

**DECRETO FORAL , de de , del Gobierno de Navarra, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente.

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, actualiza diversos aspectos de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, en aspectos concernientes a la formación profesional, tales como sus finalidades y objetivos, introduce la Formación Profesional Básica y la formación profesional dual, y modifica sustancialmente las condiciones de acceso y admisión a los ciclos de formación profesional, entre otras cuestiones relevantes.

Mediante este decreto foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio. Este currículo desarrolla 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, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de

la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículum de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículum del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

## 2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículum de este título: referente profesional, currículum, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. Estas cualificaciones profesionales, Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química, regulada por el Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero, así como la cualificación incompleta, Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares, regulada mediante el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que esta persona titulada va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

## 3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. El currículum de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza – aprendizaje.

## 4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores y trabajadoras o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

## 5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

## 6

Finalmente, el último elemento que regula este decreto foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios que son necesarios.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día de de 201...

### DECRETO:

#### Artículo 1. Objeto

El presente decreto foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, correspondiente a la Familia Profesional Química en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

#### Artículo 2. Identificación

El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda identificado por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Operaciones de Laboratorio
- b) Nivel: 2 – Formación Profesional de Grado Medio.
- c) Duración: 2000 horas.
- d) Familia Profesional: Química.
- e) Referente europeo: CINE – 3b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

#### Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente decreto foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del

Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

#### Artículo 4. Currículo

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente decreto foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

3. Las programaciones didácticas podrán incluir adaptaciones curriculares de acceso al currículo con el fin de que el alumnado con necesidades educativas especiales derivadas de discapacidad pueda alcanzar las competencias y los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.

#### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente decreto foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 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.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente decreto foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este decreto foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente decreto foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios

1. El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio permite el acceso a los ciclos formativos de grado superior, en las condiciones que se establezcan en la normativa básica.

3. El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato así como a las convalidaciones de las materias del Bachillerato que determine el Gobierno, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título cuya estructura y desarrollo del currículo se establece en este decreto foral son las que se indican en el Anexo 4.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia y materias de Bachillerato se estará a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, y a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este decreto foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este decreto foral.

#### Artículo 10. Profesorado

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este decreto foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente decreto foral.

3. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, se concretan en el Anexo 6 C) del presente decreto foral.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este decreto foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza – aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.
- d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y todas, y accesibilidad universal, y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos y alumnas que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos y alumnas. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnado y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera. Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, los títulos que se relacionan a continuación, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio cuyo currículum se regula en este decreto foral:

- a) Técnico Auxiliar en Operador de Laboratorio, rama Química.
- b) Técnico Auxiliar en Auxiliar de Laboratorio, rama Química.

2. Así mismo, el título de Técnico en Laboratorio, regulado por el Decreto Foral 56/1997, de 3 de marzo, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio cuyo currículum se regula en el presente decreto foral.

Segunda. Otras capacitaciones profesionales.

El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

Tercera.

Se modifica el apartado 10 del Anexo 2, del Decreto Foral , por el que se modifican los decretos forales por los que se establece la estructura y el currículo de determinados Títulos de Técnicos y Técnicos Superiores de Formación Profesional y de Artes Plásticas y Diseño, en el sentido de que el módulo profesional “NA07 Asesoramiento y venta de productos electrónicos”, del currículo del título de Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones, pasa a tener carácter optativo, por lo que el centro que decida no impartirlo deberá presentar al Servicio de Formación Profesional una propuesta de redistribución de la carga horaria asignada a este módulo, que respete el total de clases semanales del curso correspondiente, para su autorización.

Cuarta. Neutralidad de género.

La terminología contenida en el presente decreto foral en la que se hace ocasionalmente uso del genérico masculino, se entenderá realizada sin intención de exclusión ninguna sino en aras de economía de lenguaje y simplificación de textos, al objeto de dotar de neutralidad de género a la redacción del texto en su conjunto.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA

Derogación normativa.

1. Queda derogado el Decreto Foral 56/1997, de 3 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este decreto foral.

## DISPOSICIONES FINALES

Primera. Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar el primer curso del título objeto de regulación en el presente decreto foral a partir del curso escolar .....

Segunda. Entrada en vigor.

El presente decreto foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

## **ANEXO 1 REFERENTE PROFESIONAL**

### **A) PERFIL PROFESIONAL**

#### **a) Perfil profesional**

El perfil profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

#### **b) Competencia general**

La competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

#### **c) Cualificaciones y unidades de competencia**

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio son las siguientes:

Cualificación profesional completa:

QUI475\_2: Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química, que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC1534\_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.
- UC1535\_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.
- UC1536\_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.
- UC0048\_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

Cualificación profesional incompleta:

QUI110\_2: Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares:

- UC0321\_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

#### **d) Competencias profesionales, personales y sociales**

- 1) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.
- 2) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- 3) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.



- 4) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- 5) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.
- 6) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.
- 7) Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- 8) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- 9) Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- 10) Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- 11) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- 12) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- 13) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- 14) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- 15) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- 16) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- 17) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- 18) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- 19) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- 20) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- 21) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- 22) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

## **B) SISTEMA PRODUCTIVO**

### **a) Entorno profesional y laboral**

Este profesional ejercerá su actividad en empresas y laboratorios de distintos sectores, donde sea preciso realizar ensayos físicos, fisicoquímicos, químicos y microbiológicos, y mantener operativos los equipos e instalaciones auxiliares orientados al control de calidad.

Los principales sectores en los que puede desarrollar su actividad son:

- En la industria química, áreas de almacén y laboratorio de control de calidad.
- Otras industrias que requieran procesos fisicoquímicos, como son la agroalimentaria, farmacéutica, construcción, metalúrgica, mecánica, electrónica, textil y la transformadora de plásticos y caucho, entre otras.
- Laboratorios en general, ya sean de organismos públicos o empresas privadas.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Auxiliar, operador o técnico de laboratorios de química, industrias químicas, industrias alimentarias, sector medioambiental, industria transformadora, industria farmacéutica, materias primas y producto acabado, control y recepción de materias, centros de formación e investigación, control de calidad de materiales, metalurgia y galvanotecnia, ensayos de productos de fabricación mecánica y microbiología alimentaria, medioambiental, farmacéutica y de aguas.
- Operador de mantenimiento de servicios auxiliares, equipamiento y almacén.
- Muestreador y ensayos de campo

### **b) Contexto territorial de Navarra**

En la Estrategia de especialización inteligente de Navarra 2016-2030, para el conjunto del campo de la Química la Comunidad Foral aparece como poco especializada, y esto es fruto de una situación bastante dispar de unos subcampos a otros, siendo en tal sentido notables las fortalezas que posee en Biotecnología, Productos farmacéuticos, Química de alimentos, y Tecnología de las micro-estructuras y nanotecnología.

Observando el tejido industrial presente, Navarra se caracteriza por la presencia de la química no sólo en industria propiamente de proceso químico básica y transformadora, sino también en industria de papel, de polímeros y caucho, agroalimentaria, farmaquímica y biotecnológica. Pero además, son multitud las empresas de otros sectores que incorporan laboratorios químicos en sus procesos de control de calidad y en sus áreas de I+D+i, sin mencionar los centros de investigación propiamente dichos en entidades públicas, privadas y universidades.

Debido a la alta variedad de industrias navarras en las que tiene presencia y a la poca especialización, el Técnico en Operaciones de Laboratorio debe estar dotado de una versátil preparación técnica que permita dar respuesta a la diversidad de perfiles asociados a este título. Además, actualmente el sector químico navarro se orienta hacia productos de mayor valor añadido, más respetuosos con el medio ambiente, y con procesos tecnológicos digitalizados y seguros. Todo ello da lugar a un incremento del nivel profesional y a una mayor polivalencia de los trabajadores y trabajadoras del sector.

### **c) Prospectiva**

La actual situación del mercado de trabajo, la movilidad laboral y la apertura económica obligan a formar profesionales polivalentes, capaces de adaptarse a nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector químico.

La automatización e informatización producirán cambios en los equipos y en el instrumental utilizado en los ensayos y análisis de control de calidad de materias primas y productos acabados, así como en la realización de pruebas in situ. Este profesional, a su vez, deberá responder al mantenimiento de laboratorios con instalaciones y servicios más automatizados, dando prioridad a la seguridad y al control ambiental.

La obligatoriedad impuesta por el reglamento comunitario de registro, evaluación y autorización de sustancias y preparados químicos, de comprobación y certificación de la inocuidad de los productos fabricados, así como de la homologación y estandarización de las calidades, hará que se creen laboratorios de ensayos acreditados para cumplir con tales exigencias reglamentarias.

Este reglamento supone una mayor rigurosidad en la realización de los procedimientos del laboratorio, ya que exige el cumplimiento de buenas prácticas de laboratorio (BPL) en los análisis y ensayos realizados, para evaluar la seguridad sanitaria y medioambiental de los productos químicos.

Las nuevas directrices en gestión de residuos apuestan por la prevención, la reducción de la producción de residuos y la disminución de los impactos adversos de su producción sobre la salud humana y el medio ambiente. A tal fin, los productores y gestores se deberán responsabilizar de la gestión de estos residuos y de su registro, garantizando la transparencia y trazabilidad.

Estas políticas (medidas de prevención, protección, gestión de residuos y eficiencia en los procesos productivos) contribuyen a impulsar la innovación en los productos y procesos y a un aumento de la eficiencia del laboratorio, generando nuevas oportunidades laborales. Como resumen final de todo ello, se puede decir que la química en su sentido más amplio continuará siendo el motor del bienestar y del alargamiento de la vida de los seres humanos.

## **ANEXO 2 CURRÍCULO**

### **A) OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO**

- a) Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.
- c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.
- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- e) Identificar las partes de un plan de muestreo, relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y la finalidad de la muestra, según los procedimientos establecidos para realizar tomas de muestras.
- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.
- h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.
- i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.
- j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.
- k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.
- l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.
- m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

- r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.
- u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

## B) MÓDULOS PROFESIONALES

### a) Denominación, duración y secuenciación

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico en Operaciones de Laboratorio con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
1249	Química aplicada	220	7	1º
1250	Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio	260	8	1º
1251	Pruebas fisicoquímicas	190	6	1º
1252	Servicios auxiliares en el laboratorio	60	2	1º
1253	Seguridad y organización en el laboratorio	130	4	1º
1258	Formación y orientación laboral	100	3	1º
1254	Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	130	6	2º
1255	Operaciones de análisis químico	200	9	2º
1256	Ensayos de materiales	110	5	2º
1257	Almacenamiento y distribución en el laboratorio	70	3	2º
0116	Principios de mantenimiento electromecánico	90	4	2º
1259	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2º
1260	Formación en centros de trabajo	380		2º

## **b) Desarrollo de módulos profesionales**

### **Módulo Profesional: Química aplicada**

**Código: 1249**

**Duración: 220 horas**

1. Caracteriza los elementos y compuestos químicos, relacionando sus propiedades con el tipo de enlace.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos, atendiendo a su naturaleza.
- b) Se ha aplicado la nomenclatura y la formulación de los compuestos químicos inorgánicos.
- c) Se han descrito los tipos de enlaces químicos y sus propiedades.
- d) Se han clasificado los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades.
- e) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra inorgánica, aplicando las técnicas correspondientes.
- f) Se ha determinado el número de moles de una sustancia, relacionándolos con su masa o volumen.
- g) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos.
- h) Se han tenido en cuenta las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos.

2. Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura de los compuestos orgánicos, relacionándola con las propiedades que les confiere.
- b) Se han reconocido los grupos funcionales orgánicos, determinando sus propiedades físicas y químicas.
- c) Se han relacionado los tipos de enlaces que forman los compuestos orgánicos con sus propiedades.
- d) Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos orgánicos.
- e) Se han relacionado los tipos de reacciones orgánicas con sus características.
- f) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra orgánica mediante análisis elemental, aplicando las técnicas correspondientes.
- g) Se han identificado grupos funcionales, siguiendo los procedimientos establecidos.
- h) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos orgánicos.
- i) Se han seleccionado las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de compuestos orgánicos.

3. Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida, seleccionando los materiales y productos necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han calculado las masas y las concentraciones de los reactivos implicados en la preparación de una disolución.
- b) Se han medido masas y volúmenes con exactitud, precisión y limpieza.
- c) Se ha expresado la concentración de las disoluciones en distintas unidades.
- d) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.
- e) Se ha preparado la disolución con la precisión requerida, a partir de los procedimientos normalizados de laboratorio.
- f) Se ha comprobado la concentración deseada en la disolución, comparándola con un patrón primario.
- g) Se han identificado y etiquetado las disoluciones preparadas.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

4. Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los reactivos, atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- b) Se han clasificado las reacciones químicas en función de sus características.
- c) Se han determinado los factores que afectan al equilibrio químico de una reacción.
- d) Se han determinado los factores que afectan a la velocidad de reacción.
- e) Se han efectuado los cálculos estequiométricos en las reacciones químicas.
- f) Se ha determinado el calor de reacción o el generado en la preparación de disoluciones.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todas las reacciones químicas.

