
Decreto 230/2008, de 16-09-2008, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece en su artículo 39 que la Formación Profesional en el sistema educativo tiene por finalidad preparar a los alumnos y las alumnas para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional.

Por otra parte establece en su artículo 6, con carácter general para todas las enseñanzas, que se entiende por currículo el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en su contenido así como que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, establece en su artículo 17 que el currículo de las enseñanzas de formación profesional se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. Igualmente dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en esa norma y en las normas que regulen los títulos correspondientes y que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El artículo 18 de ese mismo Real Decreto indica que las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada Ciclo Formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno de la movilidad del alumnado.

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

Corresponde a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha la competencia en el desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y

grados, modalidades y especialidades según el artículo 37.1 del estatuto de autonomía de Castilla-La Mancha aprobado por Ley Orgánica 9/1982, de 10 de agosto.

Una vez aprobado y publicado el Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, procede establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad, en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa citada anteriormente.

El perfil profesional de los Técnicos Superiores en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad se encuentra en un momento de evolución y cambio, así se prevén en la realización de competencias, como agentes de calidad y dinamización de las empresas y servicios donde ejerzan su trabajo y como factores de apoyo a los procesos de I+D+i. También existe una integración progresiva de la función de análisis y control en el resto de la propia empresa o de la empresa cliente. La labor de este técnico, por lo tanto, no se limitará solo al análisis y emisión de informes, sino que se extenderá a la obtención y elaboración de otros datos procedentes de producción o incluso del mercado, ligados con el control de calidad.

En la definición del currículo de este ciclo formativo en Castilla-La Mancha se ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la Disposición Adicional Tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional mediante la incorporación del módulo de inglés técnico para la familia profesional de Química y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y Orientación Laboral, que permitan que todos los alumnos puedan obtener el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el procedimiento de elaboración de este Decreto ha intervenido la Mesa Sectorial de Educación, y han emitido dictamen el Consejo Escolar de Castilla-La Mancha y el Consejo Regional de Formación Profesional de Castilla-La Mancha.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Educación y Ciencia, de acuerdo con el Consejo Consultivo y previa deliberación del Consejo de Gobierno, en su reunión de 16 de septiembre de 2008, dispongo:

Capítulo I

Disposiciones generales.

Artículo 1. Objeto de la norma y ámbito de aplicación.

El presente Decreto tiene como objeto establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente

al Título de Técnico Superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, teniendo en cuenta sus características geográficas, socio-productivas, laborales y educativas, e integra lo dispuesto en el Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Capítulo II

Identificación del Título, perfil profesional, entorno profesional y titulación.

Artículo 2. Identificación del Título y perfil profesional.

1. Según lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, el Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. Según lo establecido en el artículo 3 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, el perfil profesional del Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título.

Artículo 3. Competencia general.

Según lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, la competencia general de este Título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en procesos y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio.

Artículo 4. Competencias profesionales, personales y sociales.

Según lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y

de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, las competencias profesionales, personales y sociales de este Título son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Artículo 5. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título.

Según lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el

Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, la relación de cualificaciones profesionales incluidas en el Título son:

Cualificaciones profesionales completas:

a) Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos QUI020_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0054_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.

UC0055_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

b) Ensayos Físicos y Físicoquímicos QUI021_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0056_3: Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.

UC0057_3: Realizar los ensayos físicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.

c) Análisis Químico QUI117_3 (R.D. 1087/2005, 16 de septiembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.

UC0341_3: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.

Artículo 6. Entorno profesional.

Según lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas, este profesional ejerce su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores donde sea necesario realizar ensayos físicos, físicoquímicos, análisis químicos e instrumental en materias y productos orientados al control de calidad e investigación, así como, en aquellos que sea preciso realizar pruebas microbiológicas y biotecnológicas en áreas ambientales o de alimentación, entre otras.

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

Analista de laboratorios de titularidad pública o privada.
 Analista de laboratorio químico.
 Analista de laboratorio microbiológico.
 Analista de laboratorio de materiales.
 Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias.
 Analista de laboratorio de industrias transformadoras.
 Analista de centros de formación, investigación y desarrollo.
 Analista microbiológico de industrias alimentarias, empresas medioambientales, industrias biotecnológicas.
 Analista microbiológico de aguas potables y residuales.
 Analista de control microbiológico de la Industria Farmacéutica.
 Analista de materias primas y acabados.
 Técnico de laboratorio de química industrial.
 Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.
 Técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.
 Técnico de ensayos de materiales de construcción.

Artículo 7. Titulación.

De conformidad con lo establecido en el artículo 44 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación, los alumnos que superen las enseñanzas correspondientes al Ciclo Formativo de Grado Superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad obtendrán el Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Capítulo III

Desarrollo curricular del ciclo formativo, correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia y otros parámetros de contexto.

Artículo 8. Objetivos generales del Ciclo Formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.

h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.

i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesamiento de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.

j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de estas.

n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de producción.

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

q) Analizar sistemas de gestión de calidad describiendo sus principios para valorar la importancia de los mismos.

r) Programar y aplicar las medidas de seguridad laboral e higiene en el laboratorio, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de higiene personal, para mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo.

Artículo 9. Módulos profesionales de primer y segundo curso.

