivos o no destructivos en función del tipo de materiales.
- Ensayos de corrosión.
- Análisis químicos.
- Propiedades coligativas de las disoluciones.
- Cambios de estado de la materia.
- Constantes físicas y propiedades ópticas.
- Ensayos microbiológicos

Realización del mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio:

- Instalaciones de purificación de agua.
- Instalaciones de suministro de gases.
- Instalaciones de producción de vacío.
- Instalaciones de calor y frío.
- Descripción de los sistemas de acondicionamiento.
- Descripción del funcionamiento de las instalaciones auxiliares de un laboratorio químico o biológico.
- Control y almacenamiento de materias primas, intermedias y finales, equipos y servicios.
- Control, calibración, limpieza y mantenimiento preventivo y de primer nivel de equipos.
- Comprobación de la adecuación del área de trabajo a las operaciones de mantenimiento.
- Prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.



## ANEXO II

### ESTRUCTURA DEL MÓDULO PROFESIONAL DE INGLÉS TÉCNICO PARA OPERACIONES DE LABORATORIO, INCORPORADO POR LA REGIÓN DE MURCIA

#### Módulo Profesional: Inglés Técnico para Operaciones de Laboratorio Código: M082

#### 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 Operaciones de Laboratorio 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.

#### **Contribución a las competencias generales y profesionales, personales y sociales del título, y a los objetivos generales del ciclo formativo.**

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

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

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

##### *Criterios de evaluación:*

- Participar espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- Utilizar las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- Identificar elementos de referencia y conectores e interpretar la cohesión y coherencia de los mismos.
- Expresar con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- Comprender información general e identificar 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.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos.

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

*Criterios de evaluación:*

- Encontrar información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
  - Comprender la información general y específica e identificar el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.
  - Identificar la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.
  - Utilizar el contexto para localizar una información determinada.
  - Utilizar fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.
  - Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos.
3. Escribir textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

*Criterios de evaluación:*

- Producir textos continuados y marcar la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.
  - Utilizar las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, correos electrónicos, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.
  - Expresar descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.
  - Tomar notas, resumir y hacer esquemas de información leída o escuchada.
  - Respetar las normas de ortografía y puntuación.
  - Presentar sus escritos de forma clara y ordenada.
  - Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos.
4. Valorar la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

*Criterios de evaluación:*

- Identificar y mostrar 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.
- Valorar la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.
- Mostrar interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.
- Utilizar 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, correos electrónicos, 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar las necesidades comunicativas del título al que pertenece este módulo. De modo que el diseño y desarrollo del programa y, en su caso, de los materiales estarán orientados a la finalidad esencial de que los alumnos alcancen los objetivos curriculares previstos en este módulo.

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

CLAVE/MÓDULO PROFESIONAL	HORAS CURRÍCULO	HORAS SEMANALES	
		PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO
1249. Química aplicada	230	7	
1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.	200	6	
1251. Pruebas fisicoquímicas.	160	5	
1253. Seguridad y organización en el laboratorio.	95	3	
0116. Principios de mantenimiento electromecánico. **	95	3	
1258. Formación y orientación laboral.	90	3	
M082. Inglés técnico para operaciones de laboratorio	90	3	
1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.	45		2
1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.	170		8
1255. Operaciones de análisis químico.	195		9
1256. Ensayos de materiales.	110		5
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio	60		3
1259. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3
1260. Formación en centros de trabajo. *	400		
<b>Total horas currículum</b>	<b>2000</b>		
<b>Total horas semanales por curso</b>		<b>30</b> <b>(1º, 2º y 3º</b> <b>trimestres)</b>	<b>30</b> <b>(1º y 2º</b> <b>trimestres)</b>

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

(\*\*) Módulo profesional transversal a otros títulos de Formación Profesional

**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 Operaciones de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>Análisis y Química Industrial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Catedrático / Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	<ul style="list-style-type: none"><li>Inglés (*)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Catedrático / Profesor de Enseñanza Secundaria.</li></ul>	

(\*) Este profesorado tendrá preferencia a la hora de impartir este módulo.

**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 Operaciones de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.</li></ul>	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	<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 análisis químico y fisicoquímico.	120	90
Laboratorio de ensayos físicos.	120	90
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	120	90

**EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS:**

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	Equipos audiovisuales Ordenadores instalados en red y conexión a internet. Cañón de proyección.
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico	Armario de seguridad para reactivos. Destilador continuo. Balanza analítica. Columna desmineralizadora. Equipo de ósmosis. Agitador magnético calefactor. Manta calefactora. Bomba de vacío. Frasco woulf + vacuómetro. Centrífuga. Estufa de desecación. Mufla. Material general de laboratorio. Material para montajes de destilación simple, rectificación, extracción Soxhlet Evaporador rotativo. Tamizadora. Molino. Picadora. Mezcladora de vaso. Muestradores. Cuarteador mecánico. Cono Imhoff Espectrofotómetro ultravioleta visible. pHmetro de mesa y portátil Conductímetro de mesa y portátil Oxímetro de mesa y portátil Equipo para absorción de gases Estufa. Equipo de electroforesis



Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de ensayos físicos	Balanza granatarios y de precisión Equipo preparación de probetas. Máquina universal de ensayos. Péndulo Charpy e Izod Durómetro. Juego densímetros. Juego de alcoholómetros. Densímetro electrónico. Flotador método Mohr Estalagmómetro. Tensiómetro. Polarímetro. Calibres y micrómetros. Conjunto de termómetros. Refractómetro abbe. Turbidímetro. Opacímetro. Juego de viscosímetros Cannon Fenske. Viscosímetro rotatorio. Viscosímetro Engler. Picnómetros de líquidos y sólidos. Equipo para determinación del punto de fusión. Material básico ensayos físicos. Calorímetro. Equipo de nitrógeno líquido. Balones para gases. Crioscopio.
Laboratorio de microbiología y biotecnología.	Lupa binocular. Balanzas. Autoclave. Homogenizador. Campana de flujo laminar. Estufas de cultivo. Frigorífico y congelador. Material general de microbiología. Pipetas automáticas. Equipo contador colonias. Equipo de microscopia. Equipo de electroforesis. Termociclador. Bloque termostático para microtubos. Microcentrifuga, Lector de Placas ELISA