5. Caracteriza los procesos básicos de producción química, distinguiendo la reacción que los produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procesos de fabricación más comunes en la industria química, relacionándolos con las transformaciones químicas en que se basan.
- b) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de proceso de química industrial.
- c) Se ha definido la combinación de operaciones básicas y de reacción química en diversos procesos químicos.
- d) Se ha valorado la importancia de la eficiencia energética en los procesos de la industria química.
- e) Se han definido los principales productos de la industria química.
- f) Se han identificado los principales equipos de proceso químico y sus elementos constituyentes, relacionándolos con sus aplicaciones.
- g) Se ha obtenido alguna sustancia tipo mediante operaciones sencillas, relacionándolas con el proceso industrial correspondiente.

Contenidos.



#### Caracterización de los elementos y compuestos químicos:

- Principios de la teoría atómico-molecular. Hipótesis de Avogadro. Mol.
- Leyes de los gases perfectos.
- Átomo y modelos atómicos.
- Tipos de elementos químicos. Ordenación de los elementos en el sistema periódico. La tabla periódica.
- Propiedades periódicas: radio atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica.
- Nomenclatura y formulación inorgánica.
- Enlace químico. Tipos de enlace. Enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de los compuestos iónicos, covalentes y metálicos

#### Clasificación de las funciones orgánicas:

- Estructura y propiedades del átomo de carbono.
- Nomenclatura y formulación orgánica de hidrocarburos, funciones oxigenadas, nitrogenadas y halogenadas.
- Enlaces de carbono.
- Análisis de las principales funciones orgánicas.
- Principales reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.

#### Preparación de mezclas y disoluciones:

- Concepto de mezcla y tipos.
- Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.
- Propiedades de las disoluciones.
- Cálculo de concentraciones.
- Medidas de masas y volúmenes. Materiales y equipos utilizados. Concepto de error, precisión y exactitud en la medida.
- Preparación de disoluciones. Material de laboratorio para la preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación y conservación.
- 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. Ajuste de una reacción química.
- Equilibrio químico. Factores que influyen en el equilibrio (Principio de Le Chatelier).
- Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad 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. Química orgánica, inorgánica, farmacia y cosmetología, entre otros.
- Eficiencia energética en los principales procesos químicos. Cogeneración.
- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo. Simbología. Procesos continuos y discontinuos.
- Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales. Proceso de obtención de un producto de síntesis sencilla a escala de laboratorio.

#### Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional es un módulo soporte para el análisis químico, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de técnicas básicas de análisis de productos y control de proceso químico.

Se propone una secuenciación de contenidos en el orden de presentación expuesto en el apartado Contenidos, el primer bloque es eminentemente teórico, y el resto son una combinación de parte teórica y parte práctica. En el bloque de disoluciones se inicia el campo de los errores, introduciendo conceptos de precisión, exactitud,..., dejando un mayor desarrollo para el módulo Operaciones de Análisis Químico, vinculado a la calibración de material volumétrico. En este mismo bloque se considera que no es necesario extenderse gran cosa en el punto de las valoraciones, dejando toda la parte práctica, ya que se van a desarrollar con gran extensión, tanto a nivel teórico como práctico, en el módulo Operaciones de Análisis Químico.

Se surge que el alumnado maneje todo el equipamiento e instrumental disponible para la realización de ensayos químicos, en la:

- Realización de análisis.
- Limpieza y mantenimiento preventivo de equipos.
- Eliminación de residuos generados en el manejo.

En cuanto a las variables a determinar, se recomienda realizar, como mínimo, ensayos conducentes a la determinación de forma directa o indirecta, de:

- Preparación de disoluciones.
- Realización de análisis elemental y funcional orgánico.
- Tipos de reacciones químicas.
- Factores que afectan a la velocidad de reacción.
- Efecto de la concentración y de la temperatura sobre el equilibrio químico.
- Producción a escala de laboratorio de un producto tipo.

En la medida de lo posible, se propone ir compaginando el desarrollo de contenidos teóricos con actividades prácticas. Estas prácticas ayudan a la mejor comprensión de dichos contenidos, y a la adquisición de las destrezas y los hábitos necesarios en un laboratorio de química, que permitan alcanzar los resultados de aprendizaje del módulo.

Este módulo, por su carácter general, incluye contenidos que también se abordan o se hacen necesarios en otros módulos, por lo que se aconseja una coordinación con el

profesorado de esos módulos a la hora de programar los contenidos y la secuenciación de los mismos.

**Módulo Profesional: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio**  
**Código: 1250**  
**Duración: 260 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los puntos de muestreo, el número de muestras y su tamaño.
- b) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayo in situ indicados en el procedimiento.
- c) Se han preparado los envases de recogida, en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.
- d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo, siguiendo el procedimiento normalizado.
- e) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia y evitando contaminaciones y alteraciones.
- f) Se ha realizado el registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, siguiendo procedimientos que aseguren su trazabilidad.
- g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

2. Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de pretratamiento.
- b) Se han identificado los equipos necesarios.
- c) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- d) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.
- e) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- f) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

3. Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de tratamiento de muestras.
- b) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones mecánicas.
- c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.

- d) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido.
- e) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- f) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

4. Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras.
- b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones térmicas.
- c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento.
- d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.
- f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra.
- g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad.
- i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.

5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de muestras.
- b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones difusionales.
- c) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas.
- d) Se ha realizado el tratamiento de la muestra, evitando contaminaciones o alteraciones de la misma.
- e) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto.
- f) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos establecidos.
- g) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- h) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
- i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

Contenidos.

Toma de muestras:

- Problema analítico. Etapas implicadas en su resolución.
- Muestra. Muestra representativa.

- Plan de muestreo. Procedimiento normalizado.
- Consideraciones estadísticas: tamaño y número de muestras.
- Tipos de muestreo.
- Establecimiento de puntos de muestreo.
- Toma de muestras: técnicas de toma de muestras.
- Preparación de material y equipos de muestreo.
- Manejo y mantenimiento de material y equipo.
- Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
- Ensayos in situ.
- Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra.
- Normas sobre recogida de muestras.
- Normas de seguridad, y de gestión de residuos.

#### Acondicionamiento de la muestra:

- Preparación de equipos.
- Molienda. Fundamentos, equipos y tipos.
- Homogeneización. Fundamentos, equipos y tipos.
- Disolución. Fundamentos, equipos y tipos.
- Mineralización. Fundamentos, equipos y tipos.

#### Realización de operaciones mecánicas en la muestra:

- Procedimientos de trabajo.
- Tamizado. Fundamentos, equipos y tipos.
- Filtración. Medios filtrantes, equipos y tipos.
- Decantación. Equipo.
- Centrifugación. Fundamentos, equipos y tipos.

#### Realización de operaciones térmicas en la muestra:

- Destilación. Fundamento, presión de vapor, ley de Raoult, equipos y tipos.
- Evaporación. Fundamentos y equipo.
- Secado. Fundamentos, equipos y agentes desecantes.
- Cristalización. Fundamento, concepto de solubilidad y saturación, curvas de solubilidad, equipos y tipos.
- Liofilización. Equipos.

#### Realización de operaciones difusionales:

- Extracción. Fundamento, ley de reparto, tipos y equipo.
- Adsorción. Equipos y adsorbentes.
- Absorción. Fundamento. Ley de Henry. Equipos.
- Ósmosis. Fundamento y equipo.
- Cromatografía. Fundamento, tipos, cromatografía de intercambio iónico, resinas y desionizador de agua.

#### Orientaciones didácticas.

El módulo de muestreo y operaciones unitarias de laboratorio permitirá al alumnado adquirir la formación necesaria para desempeñar funciones de producción y transformación, de control y aseguramiento de la calidad, de protección medioambiental, de prevención y de seguridad laboral.

La secuencia de contenidos que se propone es iniciar con la toma de muestra y su acondicionamiento. Después se pasará a las operaciones mecánicas y térmicas, para finalizar con las operaciones difusionales.

Se sugiere que las actividades sean prácticas para lograr que el alumnado se desenvuelva con soltura en las operaciones requeridas por el módulo, como la realización de toma de muestras, el transporte y almacenamiento de muestras y la preparación de muestras para el análisis siguiendo el protocolo establecido, preparación de las materias primas, ejecución del plan de muestreo, cumplimiento de las normas ambientales y de las normas y procedimientos de seguridad, y utilización de equipos de protección individual.

Siendo las operaciones de muestreo y de preparación de la muestra de aplicación necesaria para todos los ensayos y análisis posteriores en cualquier producto, este módulo es fundamental para sentar las bases de una buena operación de análisis. Por ello es importante que el alumnado valore la importancia de la toma y tratamiento de la muestra en los resultados analíticos, conociendo las fuentes de error implicadas en estos procesos.

## **Módulo Profesional: Pruebas fisicoquímicas**

**Código: 1251**

**Duración: 190 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos.
- b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.
- c) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.
- d) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.
- e) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.
- f) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.
- g) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.
- h) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.

2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.
- b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
- c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
- d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
- e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.
- f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.
- g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
- h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

3. Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar.
- b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.



- c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.
- d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir.
- e) Se han realizado pruebas para determinar puntos de fusión y purificación de sustancias por sublimación.
- f) Se han realizado ensayos de puntos de congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización.
- g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

4. Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas.
- b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función, de las propiedades que se van a determinar.
- c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.
- d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.
- e) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia.
- f) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes.
- g) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.

5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.
- b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.
- c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.
- d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.
- e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.
- f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
- g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.
- h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.
- b) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.
- c) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).
- d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.
- e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.
- f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.
- g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.
- h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.

## 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, normas de prevención de riesgos y clasificación de residuos.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida. Calibración y medición. Patrones.
- Errores en la medida. Tipos.
- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.
- 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.
- Determinación de la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.
- Gases reales. Ecuaciones.
- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental.
- Parámetros térmicos. Coeficiente de dilatación térmica. Conductividad térmica. Calor específico de un material. Coeficiente de dilatación lineal.
- Propiedades eléctricas: conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la 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.
- Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas.
- 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.
- 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.
- Diagramas de equilibrio vapor-líquido.
- Diagramas de solubilidad y ley de reparto.
- 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. Relación entre viscosidad y fluidez.
  - Tensión superficial: Definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.
- Leyes de la viscosidad.
- Métodos de determinación de viscosidades.
- 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.
- Tensoactivos. Clasificación y aplicaciones.
- 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. Factores que influyen en el índice de refracción.
- Refractómetros: tipos, componentes y recorrido óptico.
- Medida del índice de refracción: sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura.
- Transmisión de radiación.
- 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.
- Opacidad: conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad.
- Turbidimetría y nefelometría: conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua.
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas para la realización de medidas de variables fisicoquímicas relacionadas con el control de calidad de materias primas, productos intermedios o acabados, requeridas en cualquier sector productivo donde se realizan recepciones, almacenamientos, síntesis, transformaciones, y/o expediciones de sustancias de la industria química, y aplicando las medidas preventivas necesarias de seguridad y de protección medioambiental.

Se propone una secuenciación de contenidos en el orden de presentación expuesto en el apartado Contenidos, teniendo el primer bloque de contenidos Caracterización de la materia un carácter introductorio, pero que se va desarrollando a lo largo del resto de bloques.

En este módulo es aconsejable empezar a trabajar con los errores en la medida, cifras significativas y expresión de resultados, que serán de aplicación en el resto de módulos también.

Se sugiere que el alumnado maneje todo el equipamiento e instrumental disponible para la realización de ensayos fisicoquímicos, en la:

- Calibración de equipos.
- Realización de ensayos.
- Limpieza y mantenimiento preventivo de equipos.
- Eliminación de residuos generados en el manejo.

En cuanto a las variables a determinar, se recomienda realizar, como mínimo, ensayos conducentes a la determinación de forma directa o indirecta, de:

- Densidad.
- Calor específico.
- Conductividad eléctrica.
- Puntos de fusión y ebullición.
- Pesos moleculares por ebulloscopía, crioscopía y presión osmótica.
- Viscosidad.
- Tensión superficial.
- Índice de refracción.
- Índice de rotación.
- Opacidad.
- Turbidez.

Respecto a la metodología aplicada, es conveniente que el alumnado sea protagonista y responsable de su aprendizaje, lo que se ve favorecido con el uso, en la medida de lo posible, de metodologías activas de aprendizaje colaborativo que, además de asentar las competencias específicas del módulo, desarrollan competencias básicas y generales mejorando las relaciones interpersonales, la capacidad de comunicación, habilidades de organización y la autonomía personal. Por ello, se aconseja combinar las exposiciones teóricas con proyectos colaborativos que incorporen prácticas experimentales de los ensayos propuestos.

Este módulo tiene contenidos que son específicos para su aplicación en control de calidad, y otros generales, como pueda ser la adecuación de la muestra para el análisis (como por ejemplo, la realización de ensayos de materiales), por lo que está directamente relacionado con el módulo Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. Por otra parte, resulta de interés la coordinación con el módulo Servicios auxiliares en el laboratorio en cuanto al estudio de los gases; se recomienda abordarlo en más profundidad en Pruebas Fisicoquímicas, atendiendo a la secuenciación propuesta en ambos módulos.

## **Módulo Profesional: Servicios auxiliares en el laboratorio**

**Código: 1252**

**Duración: 60 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio.
- b) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares.
- c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes.
- d) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio.
- e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares.
- f) Se ha identificado la normativa, las medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental en el laboratorio.

2. Opera con equipos e instalaciones de agua para el laboratorio, controlando los parámetros de funcionamiento establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar para el laboratorio químico.
- b) Se han valorado las necesidades del agua requeridas en el laboratorio.
- c) Se han relacionado los problemas asociados por el uso del agua en el laboratorio con la necesidad de su tratamiento.
- d) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua, relacionándolas con los procesos de purificación requeridos para su uso.
- e) Se han caracterizado los diferentes equipos de tratamiento de aguas y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de tratamiento de agua.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares.
- i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

3. Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los gases más comunes requeridos en los procesos de un laboratorio químico, relacionándolos con su funcionalidad.

- b) Se han determinado los parámetros que se deben controlar en los gases utilizados en el laboratorio.
- c) Se han definido los diferentes equipos de suministro de gases y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- d) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases.
- e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de gases.
- g) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4. Opera con instalaciones de producción de vacío, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de vacío utilizadas en el laboratorio.
- b) Se han definido los diferentes equipos de vacío y los elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de vacío.
- d) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- e) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de producción de vacío.
- f) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

5. Opera con sistemas de calefacción y refrigeración, relacionando las condiciones ambientales con las requeridas para el desarrollo de los procesos en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de calor.
- b) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de calor.
- c) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de frío.
- d) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de frío.
- e) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de frío y calor.
- f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases.
- g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos.
- h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de gases.
- i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

## Contenidos.

### Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio:

- Servicios auxiliares en 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. Simbología.
- Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

### Operación con los equipos e instalaciones de agua:

- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
- Necesidad del agua en los procesos de laboratorio: como disolvente, como refrigerante, para limpieza, etc.
- Tipos de aguas para el laboratorio: destilada, bidestilada, descalcificada, desmineralizada.
- Tratamiento de aguas: destilación, ósmosis inversa, intercambio iónico, etc.
- Determinación de parámetros. Técnicas e 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: leyes de los gases. Instrumentos de medida. Unidades.
- Equipos e instalaciones de suministro de gases: compresores y otros elementos (válvulas, filtros, etc.). Garita de gases, balas, depósitos y otros contenedores.
- 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.
- Determinación de parámetros. Instrumentos de medida. Unidades.
- Equipos e instalaciones de producción de vacío. Bombas y trompas de vacío.
- Puesta en marcha, seguimiento 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. Estufas, mecheros, placas, mantas calefactoras, baños, y otros.
- Sistemas de refrigeración. Refrigeradores, congeladores.
- Parámetros a controlar en las instalaciones de frío y calor.
- Puesta en marcha, seguimiento 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.

Orientaciones didácticas.

Mediante este módulo se pretende que el alumnado sea capaz de identificar y usar con conocimiento, soltura y seguridad los equipos e instalaciones que proveen de servicios auxiliares a un laboratorio químico, microbiológico o de ensayos físicos.

Se recomienda comenzar por una visión de conjunto de los servicios auxiliares, utilizando planos de laboratorios, para abordar seguidamente los contenidos relacionados con los sistemas de calefacción y refrigeración, continuando con los equipos de tratamiento de agua, para seguir por las instalaciones de suministro de gases y los sistemas de vacío.

En cuanto a los recursos, se espera que el alumnado esté usando una buena parte de los equipos auxiliares desde los primeros días de clase, dentro de las prácticas asociadas a los demás módulos del ciclo. Este es el caso de las estufas, mecheros, refrigeradores, etc. Pero, dado que otros equipos e instalaciones, como por ejemplo las instalaciones de suministro de gases, sistemas de vacío o los sistemas de tratamiento de agua, es probable que no tengan ocasión de manipular en el uso cotidiano, se sugiere hacer un especial hincapié en la puesta en marcha, seguimiento y parada, así como en su mantenimiento a un nivel práctico. Teniendo en cuenta el tiempo disponible, según la propuesta de horario de este módulo, para estos casos se recomienda establecer un sistema de responsables por turnos, de manera que al final del curso, todo el alumnado se haya ocupado de cada instalación al menos una vez, completando hojas de control. Para este fin se recomienda una adecuada colaboración y coordinación de todo el equipo docente que imparte clases en los laboratorios. Otras actividades que se sugieren para alcanzar los objetivos del módulo son:

- Determinación de la dureza del agua mediante ensayos rápidos o kits, antes y después de pasar por un equipo de desionización o descalcificación.
- Monitorización de la temperatura de una estufa desde el momento de su puesta en marcha hasta alcanzar el valor consignado.
- Desmontaje y montaje de una bomba de vacío.

- Medición del vacío alcanzado en un sistema utilizando trompas y bombas.

El módulo de Servicios auxiliares en el laboratorio tiene elementos comunes con Pruebas fisicoquímicas, tales como el estudio de los gases, lo que obliga a tenerlo en cuenta en la elaboración de las programaciones didácticas y a llevar una adecuada coordinación docente.

Por fin, dado el carácter transversal del módulo de Servicios auxiliares en el laboratorio, todo lo que el alumnado aprende debe aplicarlo día a día durante las prácticas de los módulos Técnicas básicas de microbiología y bioquímica, Química aplicada, Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio, Operaciones de análisis químico y Almacenamiento y distribución en el laboratorio, por lo que se recomienda una especial coordinación de todo el equipo docente para asegurar unos criterios comunes de exigencia en el cumplimiento de las normas y protocolos.

## **Módulo Profesional: Seguridad y organización en el laboratorio**

**Código: 1253**

**Duración: 130 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones de laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de laboratorio y los daños derivados de los mismos.
- b) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos aplicable en el laboratorio.
- c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las señalizaciones adecuadas.
- d) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los productos químicos.
- e) Se han descrito las características del fuego, así como los medios de extinción en función del tipo de fuego.
- f) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al laboratorio.
- g) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de emergencia, indicando los equipos y medios utilizados.
- h) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe tener un botiquín.
- i) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de accidente en el laboratorio.

2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes susceptibles de disminuir el riesgo químico en el laboratorio.
- b) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de protección colectiva, según el riesgo que se va a cubrir.
- c) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección individual y colectiva.
- d) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.
- e) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los PNT.
- f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus efectos nocivos.
- g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y prudencia P de los productos químicos.
- h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con equipos presurizados y gases a presión.
- i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con radiaciones ionizantes y no ionizantes.

3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable en el laboratorio.
- b) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de contaminantes.
- c) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los contaminantes con su naturaleza y composición.
- d) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden provocar los diferentes tipos de contaminantes.
- e) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de cada uno de los contaminantes.
- f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y su localización en el laboratorio.
- g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del laboratorio.
- h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de contaminantes.

4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.
- b) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de residuos producidos en el laboratorio.
- c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio.
- d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de reactivos químicos en el laboratorio.
- e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.
- f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos de laboratorio.
- g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos generados en el laboratorio.
- h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde se puede producir una fuga de productos químicos.
- i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos simulados.

5. Aplica protocolos de gestión de la calidad, relacionándolos con los procedimientos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia técnica, explicando su campo de aplicación.
- b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio.
- c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.
- d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los equipos y ensayos.
- e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de calidad asignados a cada proceso.
- f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad del laboratorio.
- g) Se ha diferenciado certificación y acreditación de un laboratorio.

6. Registra la documentación del laboratorio, valorando su utilidad en la organización del laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.
- b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del laboratorio.
- c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes apropiados.
- d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y tratamiento de datos y resultados.
- e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la documentación del laboratorio.
- f) Se han generado informes siguiendo el procedimiento establecido.
- g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
- h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del laboratorio.

Contenidos.

Realización de actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada:

- Normativa de prevención de riesgos.
- Accidentes en el laboratorio: quemaduras (térmicas, químicas y eléctricas), inhalación de productos químicos, ingestión de productos químicos, traumatismos y heridas.
- Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio. Botiquín de primeros auxilios.
- Manipulación de cargas.
- Ficha de seguridad (FDS).
- Planes de emergencia. Activación de una emergencia. Actuaciones ante una emergencia.
- Riesgos de incendio y explosión. Características del fuego. Prevención y medios de extinción.
- 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.
- Equipos de protección colectiva.
- Puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.
- Clasificación de sustancias y preparados.
- Pictogramas.
- Frases de peligro H y prudencia P.
- Etiquetado de sustancias y preparados.
- Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.

Identificación de contaminantes ambientales:

- Normas de protección ambiental.
- Tipos de contaminantes: emisiones gaseosas, aguas residuales y residuos sólidos.

- Identificación de los contaminantes.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
- Vías de entrada en el organismo de los contaminantes.
- Efectos sobre la salud de los contaminantes.
- Evaluación de la exposición a agentes químicos: exposición máxima permisible, valores límite admisibles.
- Técnicas de minimización de las emisiones de contaminantes.
- Contaminación de la atmósfera de un laboratorio. Técnicas de protección y prevención. Planes de emergencia por contaminación ambiental.

#### Gestión de los residuos del laboratorio:

- Normativa sobre residuos.
- Efectos y riesgos de las fugas.
- Tratamiento de fugas.
- Clasificación general de los residuos.
- Clasificación de los residuos químicos.
- Gestión de residuos. Medidas de minimización de residuos. Procedimientos de eliminación y recuperación de residuos.
- Almacenamiento y manipulación de residuos.
- Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.

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

- Concepto de calidad.
- Normas de calidad.
- Normas de competencia técnica.
- Buenas prácticas en el laboratorio.
- Documentos del sistema de calidad.
- Auditoría y evaluación de calidad.
- Certificación y acreditación de laboratorios.

#### Registro de documentación del laboratorio:

- Información de laboratorio: manuales de uso y bibliografía.
- Documentación de la actividad del laboratorio: registros de mantenimiento, de compras, de existencias y de ensayos.
- Metodología de elaboración de un informe.
- Sistemas informáticos de gestión de datos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

#### Orientaciones didácticas.

Módulo de carácter transversal cuyos contenidos se aplican en el resto de los módulos y que contribuye a que el alumnado desarrolle su trabajo cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

La secuenciación de los contenidos sugerida es la propuesta en el apartado Contenidos, empezando por los contenidos de prevención de riesgos y normas de seguridad.

A continuación, los contenidos de contaminantes y gestión de residuos, dejando para la parte final los contenidos relativos a la calidad y a los documentos.

A pesar de la carga teórica del módulo se recomienda darle un carácter práctico realizando actividades teórico-prácticas de situaciones reales, de sus prácticas en otros módulos y de su trabajo en el laboratorio, o ficticias pero que puedan presentarse en un laboratorio. Podrían realizarse también actividades en las que el alumnado tenga que aplicar los conocimientos adquiridos, como el estudio del análisis de riesgos, realización de un plan de gestión de residuos, fichas de control y uso de equipos, informes, etc.

Este módulo aporta a todos los módulos, la actitud de respeto hacia las normas de seguridad, el uso de los EPI, estudio de las FDS antes de la manipulación de sustancias, registro de documentos, etc. Por esto mismo se recomienda que haya una coordinación especial entre todo el profesorado del ciclo para que se sigan rigurosamente las recomendaciones de seguridad, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

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

**Código: 1258**

**Duración: 100 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.



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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.
- g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector de operaciones de laboratorio, en los entornos de trabajo del Técnico en Operaciones de Laboratorio, identificando los riesgos profesionales.
- b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.
- c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.
- d) Se ha determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.
- e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.
- b) Se han identificado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.
- e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico en Operaciones de Laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

## Contenidos.

### Búsqueda activa de empleo:

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Proceso de acceso al empleo público.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en el sector de operaciones de laboratorio según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

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

#### Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.
- Valoración del riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

#### Planificación de la prevención en la empresa:

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección:

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

#### Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de operaciones de laboratorio.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del Plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
- Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.
- Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.
- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
- Realizar actividades de comunicación.
- Realizar presentaciones en clase.
- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
- Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

## **Módulo Profesional: Técnicas básicas de microbiología y bioquímica**

**Código 1254**

**Duración: 130 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de las células procarióticas a partir de la estructura bacteriana.
- b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su tamaño.
- c) Se ha descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias.
- d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas.
- e) Se han caracterizado los virus.
- f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de microorganismos para el enriquecimiento y crecimiento.
- g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas.
- h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones bacterianas en el campo de la química, la agricultura y ganadería, la industria y la medicina.

2. Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las instalaciones de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han seleccionado los aparatos e instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de microbiología.
- c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas.
- d) Se han identificado las barreras de contención de microorganismos, para proteger al personal y evitar su difusión.
- e) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos de ensayos microbiológicos.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio.

3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se utilizan según el tipo de muestra.
- b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la identificación de microorganismos en muestras biológicas.
- c) Se ha manejado el microscopio en el estudio de muestras biológicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste y resoluciones.
- d) Se han observado los microorganismos mediante el microscopio, para su identificación y clasificación.

- e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación microscópica, para aplicar según el tipo de muestra.
- f) Se ha realizado la puesta a punto y el mantenimiento del microscopio.
- g) Se han descrito las aplicaciones de la microscopía.
- h) Se ha valorado la importancia de los accesorios aplicados a la microscopía (fotografía y TIC, entre otros).

4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas.
- b) Se ha preparado el material utilizado en la toma de muestras, en condiciones de limpieza y esterilidad establecidas.
- c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según su origen.
- d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de la muestra en condiciones que preserven su identidad y autenticidad.
- e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y esterilización, para la realización de los ensayos.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes.
- g) Se han preparado las muestras para su observación en el microscopio, en fresco y mediante fijación

5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación de microorganismos.
- b) Se ha realizado la siembra e inoculación para la identificación de microorganismos.
- c) Se ha realizado la incubación para la identificación de microorganismos.
- d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo.
- e) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el procedimiento.
- f) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- g) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad, resistencia y sensibilidad de un microorganismo frente a diversos antibióticos.
- h) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los soportes apropiados.

6. Caracteriza ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales.
- b) Se han descrito las estructuras de las biomoléculas.
- c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas.
- d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas.
- e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la realización de ensayos.
- f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas, aplicando procedimientos normalizados.
- g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de seguridad en la realización de los ensayos.



7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos conforme al material biológico que se va a extraer.
- b) Se han caracterizado los materiales y los reactivos necesarios para la extracción.
- c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos.
- d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos.
- f) Se han identificado las fuentes de contaminación en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- g) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los productos extraídos.
- h) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- i) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y eliminación de residuos.

Contenidos.

Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- Concepto de microorganismo. Tipos y clasificación.
- Características generales de células eucariotas y procariotas.
- Clasificación y características generales de las bacterias.
- Bacterias patógenas.
- Bacterias de interés industrial. Principales fermentaciones industriales y sus productos.
- Hongos. Características y clasificación. Aplicaciones industriales de mohos y levaduras.
- Virus. Características y clasificación.

Caracterización de instalaciones y equipos:

- El laboratorio de microbiología.
- Seguridad y organización del laboratorio de microbiología. Fases de trabajo en el laboratorio de microbiología.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Riesgos biológicos. Clasificación de los agentes biológicos y de los laboratorios según el riesgo microbiológico.
- Tipos de barreras de contención y medios de protección.
- Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Protocolos de uso, limpieza, mantenimiento y calibración de equipos.
- Protocolos de desinfección, asepsia y esterilización.
- 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: de campo oscuro y campo claro, de contraste de fases, de fluorescencia, electrónico.
- 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.
- Aplicaciones de las nuevas tecnologías en el campo de la microscopía.

#### Preparación de muestras microbiológicas:

- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de limpieza, desinfección y esterilización.
- Técnicas de toma de muestras microbiológicas y etiquetado: muestras líquidas y sólidas.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
- Protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras biológicas.
- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio. En fresco y mediante fijación.
- Técnicas de uso de un microtomo.
- Tipos de medios de cultivo.
- Preparación de medios de cultivo: medios sólidos, líquidos y semisólidos.

#### Aplicación de técnicas de observación:

- Técnicas de siembra e inoculación: en medio sólido, líquido y semisólido.
- Técnicas de aislamiento para obtención de cultivos puros: agotamiento por estrías, diluciones seriadas.
- Incubación. Influencia de la temperatura y tiempo en el crecimiento de los microorganismos.
- Crecimiento en los medios de cultivo.
- Tipos de tinciones: tinción simple y diferencial. Tinciones especiales.
- Recuento de microorganismos: técnicas de recuento directo e indirecto.
- Técnicas de identificación: morfología, pruebas bioquímicas, técnicas moleculares.
- Sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- Antibiógramas.
- Registro y soporte de informes.

#### Caracterización de ensayos en biomoléculas:

- Biomoléculas esenciales: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Características de las biomoléculas.
- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.
- Ensayos de caracterización de las principales biomoléculas: reactivos y equipos.
- Normas legales vigentes de seguridad y protección ambiental.

#### 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 y purificación de proteínas: cromatografía, diálisis, electroforesis.
- Fases del proceso en la extracción y purificación de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción. Mantenimiento y puesta a punto de equipos.
- Técnicas para la determinación de proteínas.
- Técnicas de visualización y determinación de ácidos nucleicos: Análisis ADN-ARN mediante PCR y variantes.
- Contaminantes en la extracción y purificación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos. Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Eliminación de residuos biológicos.

#### Orientaciones didácticas.

El objetivo del módulo es que el alumnado adquiera las destrezas para la preparación y esterilización de medios de cultivo y material de laboratorio para sembrar, incubar e identificar microorganismos, así como que sea capaz de realizar recuentos microbianos, llevar a cabo ensayos microbiológicos y la puesta a punto de técnicas bioquímicas y de biología molecular, informando y registrando los resultados obtenidos.

Se propone una secuenciación de contenidos siguiendo el orden de presentación del apartado de Contenidos, comenzando con temas de tipo introductorio como Caracterización de microorganismos y Caracterización de instalaciones y equipos, que serán necesarios como premisa para la profundización posterior de otros conceptos más complejos desarrollados a lo largo del curso.

En este módulo es aconsejable empezar a trabajar por la seguridad y las operaciones básicas de laboratorio, ya que el trabajo en el laboratorio de microbiología y bioquímica requiere de medidas muy estrictas en comparación a otros laboratorios. Se comenzará con inculcar al alumnado el trabajo en condiciones de esterilidad y todo lo que ello conlleva (peligros asociados, contaminaciones, viabilidad de los microorganismos, etc.)

Se sugiere que el alumnado maneje todo el equipamiento e instrumental disponible para la realización de técnicas microbiológicas y bioquímicas, en la:

- Calibración de equipos.
- Realización de ensayos.
- Limpieza y mantenimiento preventivo de equipos.
- Eliminación de residuos biológicos generados en el manejo.

Así mismo, es necesario disponer de laboratorio de microbiología que cuente con cabinas microbiológicas de flujo laminar, o en su defecto con mecheros Bunsen para todo el alumnado. Se recomienda empezar en el laboratorio por la calibración, manejo y limpieza de equipos de uso diario como autoclaves, mecheros Bunsen, microscopios ópticos, estufas de incubación y termocicladores, para continuar con la preparación y esterilización de medios de cultivo antes de profundizar en técnicas como el aislamiento, siembra, pruebas bioquímicas o técnicas de biología molecular que requieran de mayor complejidad y destreza.

Respecto a la metodología aplicada, es conveniente que el alumnado sea protagonista y responsable de su aprendizaje, lo que se ve favorecido con el uso, en la medida de lo posible, de metodologías activas de aprendizaje colaborativo que, además de asentar las competencias específicas del módulo, desarrollan competencias básicas y generales mejorando las relaciones interpersonales, la capacidad de comunicación, habilidades de organización y la autonomía personal. Por ello, se aconseja combinar las exposiciones teóricas con proyectos colaborativos que incorporen prácticas experimentales de los ensayos propuestos.

El módulo de Técnicas básicas de microbiología y bioquímica es un módulo específico que complementa a otros módulos de carácter más general como pueden ser Servicios auxiliares en el laboratorio, Seguridad y organización en el laboratorio y Almacenamiento y distribución en el laboratorio.

## **Módulo Profesional: Operaciones de análisis químico**

**Código: 1255**

**Duración: 200 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.
- b) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.
- c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.
- d) Se ha comprobado la calibración de los aparatos.
- e) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material.
- f) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato.
- g) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis.
- h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.
- e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
- f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.
- g) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.
- h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.
- b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.
- e) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.
- f) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
- h) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los fundamentos de las potenciometrías y conductimetrías.
- b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han calibrado los equipos.
- e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.
- b) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.
- c) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han calibrado los equipos.
- e) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.
- f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- g) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- h) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.
- b) Se ha descrito el procedimiento de separación.
- c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.
- d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.
- e) Se han preparado los patrones.
- f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- g) Se han aplicado métodos de revelado.
- h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.

- i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

Contenidos.

Identificación de técnicas para análisis químico:

- Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo.
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
- Limpieza del material.
- Calibración de aparatos volumétricos.
- Medidas de masas y volúmenes.
- Preparación de reactivos de la concentración adecuada.
- Valoración de disoluciones. Patrones. Reactivos indicadores.
- 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.
- Interpolación. Manejo de aplicaciones informáticas.
- Metodología de elaboración de informes.

Realización de volumetrías:

- Procedimiento general. Cálculos.
- Tipos de volumetrías:
  - Volumetrías ácido-base.
  - Volumetrías redox.
  - Volumetrías complexométricas.
  - Volumetrías de precipitación.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

Realización de determinaciones gravimétricas:

- Tipos de gravimetrías.
- Conceptos generales de gravimetría. Etapas en una gravimetría de precipitación. Calidad de un precipitado.
- Técnicas de separación de precipitados.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos. Cálculos.

Aplicación de técnicas electroquímicas:

- Potenciometría. Fundamentos básicos de la técnica.
- Conductimetría. Fundamentos básicos de la técnica.
- Calibrado, puesta a punto y mantenimiento de equipos.
- Cuidados de los electrodos.
- Aplicaciones.

Aplicación de técnicas espectrofotométricas:

- Radiaciones electromagnéticas. Espectro electromagnético. Energía e intensidad de una radiación luminosa.
- Transmitancia y absorbancia.
- Ley de Beer.

- Patrones. Rectas de calibrado.
- Espectrofotometría. Colorimetría.
- Aplicaciones de los métodos ópticos.

Aplicación de técnicas de separación:

- Cromatografía. Fundamento. Fase móvil y fase estacionaria. Tipos: de columna, de soportes planos.
- Electroforesis.
- La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.
- Métodos de revelado.
- Aplicaciones de las técnicas de separación.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional es un módulo que aporta contenidos teóricos y prácticos para la realización de ciertos análisis químicos clásicos, que son las volumetrías y las gravimetrías, y ciertos análisis químicos instrumentales, que son las potenciometrías, conductimetrías, espectrofotometrías, cromatografías y electroforesis.

Se propone una secuenciación de contenidos en el orden de presentación expuesto en el apartado Contenidos; el primer bloque es eminentemente teórico y a modo de introducción de lo que van a ser el resto de bloques, y el resto son una combinación de parte teórica y parte práctica.

Se sugiere que el alumnado maneje todo el equipamiento e instrumental disponible para la realización de ensayos químicos, en la:

- Realización de análisis.
- Limpieza y mantenimiento preventivo de equipos.
- Eliminación de residuos generados en el manejo.

Asimismo, en las actividades desarrolladas en el laboratorio se considera fundamental el cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

Se recomiendan las siguientes prácticas utilizando muestras de diferente naturaleza:

- Valoraciones por métodos clásicos de análisis volumétrico.
- Determinaciones gravimétricas.
- Medidas potenciométricas y conductimétricas.
- Aplicación de técnicas espectrofotométricas.
- Aplicación de técnicas cromatográficas.

En la medida de lo posible, se propone ir compaginando el desarrollo de contenidos teóricos con actividades prácticas. La organización de dichas actividades debe tener en cuenta en cada momento los recursos disponibles en el laboratorio, recomendándose el trabajo simultáneo con diferentes técnicas cuando no haya suficientes equipos instrumentales.



En este módulo se vuelven a trabajar las propiedades eléctricas y ópticas ya vistas en el módulo Pruebas fisicoquímicas. Por tanto, se recomienda retomar los contenidos relativos a dichas propiedades a la hora de abordar dichos contenidos aquí.

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

**Código: 1256**

**Duración: 110 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado materiales según sus características generales.
- b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.
- c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales metálicos.
- d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus aplicaciones.
- f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus aplicaciones.
- g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.
- h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.

2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos de trabajo, siguiendo las indicaciones de la documentación.
- b) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de primer nivel.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de laboratorio.
- d) Se han detectado posibles anomalías en equipos e instrumentos, informando a la persona oportuna.
- e) Se ha realizado la calibración de los equipos.
- f) Se ha comprobado que están disponibles todos los materiales, equipos e instrumentos de medida para el ensayo.
- g) Se han preparado los equipos en función de las propiedades del material, las características de la muestra y el tipo de ensayo que hay que realizar.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental, en la realización de los ensayos.

3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los materiales con el tipo de ensayo y los parámetros físicos.
- b) Se ha preparado la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo que hay que utilizar.
- c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de preparación de muestras.

- d) Se ha preparado la documentación técnica del equipo para realizar el ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- e) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- f) Se han realizado los ensayos y se han manejado los equipos, aplicando las normas de prevención de riesgos.
- g) Se han realizado ensayos mecánicos a distintos materiales, para su caracterización y diferenciación.
- h) Se ha ensayado el número de muestras adecuado y se han registrado los resultados en las unidades apropiadas.

#### 4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y clasificado los ensayos físicos no destructivos o de defectos.
- b) Se han relacionado las propiedades de los materiales y los parámetros físicos, con los ensayos.
- c) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que hay que medir y el tipo de material.
- d) Se han identificado las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se han ensayado en distintos materiales.
- e) Se han realizado ensayos con partículas magnéticas, identificando las etapas del ensayo.
- f) Se han aplicado pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.
- g) Se han identificado técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han aplicado a distintos materiales.
- h) Se han registrado los datos de forma adecuada y se han reflejado de la forma establecida en el laboratorio.

#### 5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.

##### Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el equipo necesario para realizar la preparación de probetas metalográficas.
- b) Se han aplicado las diferentes etapas en la preparación de probetas metalográficas.
- c) Se han preparado los reactivos de ataque químico según el tipo de material.
- d) Se han identificado las partes fundamentales de un microscopio metalográfico, su resolución y la profundidad de campo.
- e) Se han aplicado métodos de observación microscópica a diversos materiales.
- f) Se han identificado las causas que originan la corrosión de los materiales, relacionándolos con sus propiedades.
- g) Se han seleccionado los métodos de protección frente a la corrosión.
- h) Se han aplicado métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha descrito el equipo necesario.

##### 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.
- Enlace y estructura de los materiales.
- Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
- Influencia de las condiciones ambientales en las propiedades de los materiales. Deterioro de material.
- Tendencia en el uso de materiales.

#### Preparación de los medios:

- El laboratorio de ensayos. Equipos e instalaciones.
- Organización y documentación técnica.
- Mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general.
- Calibración y manejo de equipos.
- Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
- Normas ambientales del laboratorio.
- 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. Normas de ensayos.
- Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia y rigidez.
- Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Clasificación.
- Preparación y acondicionamiento de probetas normalizadas.
- Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Parámetros obtenidos.
- Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales. Tracción, compresión, resiliencia, y otros. Cálculos asociados.
- Tipos de ensayos de dureza y campo de aplicación de cada uno.
- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
- 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.
- Realización de ensayos con líquidos penetrantes. Etapas de aplicación.
- Partículas magnéticas: clasificación de materiales magnéticos. Fundamento del método. Métodos de magnetización.
- Ensayos con corrientes inducidas: fundamento y aplicaciones.
- Ensayos de ultrasonidos: generación de ondas ultrasonoras.
- 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. Corte. Empastillado. Desbastado. Pulido mecánico.
- Microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento. Mantenimiento. Resolución y profundidad de campo.
- Aplicación de técnicas macroscópicas.
- Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación.
- Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. Prevención de la corrosión.
- Factores que influyen en la corrosión.
- Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos. Observación de resultados.
- Métodos de protección contra la corrosión.
- Equipo utilizado en los ensayos. Técnicas de ensayo. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas para la realización de medidas de propiedades mecánicas, metalográficas y ensayos de corrosión asociados con el control de calidad de materias primas, productos intermedios o acabados, requeridas en cualquier sector productivo donde se realizan recepciones, almacenamiento, síntesis, transformaciones, y/o expediciones de sustancias, y aplicando las medidas preventivas necesarias de seguridad y de protección medioambiental.

La secuenciación de contenidos que se propone es estudiar el primer bloque de contenidos como bloque introductorio, trabajar el segundo bloque de contenidos simultáneamente junto con el resto de bloques de un modo transversal, y abordar el resto de bloques (de ensayos mecánicos y de corrosión) en el orden propuesto.

Se sugiere que el alumnado maneje todo el equipamiento e instrumental disponible para la realización de ensayos mecánicos y de corrosión, en la:

- Calibración de equipos.
- Realización de ensayos.
- Limpieza y mantenimiento preventivo de equipos.
- Eliminación de residuos generados en el manejo.

En cuanto a las variables a determinar, se recomienda realizar mediante procedimientos normalizados, las probetas y los ensayos conducentes a la determinación de forma directa o indirecta, de:

- Resistencia a la rotura (tracción, compresión).
- Resiliencia y tenacidad (impacto).
- Dureza.
- Propiedades tecnológicas (ensayos de chispa, embutición, fatiga).
- Defectos (ensayos de líquidos penetrantes, partículas magnéticas, de ultrasonidos).
- Propiedades metalográficas.
- Resistencia a la corrosión.

Puede verse la necesidad de hacer realizaciones prácticas simultaneando diferentes técnicas y equipos por la dificultad de tener en los talleres de ensayos un número grande de instrumentos para la misma técnica. En la medida de lo posible, podemos aprovechar esta circunstancia para que el alumnado trabaje de forma autónoma, interactuando estrechamente y participando en explicaciones mutuas que ayudan a adquirir los conocimientos.

Este módulo complementa los ensayos fisicoquímicos con otros ensayos físicos y mecánicos de materiales.

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

**Código: 1257**

**Duración: 70 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza las instalaciones de almacenamiento, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las medidas de seguridad que debe reunir el almacén, de acuerdo con la normativa.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de salas de almacenamiento.
- c) Se han seleccionado las características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- d) Se han identificado las áreas en que se divide el almacén de productos químicos y microbiológicos.
- e) Se han identificado las normas básicas que hay que aplicar en la organización del almacén de productos químicos y microbiológicos.
- f) Se han identificado los diferentes tipos de almacenamiento que se pueden encontrar en un laboratorio.
- g) Se han caracterizado los diferentes tipos de armarios.
- h) Se han identificado los elementos de seguridad básicos en un almacén.

2. Clasifica los productos para su almacenaje, utilizando criterios de calidad y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los modos de clasificar los productos químicos en su almacenamiento en el laboratorio.
- b) Se han clasificado los productos peligrosos en función de su grado de riesgo.
- c) Se han relacionado los criterios de almacenamiento de productos químicos con sus incompatibilidades.
- d) Se han identificado los criterios de clasificación de los agentes biológicos para su almacenamiento.
- e) Se han identificado los criterios de clasificación de las muestras, para su almacenamiento.
- f) Se han identificado las cantidades máximas de producto almacenado.
- g) Se ha identificado el código de colores para el almacenamiento de reactivos y disoluciones.
- h) Se han relacionado las normas de seguridad que se deben aplicar con de las características del producto.

3. Realiza la recepción y expedición de productos y materiales, identificando la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la documentación que acompaña al producto.
- b) Se ha obtenido la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote que se ha de recepcionar o expedir.
- c) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la expedición.
- d) Se han descrito los diferentes sistemas de codificación.

- e) Se han descrito los sistemas de protección de los productos en función de sus características.
- f) Se ha comprobado que el producto recepcionado se corresponde con el solicitado.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de recepción y expedición de productos químicos.

4. Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los criterios que se deben aplicar en el almacenamiento de productos químicos.
- b) Se han asegurado las condiciones de almacenamiento, de acuerdo con las características del producto.
- c) Se han colocado los productos químicos en el lugar establecido.
- d) Se han seguido las condiciones de conservación del producto, de acuerdo con la información de la etiqueta.
- e) Se han detectado los productos caducados o que presenten alguna circunstancia para su retirada.
- f) Se ha realizado un inventario de los productos del almacén del laboratorio.
- g) Se han utilizado sistemas informáticos de control de almacén.
- h) Se han registrado las entradas y salidas de existencias, actualizando los archivos correspondientes.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad que se deben seguir durante el almacenamiento de productos químicos.

5. Envasa y etiqueta los productos y muestras, relacionando los requerimientos establecidos con las características de los envases.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los diferentes materiales de embalaje en función de su comportamiento para contener productos químicos.
- b) Se han clasificado los diferentes tipos de envases.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.
- d) Se han realizado las operaciones limpieza y esterilización de envases.
- e) Se han determinado las variables que se deben controlar y medir en las operaciones de envasado.
- f) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de productos, de acuerdo con su peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de envasado y etiquetado de producto químicos.

Contenidos.

Caracterización de instalaciones de almacenamiento:

- Normativa de almacenamiento. Salas de almacenamiento.
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos. Áreas de almacenamiento. Ventilación.



- Normas básicas de organización. Reducción de stocks, separaciones, aislamientos, confinamientos, otros.
- Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios.
- Tipos de armarios.
- Elementos de seguridad y señalización en un almacén de laboratorio.

#### Clasificación de productos químicos:

- Clasificación de los agentes químicos.
- Clasificación de agentes biológicos.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad, a partir de sus
  - Propiedades fisicoquímicas
  - Propiedades toxicológicas
  - Efectos específicos sobre la salud
  - Efectos sobre el medio ambiente
- Incompatibilidades entre productos. Cantidad máxima de almacenamiento.
- Normas de seguridad aplicables a cada tipo de producto.

#### Realización de la recepción y expedición:

- Operaciones y comprobaciones generales.
- Fichas de seguridad de los productos.
- Documentación de entrada.
- Documentación de salida.
- Registros de entrada y salida.
- Sistemas de codificación.
- Sistemas de protección de productos

#### Realización del almacenamiento de productos:

- Código de colores para almacenamiento.
- Criterios de almacenamiento.
- Condiciones de almacenamiento.
- Condiciones de conservación.
- Señalización.
- Apilado de materiales.
- Inventario. Control de stock, de caducidad y previsiones de reposición.
- Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).
- Medidas de seguridad en el almacenamiento. Minimización de riesgos de desplome, caídas, fugas, derrames y otros.

#### Envasado y etiquetado de productos químicos:

- Materiales de embalaje. Propiedades.
- Tipos de envases.
- Compatibilidad entre materiales de envase y contenido.
- Adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Formas de etiquetado según la peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento del producto.

- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Codificación.
- Técnicas de envasado.
- Variables a controlar en las operaciones de envasado.
- Trasvase de productos.
- Envasado y etiquetado de residuos.
- Técnicas de embalaje.

#### Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiriera las competencias necesarias para desempeñar la función logística en cualquier laboratorio del sector productivo donde se realicen recepciones, almacenamientos, y expediciones de sustancias, y aplicando las medidas preventivas necesarias de seguridad y de protección medioambiental.

La secuenciación de contenidos que se propone es comenzar por el segundo bloque de contenidos, en el que se puede hacer una clasificación de los productos con el fin de conseguir su mejor distribución en el almacén, y casi simultáneamente empezar a trabajar el primer bloque de contenidos estudiando los tipos e instalaciones propias de un almacén. Después, se puede abordar conjuntamente la recepción (bloque tercero), envasado y etiquetado de productos (bloque quinto), para continuar con el almacenamiento (bloque cuatro) seguido de la expedición (bloque tercero). Las aplicaciones informáticas de gestión de almacén pueden trabajarse de un modo transversal desde la recepción hasta la expedición de productos.

De este modo se aborda el almacenamiento en una secuencia de trabajo lo más aproximada posible a una situación real en un entorno de trabajo.

Respecto a la metodología aplicada, es fundamental que el alumnado desarrolle habilidades organizativas. Por ello, y en la medida de lo posible, se aconseja combinar las exposiciones teóricas con la realización (o simulación) de las operaciones de recepción, almacenamiento, etiquetado y expedición los almacenes propios de los laboratorios del centro educativo.

Este módulo puede complementar el resto de módulos de la especialidad, en el sentido de que se pueden realizar proyectos conjuntos en los que desde este módulo se vayan realizando las operaciones de gestión del almacén de productos utilizados en otros módulos, hasta tener una gestión completa al finalizar el curso.

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

**Código: 0116**

**Duración: 90 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.
- b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.

- c) Se ha descrito el funcionamiento así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.
- d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.
- e) Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.
- f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.
- g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctricas.
- h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.
- i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).
- j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.

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

Criterios de evaluación:

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

Contenidos.

Identificación de elementos mecánicos:

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.

- Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.
- Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.
- Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.
- Corrosión de los metales y degradación de los materiales no metálicos.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.

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

- El aire comprimido. Propiedades.
- 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.
- Anomalías de las instalaciones neumáticas y su corrección.

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

- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.
- Fluidos hidráulicos. Propiedades.
- 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.
- Empleo de instalaciones hidráulicas en el sector químico.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Anomalías de las instalaciones hidráulicas y su corrección.

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

- 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.

Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales:

- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.
- Variadores de velocidad.
- 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:

- 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.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado conozca los elementos de las máquinas e instalaciones mecánicas, neumáticas, hidráulicas y eléctricas de un laboratorio de ensayos, laboratorio químico, microbiológico o biotecnológico. Con este módulo no se pretende que el alumnado pueda encargarse del mantenimiento de estas instalaciones, sino que sea capaz de utilizarlas identificando sus elementos constituyentes y reconociendo las anomalías que obligan a dar parte a un técnico de mantenimiento. El módulo tiene un carácter más teórico que práctico y el desarrollo de este último aspecto se recomienda abordarlo de forma transversal en el conjunto de los módulos del ciclo.

Respecto a la secuenciación de los contenidos, se propone comenzar por unos fundamentos teóricos de física de fluidos, mecánica y electricidad, para pasar después al bloque de Identificación de elementos mecánicos y, a continuación, a los bloques de neumática e hidráulica que podrían impartirse a la vez, ya que muchos de los elementos de los equipos neumáticos e hidráulicos son prácticamente comunes en su concepción. Tras estos bloques, se llegaría a los relacionados con la electricidad: Identificación de elementos e Identificación de máquinas eléctricas. El último bloque en la relación de contenidos, Aplicación de técnicas de mantenimiento de primer nivel, en consonancia con lo descrito en el epígrafe anterior, se sugiere impartirlo de manera transversal a lo largo del curso, incorporando el mantenimiento a cada tipo de equipo e instalación.

Es aconsejable disponer de un espacio adecuado para el estudio de materiales (taller de ensayos físicos o similar). También se ve adecuada un área de electricidad, equipada con

instalación de baja tensión. Asimismo, sería interesante contar con paneles de montaje de instalaciones neumáticas con los componentes principales, compresores, etc.

Dando respuesta al objetivo del módulo, las actividades a desarrollar deberían perseguir la comprensión y asimilación de los conceptos por parte del alumnado, más que el desarrollo de destrezas operacionales. A tal fin, se proponen las siguientes actividades:

- Simulaciones por ordenador de instalaciones neumáticas e hidráulicas, donde el alumnado pueda trabajar con los distintos elementos y comprender su función.
- Montaje de circuitos eléctricos sencillos, para comprobar las relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
- Conexión y puesta en marcha de motores eléctricos con variadores.
- Interpretación de esquemas eléctricos, electromecánicos y electrohidráulicos.
- Montajes sencillos de instalaciones neumáticas o hidráulicas.

Este módulo se relaciona con aquellos módulos en los que se manejan equipos con unidades hidráulicas, con sistemas neumáticos o con paneles o armarios eléctricos, como es el caso de Ensayos de materiales. Es aconsejable que se establezca una coordinación del profesorado para la utilización de los equipos y su mantenimiento.



## **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 1259**

**Duración: 70 horas**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.
- b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito de las operaciones de laboratorio.
- e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.
- f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.
- c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.
- d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.
- e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.
- f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.
- g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.
- h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de operaciones de laboratorio.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se ha potenciado la generación de ideas intraempresariales de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.
- d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.
- e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.
- f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.
- g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.
- h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de operaciones de laboratorio y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- k) Se han identificado, en empresas del ámbito de las operaciones de laboratorio, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.
- m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de operaciones de laboratorio.
- f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.

- g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.
- i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.
- j) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de operaciones de laboratorio.
- l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.
- m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

5. Realiza actividades de gestión administrativa, comercial y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de operaciones de laboratorio.
- b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.
- c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.
- d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de las operaciones de laboratorio y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de operaciones de laboratorio.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de operaciones de laboratorio.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La comunicación, el liderazgo y la creatividad.

- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.

- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de operaciones de laboratorio.

#### La empresa y su entorno:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de operaciones de laboratorio.
- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de operaciones de laboratorio.
- Relaciones de una PYME del sector de operaciones de laboratorio.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de operaciones de laboratorio.
- Contenidos de un Plan de Marketing.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de operaciones de laboratorio.
- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Elaboración de un plan de empresa.

#### Función administrativa, comercial y financiera:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de operaciones de laboratorio.

#### Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente

la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumno podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

- Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social, etc. aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).
- Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas, etc. que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.
- Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.
- Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.
- Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.
- Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.
- Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

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

**Código: 1260**

**Duración:**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con el tipo de servicio que presta.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
  - La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
  - Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
  - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
  - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
  - Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo, asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Realiza las operaciones de almacenamiento, aplicando normas de calidad y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes del almacén.
- b) Se han clasificado los productos utilizados en el laboratorio, siguiendo criterios de calidad y seguridad.
- c) Se ha realizado la recepción y expedición de productos y materiales, necesarios para los análisis.
- d) Se ha realizado el inventario del material y productos del almacén, siguiendo los protocolos establecidos.
- e) Se han envasado y etiquetado productos y muestras con el protocolo establecido.
- f) Se han almacenado los productos según las normas establecidas.
- g) Se han manejado los productos siguiendo las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4. Prepara muestras para el análisis, siguiendo los procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos de toma de muestras para análisis.
- b) Se han tomado muestras, aplicando los procedimientos de la empresa.
- c) Se han etiquetado y almacenado las muestras según los procedimientos de la empresa.
- d) Se han transportado y conservado las muestras en las condiciones establecidas.
- e) Se ha tratado la muestra bruta para obtener la muestra de laboratorio, aplicando los métodos de la empresa.
- f) Se ha disuelto la muestra aplicando los procedimientos de la empresa.
- g) Se han eliminado las interferencias siguiendo los procedimientos normalizados.
- h) Se han preparado muestras microbiológicas relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.

5. Realiza ensayos o análisis, aplicando procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado diferentes tipos de materiales, relacionándolos con sus aplicaciones.
- b) Se han realizado ensayos destructivos y no destructivos con diferentes tipos de materiales presentes en el proceso de producción de la empresa.



- c) Se han realizado análisis químicos, aplicando los procedimientos establecidos.
- d) Se han realizado pruebas para determinar las constantes físicas y propiedades ópticas de diferentes productos.
- e) Se han identificado las instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.
- f) Se han realizado ensayos microbiológicos siguiendo los procedimientos de la empresa.
- g) Se han realizado ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.

6. Realiza el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio, aplicando procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado operaciones de engrasado de equipos y calibración de los instrumentos de medida.
- b) Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.
- c) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.
- d) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.
- e) Se han caracterizado los principales equipos auxiliares y de seguridad de un laboratorio.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de purificación de agua y de suministro de gases, siguiendo los protocolos establecidos.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de calor y frío, siguiendo los protocolos establecidos.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de los equipos de producción de vacío.
- i) Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

### ANEXO 3

#### UNIDADES FORMATIVAS

##### A) ORGANIZACIÓN DE MÓDULOS EN UNIDADES FORMATIVAS

<b>Módulo Profesional 1249: Química aplicada (220 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1249 – UF01 (NA)	Caracterización de los elementos y compuestos químicos	50
1249 – UF02 (NA)	Clasificación de las funciones orgánicas	50
1249 – UF03 (NA)	Preparación de mezclas y disoluciones	40
1249 – UF04 (NA)	Definición de las reacciones químicas	50
1249 – UF05 (NA)	Caracterización de los procesos de producción química	30

<b>Módulo Profesional 1250: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio (260 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1250 – UF01 (NA)	Toma de muestras	60
1250 – UF02 (NA)	Acondicionamiento de la muestra	40
1250 – UF03 (NA)	Realización de operaciones mecánicas en la muestra	40
1250 – UF04 (NA)	Realización de operaciones térmicas en la muestra	60
1250 – UF05 (NA)	Realización de operaciones difusionales en la muestra	60

<b>Módulo Profesional 1251: Pruebas fisicoquímicas (190 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1251 – UF01 (NA)	Caracterización de la materia y determinación de propiedades físicas	60
1251 – UF02 (NA)	Propiedades asociadas a los cambios de estado y propiedades coligativas de la materia	60
1251 – UF03 (NA)	Medición de propiedades de líquidos	30
1251 – UF04 (NA)	Medición de propiedades ópticas	40

<b>Módulo Profesional 1252: Servicios auxiliares en el laboratorio (60 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1252 – UF01 (NA)	Sistemas de calefacción y refrigeración	20
1252 – UF02 (NA)	Equipos e instalaciones de agua	20
1252 – UF03 (NA)	Instalaciones de suministro de gases y producción de vacío	20

<b>Módulo Profesional 1253: Seguridad y organización en el laboratorio (130 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1253 – UF01 (NA)	Normas y medidas de seguridad en el laboratorio	40
1253 – UF02 (NA)	Emisiones y residuos en el laboratorio	40
1253 – UF03 (NA)	Gestión de calidad en el laboratorio	30
1253 – UF04 (NA)	Registro de documentación del laboratorio	20

<b>Módulo Profesional 1259: Formación y orientación laboral (100 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1259 – UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	50
1259 – UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	30
1259 – UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

<b>Módulo Profesional 1254: Técnicas básicas de microbiología y bioquímica (130 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1254 – UF01 (NA)	Seguridad y operaciones básicas en el laboratorio de microbiología	20
1254 – UF02 (NA)	Microscopía y preparación de muestras microbiológicas	40
1254 – UF03 (NA)	Identificación, aislamiento y recuento de microorganismos	40
1254 – UF04 (NA)	Técnicas bioquímicas y de biología molecular	30

<b>Módulo Profesional 1255: Operaciones de análisis químico (200 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1255 – UF01 (NA)	Identificación de técnicas para análisis químico	20
1255 – UF02 (NA)	Realización de volumetrías	50
1255 – UF03 (NA)	Realización de determinaciones gravimétricas	30
1255 – UF04 (NA)	Aplicación de técnicas electroquímicas	40
1255 – UF05 (NA)	Aplicación de técnicas espectrofotométricas	30
1255 – UF06 (NA)	Aplicación de técnicas de separación	30

<b>Módulo Profesional 1256: Ensayos de materiales (110 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1256 – UF01 (NA)	Propiedades mecánicas de materiales I. Ensayos destructivos	40
1256 – UF02 (NA)	Propiedades mecánicas de materiales II. Ensayos no destructivos	30
1256 – UF03 (NA)	Ensayos metalográficos y de corrosión	40

<b>Módulo Profesional 1257: Almacenamiento y distribución en el laboratorio (70 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1257 – UF01 (NA)	El almacén de productos químicos y biológicos	20
1257 – UF02 (NA)	Realización de la recepción, almacenamiento y expedición de productos	30
1257 – UF03 (NA)	Envasado y etiquetado de productos químicos para almacenamiento	20

<b>Módulo Profesional 0116: Principios del mantenimiento electromecánico (90 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
0116 – UF01 (NA)	Elementos mecánicos en las industrias de proceso	20
0116 – UF02 (NA)	Instalaciones neumáticas en las industrias de proceso	20
0116 – UF03 (NA)	Instalaciones hidráulicas en las industrias de proceso	20
0116 – UF04 (NA)	Instalaciones eléctricas en las industrias de proceso	30

<b>Módulo Profesional 1260: Empresa e iniciativa emprendedora (70 h)</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidad formativa</b>	<b>Duración (h)</b>
1259 – UF01 (NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
1259 – UF02 (NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
1259 – UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

## B) DESARROLLO DE UNIDADES FORMATIVAS

Módulo profesional: Química aplicada  
Código: 1249  
Duración: 220 horas

Unidad formativa: Caracterización de los elementos y compuestos químicos

Código: 1249 – UF01 (NA)

Duración: 50 horas

- Principios de la teoría atómico-molecular. Hipótesis de Avogadro. Mol.
- Leyes de los gases perfectos.
- Átomo y modelos atómicos.
- Tipos de elementos químicos. Ordenación de los elementos en el sistema periódico. La tabla periódica.
- Propiedades periódicas: radio atómico e iónico, potencial de ionización y afinidad electrónica.
- Nomenclatura y formulación inorgánica.
- Enlace químico. Tipos de enlace. Enlace iónico, covalente y metálico. Propiedades de los compuestos iónicos, covalentes y metálicos

Unidad formativa: Clasificación de las funciones orgánicas

Código: 1249 – UF02 (NA)

Duración: 50 horas.

- Estructura y propiedades del átomo de carbono.
- Nomenclatura y formulación orgánica de hidrocarburos, funciones oxigenadas, nitrogenadas y halogenadas.
- Enlaces de carbono.
- Análisis de las principales funciones orgánicas.
- Principales reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.

Unidad formativa: Preparación de mezclas y disoluciones

Código: 1249 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas.

- Concepto de mezcla y tipos.
- Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.
- Propiedades de las disoluciones.
- Cálculo de concentraciones.
- Medidas de masas y volúmenes. Materiales y equipos utilizados. Concepto de error, precisión y exactitud en la medida.
- Preparación de disoluciones. Material de laboratorio para la preparación de disoluciones. Etiquetado, identificación, conservación
- 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.

Unidad formativa: Definición de las reacciones químicas

Código: 1249 – UF04 (NA)

Duración: 50 horas.

- Ley de Lavoisier. Reacciones químicas.
- Estequiometría. Ajuste de una reacción química.
- Equilibrio químico. Factores que influyen en el equilibrio (Principio de Le Chatelier).
- Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción.
- Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- Electroquímica.

Unidad formativa: Caracterización de los procesos de producción química

Código: 1249 – UF05 (NA)

Duración: 30 horas.

- 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. Química orgánica, inorgánica, farmacia y cosmetología, entre otros.
- Eficiencia energética en los principales procesos químicos. Cogeneración.
- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo. Simbología. Procesos continuos y discontinuos.
- Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales. Proceso de obtención de un producto de síntesis sencilla a escala de laboratorio.

Módulo profesional: Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio  
Código: 1250  
Duración: 260 horas

Unidad formativa: Toma de muestras

Código: 1250 – UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- La resolución del problema analítico.
- La muestra. Su tamaño y número.
- El muestreo y sus tipos.
- Los puntos de muestreo.
- La toma de muestras
- La preparación de material y equipos de muestreo.
- El manejo y mantenimiento de material y equipo.
- La manipulación, la conservación, el transporte y el almacenamiento de la muestra.
- Los ensayos in situ.
- Las fuentes de error en la toma y la manipulación de la muestra.
- La normativa sobre recogida de muestras.
- La normativa de seguridad, y de gestión de residuos.

Unidad formativa: Acondicionamiento de la muestra

Código: 1250 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- La preparación de equipos.
- La molienda. Fundamentos, equipos y tipos.
- La homogeneización. Fundamentos, equipos y tipos.
- La disolución. Fundamentos, equipos y tipos.
- La mineralización. Fundamentos, equipos y tipos.

Unidad formativa: Realización de operaciones mecánicas en la muestra

Código: 1250 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Los procedimientos de trabajo.
- El tamizado. Fundamentos, equipos y tipos.
- La filtración. Medios filtrantes, equipos y tipos.
- La decantación. Equipo.
- La centrifugación. Fundamentos, equipos y tipos.

Unidad formativa: Realización de operaciones térmicas en la muestra

Código: 1250 – UF04 (NA)

Duración: 60 horas

- La destilación. Fundamento, presión de vapor, ley de Raoult, equipos y tipos.
- La evaporación. Fundamentos y equipo.

- El secado. Fundamentos, equipos y agentes desecantes.
- La cristalización. Fundamento, concepto de solubilidad y saturación, curvas de solubilidad, equipos y tipos.
- La liofilización. Equipos.

Unidad formativa: Realización de operaciones difusionales en la muestra

Código: 1250 – UF05 (NA)

Duración: 60 horas

- La extracción. Fundamento, ley de reparto, tipos y equipo.
- La adsorción. Equipos y adsorbentes.
- La absorción. Fundamento. Ley de Henry. Equipos.
- La ósmosis. Fundamento y equipo.
- La cromatografía. Fundamento, tipos, cromatografía de intercambio iónico, resinas y desionizador de agua.



Módulo profesional: Pruebas fisicoquímicas  
Código: 1251  
Duración: 190 horas

Unidad formativa: Caracterización de la materia y determinación de propiedades físicas

Código: 1251 – UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- 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, normas de prevención de riesgos y clasificación de residuos.
- Magnitudes y unidades.
- Instrumentos de medida. Calibración y medición. Patrones.
- Errores en la medida. Tipos.
- Estructura de la materia. Estados de agregación. Propiedades.
- Propiedades físicas: densidad, térmicas, eléctricas y magnéticas.
- 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.
- Determinación de la densidad de gases. Leyes generales de los gases ideales: determinación experimental. Cálculo teórico en condiciones normales y experimentales.
- Gases reales. Ecuaciones.
- Determinación de propiedades térmicas: definición, sistemas de medida y unidades. Procedimientos normalizados para la determinación experimental.
- Parámetros térmicos. Coeficiente de dilatación térmica. Conductividad térmica. Calor específico de un material. Coeficiente de dilatación lineal.
- Propiedades eléctricas: conductividad y resistividad. Unidades. Clasificación de los materiales según su resistencia.
- Métodos de determinación de la 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.

Unidad formativa: Propiedades asociadas a los cambios de estado y propiedades coligativas de la materia

Código: 1251 – UF02 (NA)

Duración: 60 horas

- Propiedades de cambio de estado: equilibrio líquido-vapor, equilibrio sólido-líquido y equilibrio sólido-vapor. Definición de las propiedades asociadas.

- Obtención experimental del diagrama de cambios de estado del agua a distintas presiones y de las propiedades derivadas.
- Aplicación de la sublimación a la purificación de sustancias.
- Disoluciones en estado gaseoso, líquido y sólido.
- 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.
- Diagramas de equilibrio vapor-líquido.
- Diagramas de solubilidad y ley de reparto.
- 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.

Unidad formativa: Medición de propiedades de líquidos

Código: 1251 – UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Características y propiedades de los líquidos:
  - Viscosidad. Definición, unidades y tipos. Variación con la temperatura. Relación entre viscosidad y fluidez.
  - Tensión superficial: Definición, unidades y ecuaciones de aplicación. Ecuación de Young-Laplace.
- Leyes de la viscosidad.
- Métodos de determinación de viscosidades.
- 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.
- Tensoactivos. Clasificación y aplicaciones
- Equipo utilizado en los ensayos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.

Unidad formativa: Medición de propiedades ópticas

Código: 1251 – UF04 (NA)

Duración: 40 horas

- Naturaleza y propagación de la luz. Refracción y reflexión. Ángulo límite.
- Refractometría. Índice de refracción. Factores que influyen en el índice de refracción
- Refractómetros: tipos, componentes y recorrido óptico.
- Medida del índice de refracción: sustancias puras. Variación con la concentración. Variación con la temperatura.
- Transmisión de radiación.
- 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.
- Opacidad: conceptos básicos. Tipos de opacímetros. Aplicaciones. Medida de la opacidad.
- Turbidimetría y nefelometría: conceptos básicos. Diferencias. Medida de la turbidez del agua.
- 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  
Duración: 60 horas

Unidad formativa: Sistemas de calefacción y refrigeración

Código: 1252 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Conceptos y unidades de calor y temperatura.
- Sistemas de generación de calor en un laboratorio.
- Sistemas de refrigeración.
- 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.

Unidad formativa: Equipos e instalaciones de agua

Código: 1252 – UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- El agua en la naturaleza: ciclo del agua.
- Necesidad del agua en los procesos de laboratorio.
- Tipos de aguas para el laboratorio.
- Tratamiento de aguas.
- 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.

Unidad formativa: Instalaciones de suministro de gases y producción de vacío

Código: 1252 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Composición, características y propiedades del aire y otros gases utilizados en el laboratorio.
- Determinación de parámetros. Presión. Relación entre presión, volumen y temperatura.
- Equipos e instalaciones de suministro de gases.
- Sistemas de vacío.
- Determinación de parámetros.
- Equipos e instalaciones de producción de vacío.
- Puesta en marcha y parada.

- Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones y equipos de suministro de gases y de producción de vacío.
- Procedimientos de orden y limpieza.
- Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Módulo profesional: Seguridad y organización en el laboratorio  
Código: 1253  
Duración: 130 horas

Unidad formativa: Normas y medidas de seguridad en el laboratorio

Código: 1253 – UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- Normativa de prevención de riesgos.
- Accidentes en el laboratorio: quemaduras (térmicas, químicas y eléctricas), inhalación de productos químicos, ingestión de productos químicos, traumatismos y heridas.
- Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio. Botiquín de primeros auxilios.
- Manipulación de cargas.
- Ficha de seguridad (FDS).
- Planes de emergencia. Activación de una emergencia. Actuaciones ante una emergencia.
- Riesgos de incendio y explosión. Características del fuego. Prevención y medios de extinción.
- Explosiones.
- Normas de obligado cumplimiento para el trabajo en el laboratorio.
- Vestimenta y hábitos de trabajo.
- Equipos de protección individual (EPI). Gafas, guantes y bata.
- Equipos de protección colectiva.
- Puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.
- Clasificación de sustancias y preparados.
- Pictogramas.
- Frases de peligro H y prudencia P.
- Etiquetado de sustancias y preparados.
- Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.

Unidad formativa: Emisiones y residuos en el laboratorio

Código: 1253 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Normas de protección ambiental.
- Tipos de contaminantes: emisiones gaseosas, aguas residuales y residuos sólidos.
- Identificación de los contaminantes.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
- Vías de entrada en el organismo de los contaminantes.
- Efectos sobre la salud de los contaminantes.
- Evaluación de la exposición a agentes químicos: exposición máxima permisible, valores límite admisibles.
- Técnicas de minimización de las emisiones de contaminantes.
- Contaminación de la atmósfera de un laboratorio. Técnicas de protección y

- prevención. Planes de emergencia por contaminación ambiental.
- Normativa sobre residuos.
  - Efectos y riesgos de las fugas.
  - Tratamiento de fugas.
  - Clasificación general de los residuos.
  - Clasificación de los residuos químicos.
  - Gestión de residuos. Medidas de minimización de residuos. Procedimientos de eliminación y recuperación de residuos.
  - Almacenamiento y manipulación de residuos.
  - Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.

Unidad formativa: Gestión de calidad en el laboratorio

Código: 1253 – UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Concepto de calidad.
- Normas de calidad.
- Normas de competencia técnica.
- Buenas prácticas en el laboratorio.
- Documentos del sistema de calidad.
- Auditoría y evaluación de calidad.
- Certificación y acreditación de laboratorios.

Unidad formativa: Registro de documentación del laboratorio

Código: 1253 – UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Información de laboratorio: manuales de uso y bibliografía.
- Documentación de la actividad del laboratorio: registros de mantenimiento, de compras, de existencias y de ensayos.
- Metodología de elaboración de un informe.
- Sistemas informáticos de gestión de datos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral  
Código: 1259  
Duración: 100 horas

Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales

Código: 1259 – UF01 (NA)

Duración: 50 horas

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social

Código: 1259 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.



- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos

Código: 1259 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Módulo profesional: Técnicas básicas de microbiología y bioquímica  
Código: 1254  
Duración: 130 horas

Unidad formativa: Seguridad y operaciones básicas en el laboratorio de microbiología  
Código: 1254 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- El laboratorio de microbiología.
- Seguridad y organización del laboratorio de microbiología. Fases de trabajo en el laboratorio de microbiología.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Riesgos biológicos. Clasificación de los agentes biológicos y de los laboratorios según el riesgo microbiológico.
- Tipos de barreras de contención y medios de protección.
- Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Protocolos de uso, limpieza, mantenimiento y calibración de equipos.
- Protocolos de desinfección, asepsia y esterilización.
- Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.

Unidad formativa: Microscopía y preparación de muestras microbiológicas

Código: 1254 – UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- Microscopía. El microscopio óptico compuesto.
- Tipos de lupas y microscopios: de campo oscuro y campo claro, de contraste de fases, de fluorescencia, electrónico.
- 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.
- Aplicaciones de las nuevas tecnologías en el campo de la microscopía.
- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de limpieza, desinfección y esterilización.
- Técnicas de toma de muestras microbiológicas y etiquetado: muestras líquidas y sólidas.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
- Protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras biológicas.
- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio: en fresco y mediante fijación.
- Técnicas de uso de un microtomo.
- Tipos de medios de cultivo.
- Preparación de medios de cultivo: Medios sólidos, líquidos y semisólidos.

Unidad formativa: Identificación, aislamiento y recuento de microorganismos

Código: 1254 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- Concepto de microorganismo. Tipos y clasificación.
- Características generales de células eucariotas y procariotas.
- Clasificación y características generales de las bacterias.
- Bacterias patógenas.
- Bacterias de interés industrial. Principales fermentaciones industriales y sus productos.
- Hongos. Características y clasificación. Aplicaciones industriales de mohos y levaduras.
- Virus. Características y clasificación.
- Técnicas de siembra e inoculación: en medio sólido, líquido y semisólido.
- Técnicas de aislamiento para obtención de cultivos puros: agotamiento por estrías, diluciones seriadas.
- Incubación. Influencia de la temperatura y tiempo en el crecimiento de los microorganismos.
- Crecimiento en los medios de cultivo.
- Tipos de tinciones: tinción simple y diferencial. Tinciones especiales.
- Recuento de microorganismos: técnicas de recuento directo e indirecto.
- Técnicas de identificación: morfología, pruebas bioquímicas, técnicas moleculares.
- Antibiogramas.
- Registro y soporte de informes.

Unidad formativa: Técnicas bioquímicas y de biología molecular

Código: 1254 – UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Biomoléculas esenciales: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Características de las biomoléculas.
- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.
- Ensayos de caracterización de las principales biomoléculas. Reactivos y equipos.
- Normas legales vigentes de seguridad y protección ambiental.
- Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
- Fases del proceso en la extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción y purificación de proteínas: cromatografía, diálisis, electroforesis.
- Fases del proceso en la extracción y purificación de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción. Mantenimiento y puesta a punto de equipos.
- Técnicas para la determinación de proteínas.
- Técnicas de visualización y determinación de ácidos nucleicos: análisis ADN-ARN mediante PCR y variantes.
- Contaminantes en la extracción y purificación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos. Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- Eliminación de residuos biológicos.

Módulo profesional: Operaciones de análisis químico  
Código: 1255  
Duración: 200 horas

Unidad formativa: Identificación de técnicas para análisis químico

Código: 1255 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo.
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
- Limpieza del material.
- Calibración de aparatos volumétricos.
- Medidas de masas y volúmenes.
- Preparación de reactivos de la concentración adecuada
- Valoración de disoluciones. Patrones. Reactivos indicadores.
- 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.
- Interpolación. Manejo de aplicaciones informáticas.
- Metodología de elaboración de informes.

Unidad formativa: Realización de volumetrías

Código: 1255 – UF02 (NA)

Duración: 50 horas

- Procedimiento general. Cálculos.
- Tipos de volumetrías
  - Volumetrías ácido-base.
  - Volumetrías redox.
  - Volumetrías complexométricas.
  - Volumetrías de precipitación.
- Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

Unidad formativa: Realización de determinaciones gravimétricas.

Código: 1255 – UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Tipos de gravimetrías.
- Conceptos generales de gravimetría. Etapas en una gravimetría de precipitación. Calidad de un precipitado.
- Técnicas de separación de precipitados.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos. Cálculos.

Unidad formativa: Aplicación de técnicas electroquímicas.

Código: 1255 – UF04 (NA)

Duración: 40 horas

- Potenciometría. Fundamentos básicos de la técnica.
- Conductimetría. Fundamentos básicos de la técnica.

- Calibrado, puesta a punto y mantenimiento de equipos
- Cuidados de los electrodos.
- Aplicaciones.

Unidad formativa: Aplicación de técnicas espectrofotométricas

Código: 1255 – UF05 (NA)

Duración: 30 horas

- Radiaciones electromagnéticas. Espectro electromagnético. Energía e intensidad de una radiación luminosa.
- Transmitancia y absorbancia.
- Ley de Beer.
- Patrones. Rectas de calibrado.
- Espectrofotometría. Colorimetría.
- Aplicaciones de los métodos ópticos.

Unidad formativa: Aplicación de técnicas de separación

Código: 1255 – UF06 (NA)

Duración: 30 horas

- Cromatografía. Fundamento. Fase móvil y fase estacionaria. Tipos: de columna, de soportes planos.
- Electroforesis.
- La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.
- Métodos de revelado
- Aplicaciones de las técnicas de separación.

Módulo profesional: Ensayos de materiales  
Código: 1256  
Duración: 110 horas

Unidad formativa: Propiedades mecánicas de materiales I. Ensayos destructivos

Código: 1256 – UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- Materiales: ciencia e ingeniería.
- Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera y papel) y electrónicos.
- Enlace y estructura de los materiales.
- Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
- Influencia de las condiciones ambientales en las propiedades de los materiales. Deterioro de material.
- Tendencia en el uso de materiales.
- El laboratorio de ensayos. Equipos e instalaciones para la realización de ensayos destructivos.
- Organización y documentación técnica.
- Mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general.
- Calibración y manejo de equipos para la realización de ensayos destructivos.
- Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
- Normas ambientales del laboratorio.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento.
- Normas de ensayos.
- Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia y rigidez.
- Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Clasificación.
- Preparación y acondicionamiento de probetas normalizadas.
- Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Parámetros obtenidos.
- Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales. Tracción, compresión, resiliencia, y otros. Cálculos asociados.
- Tipos de ensayos de dureza y campo de aplicación de cada uno.
- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
- 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.

Unidad formativa: Propiedades mecánicas de materiales II. Ensayos no destructivos.

Código: 1256 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- El laboratorio de ensayos. Equipos e instalaciones para la realización de ensayos no destructivos.
- Organización y documentación técnica.
- Calibración y manejo de equipos para la realización 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.
- Realización de ensayos con líquidos penetrantes. Etapas de aplicación.
- Partículas magnéticas: clasificación de materiales magnéticos. Fundamento del método. Métodos de magnetización.
- Ensayos con corrientes inducidas: fundamento y aplicaciones.
- Ensayos de ultrasonidos: generación de ondas ultrasonoras.
- 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.

Unidad formativa: Ensayos metalográficos y de corrosión

Código: 1256 – UF03 (NA)

Duración: 40 horas

- Equipos e instalaciones para la realización de ensayos metalográficos y de corrosión.
- Metalografía: tipos. Técnica operativa.
- Preparación de probetas metalográficas. Corte. Empastillado. Desbastado. Pulido mecánico.
- Microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento. Mantenimiento. Resolución y profundidad de campo.
- Aplicación de técnicas macroscópicas.
- Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación.
- Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. Prevención de la corrosión.
- Factores que influyen en la corrosión
- Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos. Observación de resultados.
- Métodos de protección contra la corrosión.
- 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  
Duración: 70 horas

Unidad formativa: El almacén de productos químicos y biológicos

Código: 1257 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Clasificación de los agentes químicos.
- Clasificación de agentes biológicos.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad, a partir de sus propiedades fisicoquímicas, propiedades toxicológicas, efectos específicos sobre la salud y efectos sobre el medio ambiente.
- Incompatibilidades entre productos. Cantidad máxima de almacenamiento.
- Normas de seguridad aplicables a cada tipo de producto.
- Normativa de almacenamiento. Salas de almacenamiento
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos. Áreas de almacenamiento. Ventilación.
- Normas básicas de organización. Reducción de stocks, separaciones, aislamientos, confinamientos, otros.
- Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios.
- Tipos de armarios.
- Elementos de seguridad y señalización en un almacén de laboratorio.

Unidad formativa: Realización de la recepción, almacenamiento y expedición de productos

Código: 1257 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- Operaciones y comprobaciones generales.
- Fichas de seguridad de los productos
- Documentación de entrada.
- Registros de entrada.
- Sistemas de codificación. Código de colores para almacenamiento.
- Sistemas de protección de productos
- Criterios de almacenamiento.
- Condiciones de almacenamiento y conservación.
- Señalización.
- Apilado de materiales.
- Medidas de seguridad en el almacenamiento. Minimización de riesgos de desplome, caídas, fugas, derrames y otros.
- Documentación de salida.
- Registros de salida.
- Inventario. Control de stock, de caducidad y previsiones de reposición.
- Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).

Unidad formativa: Envasado y etiquetado de productos químicos para almacenamiento



Código: 1257 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Materiales de embalaje. Propiedades.
- Tipos de envases.
- Compatibilidad entre materiales de envase y contenido.
- Adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Formas de etiquetado según la peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento del producto.
- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Codificación.
- Técnicas de envasado.
- Variables a controlar en las operaciones de envasado.
- Trasvase de productos.
- Envasado y etiquetado de residuos.
- Técnicas de embalaje.

Módulo Profesional: Principios del mantenimiento electromecánico  
Código: 0116  
Duración: 90 horas

Unidad formativa: Elementos mecánicos en las industrias de proceso

Código: 0116 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.
- Nomenclatura y siglas de comercialización.
- Cinemática y dinámica de las máquinas.
- Elementos mecánicos transmisores/transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.
- 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.
- Corrosión de los metales y degradación de los materiales no metálicos. Prevención.
- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.
- Técnicas de mantenimiento de primer nivel aplicado a los elementos mecánicos del proceso.

Unidad formativa: Instalaciones neumáticas en las industrias de proceso

Código: 0116 – UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos industriales.
- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento y simbología.
- Redes de distribución del aire comprimido: características y sus elementos constituyentes.
- Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento y simbología.
- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento y simbología.
- Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.
- Mantenimiento de primer nivel en instalaciones neumáticas.
- Cumplimiento de la normativa de seguridad, ambiental y prevención de riesgos laborales.
- Anomalías de las instalaciones neumáticas y su corrección.

Unidad formativa: Instalaciones hidráulicas en las industrias de proceso

Código: 0116 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos y funcionamiento.
- Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento y simbología.
- Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento y simbología.
- Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.
- Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.
- Mantenimiento de primer nivel en instalaciones hidráulicas.
- Cumplimiento de la normativa de seguridad, ambiental y prevención de riesgos laborales.
- Empleo de instalaciones hidráulicas en el sector químico.
- Anomalías de las instalaciones hidráulicas y su corrección.

Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en las industrias de proceso

Código: 0116 – UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.
- Magnitudes eléctricas fundamentales.
- 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.
- Identificación de máquinas eléctricas y su acoplamiento en equipos industriales. Tipología y características.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores. Partes constructivas y funcionamiento.
- Placa de características. Cálculo de magnitudes de la instalación de alimentación y arranque de las máquinas.
- Acoplamiento y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.
- Normativa sobre instalaciones eléctricas y de prevención de riesgos laborales.
- Mantenimiento de primer nivel en las instalaciones eléctricas.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora  
Código: 1259  
Duración: 70 horas

Unidad formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas

Código: 1259 – UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de productos de laboratorio.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de productos de laboratorio.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de productos de laboratorio.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de productos de laboratorio.

Unidad formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa

Código: 1259 – UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de productos de laboratorio.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de productos de laboratorio.
- Relaciones de una PYME del sector de productos de laboratorio.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Elaboración de un plan de empresa.
- Contenidos de un Plan de Marketing.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
- Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa

Código: 1259 – UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Concepto de función comercial y financiera.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de productos de laboratorio.

**ANEXO 4**  
**CONVALIDACIONES Y EXENCIONES**

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

<b>Módulos profesionales incluidos en ciclos formativos establecidos en LOGSE 1/1990</b>	<b>Módulos profesionales del ciclo formativo (LOE 2/2006): Técnico en Operaciones de Laboratorio</b>
Operaciones básicas de laboratorio.	1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.
Ensayos físicos y fisicoquímicos.	1256. Ensayos de materiales. 1251. Pruebas fisicoquímicas.
Química y análisis químico.	1255. Operaciones de análisis químico. 1249. Química aplicada.
Pruebas microbiológicas.	1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.
Información y seguridad en el laboratorio.	1253. Seguridad y organización en el laboratorio.
Formación en centro de trabajo del título de Técnico en Laboratorio.	1260. Formación en centros de trabajo.

**ANEXO 5**  
**CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES Y UNIDADES DE COMPETENCIA**

**A) CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN.**

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares. UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.	1252. Servicios auxiliares en el laboratorio. 1249. Química aplicada.
UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.	1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.
UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.	1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1251. Pruebas fisicoquímicas. 1255. Operaciones de análisis químico.
UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.	1253. Seguridad y organización en el laboratorio.

Nota: Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional «0116 Principios de mantenimiento electromecánico».

**B) CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN.**

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
1249. Química aplicada. 1252. Servicios auxiliares en el laboratorio. 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares. UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio. 0116. Principios de mantenimiento electromecánico.	UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.
1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1251. Pruebas físico-químicas. 1255. Operaciones de análisis químico.	UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.
1253. Seguridad y organización en el laboratorio.	UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.



**ANEXO 6  
PROFESORADO**

**A) ATRIBUCIÓN DOCENTE**

<b>Módulo profesional</b>	<b>Especialidad del profesorado</b>	<b>Cuerpo</b>
1249. Química aplicada.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1251. Pruebas físico-químicas.	Laboratorio. Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.	Laboratorio. Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1253. Seguridad y organización en el laboratorio.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1255. Operaciones de análisis químico.	Análisis y Química Industrial.	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
1256. Ensayos de materiales.	Laboratorio. Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio	Laboratorio. Operaciones de proceso.	Profesor Técnico de Formación Profesional
0116. Principios de mantenimiento electromecánico	Operaciones de proceso. Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional

<b>Módulo profesional</b>	<b>Especialidad del profesorado</b>	<b>Cuerpo</b>
1258. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
1259. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y Orientación Laboral	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria

## B) TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Análisis y Química Industrial	Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.

### C) TITULACIONES REQUERIDAS PARA LOS CENTROS PRIVADOS

Módulos profesionales	Titulaciones
<p>1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio.</p> <p>1251. Pruebas fisicoquímicas.</p> <p>1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.</p> <p>1253. Seguridad y organización en el laboratorio.</p> <p>1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica.</p> <p>1256. Ensayos de materiales.</p> <p>1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.</p> <p>0116. Principios de mantenimiento electromecánico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>- Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes</li> </ul>
<p>1249. Química aplicada.</p> <p>1255. Operaciones de análisis químico.</p> <p>1258. Formación y orientación laboral.</p> <p>1259. Empresa e iniciativa emprendedora.</p>	<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>

## ANEXO 7 ESPACIOS

<b>Espacio formativo</b>
Aula polivalente
Laboratorio de análisis químico y fisicoquímico
Laboratorio de ensayos físicos
Laboratorio de microbiología y biotecnología