1. Son módulos profesionales de primer curso los siguientes:

- a) Muestreo y preparación de la muestra.
- b) Análisis químicos.
- c) Ensayos fisicoquímicos.
- d) Ensayos microbiológicos.
- e) Formación y orientación laboral.
- f) Inglés técnico para la familia profesional de Química.

2. Son módulos profesionales de segundo curso los siguientes:

Análisis instrumental.

- a) Ensayos físicos.
- b) Ensayos biotecnológicos.
- c) Calidad y seguridad en el laboratorio.
- d) Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.
- e) Empresa e iniciativa emprendedora.
- f) Formación en centros de trabajo.

3. La duración y distribución horaria semanal ordinaria es la establecida en el Anexo III de este Decreto.

Artículo 10. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo V B) del Real Decreto 1395/2007, que se reproduce a continuación:

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0065. Muestreo y preparación de la muestra.	UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
0066. Análisis Químicos.	UC0341_3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.
0067. Análisis instrumental.	UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.
0068. Ensayos físicos.	UC0056_3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.
0069. Ensayos fisicoquímicos.	UC0057_3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.
0070. Ensayos microbiológicos	UC0054_3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.
0071. Ensayos biotecnológicos	UC0055_3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.
0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

Artículo 11. 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, con los módulos profesionales para su convalidación.

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) del Real Decreto 1395/2007, que se reproduce a continuación:

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.	0065. Muestreo y preparación de la muestra.
UC0341_3 Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.	0066. Análisis Químicos.
UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.	0067. Análisis instrumental.
UC0056_3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados.	0068. Ensayos físicos.
UC0057_3 Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.	0069. Ensayos fisicoquímicos.
UC0054_3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.	0070. Ensayos microbiológicos.
UC0055_3 Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.	0071. Ensayos biotecnológicos.
UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.	0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.

Artículo 12. Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

Los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales que forman parte del currículo del ciclo formativo de grado superior de laboratorio de análisis y de control de calidad son los establecidos en el anexo I de este Decreto.

Artículo 13. Módulos profesionales que requieren para su matriculación en la modalidad de oferta modular la superación de otros módulos profesionales en régimen presencial o a distancia.

Los módulos profesionales para cuya matriculación, en la modalidad de oferta modular, es requisito indispensable la superación previa de otros módulos profesionales, son los siguientes:

Módulo Profesional.	Módulo de superación previa obligatoria
0067. Análisis instrumental	0066. Análisis químicos

Artículo 14. Autonomía pedagógica de los centros.

Los centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al currículo del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el marco del Proyecto Educativo del centro.

Artículo 15. Profesorado.

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

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. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo II B) del presente Decreto.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el Título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo II C) del presente Decreto.

Artículo 16. Espacios formativos.

1. Los espacios mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los estable-

cidos en el Anexo II del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente por cerramientos.

Capítulo IV

Acceso a otros estudios, convalidaciones y exenciones, certificaciones y carnés profesionales.

Artículo 17. Acceso a otros estudios.

1. El Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de acceso que se establezcan.

2. El Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

Artículo 18. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, son los establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales, comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y similar duración. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45 punto 3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el

certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 19. Certificaciones y carnés profesionales.

La formación establecida en este Decreto en 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.

Disposición final primera. Adaptación a los distintos tipos y destinatarios de la oferta educativa.

1. La Consejería competente en materia educativa podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de los distintos tipos de oferta educativa, incluida la modalidad a distancia, y de la educación de personas adultas, así como a las características de los alumnos con necesidades especiales de apoyo educativo.

2. Igualmente, la Consejería competente en materia educativa podrá realizar ofertas formativas relacionadas con el Título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad adaptadas a las necesidades específicas de los jóvenes con fracaso escolar, personas con discapacidad, minorías étnicas, parados de larga duración y, en general personas con riesgo de exclusión social. Dichas ofertas, además de incluir la formación asociada a las cualificaciones profesionales incluidas en este Título, incluirán módulos apropiados para la adaptación a las necesidades específicas del colectivo beneficiario. Las competencias profesionales así adquiridas podrán ser evaluadas y acreditadas de acuerdo con el procedimiento que se establezca en desarrollo del artículo 8.4 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

Disposición final segunda. Desarrollo.

Se autoriza a la persona titular de la Consejería competente en materia educativa para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

Disposición final tercera. Entrada en vigor.

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha.

Dado en Toledo, el 16 de septiembre de 2008

El Presidente

JOSÉ MARÍA BARREDA FONTES

La Consejera de Educación y Ciencia
MARÍA ÁNGELES GARCÍA MORENO

Anexo I

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales.

Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra.

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 0065

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
- b) Se han explicado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) y las instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo.
- c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.
- d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
- e) Se han identificado los materiales y equipos teniendo en cuenta la cantidad, estabilidad y el número de ensayos.
- f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.
- g) Se han determinado los criterios de exclusión y rechazos de muestras.
- h) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.

2. Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las diferentes técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.
- b) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia.
- c) Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones.
- d) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- e) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar.

- f) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento asegurando su trazabilidad.
- g) Se ha valorado la importancia del muestreo en la fiabilidad de los resultados del análisis.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

3. Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.
- b) Se han enumerado los servicios auxiliares del laboratorio.
- c) Se han seleccionado los equipos y materiales acorde con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.
- d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.
- e) Se ha organizado el montaje de los equipos e instalaciones ajustando las conexiones a los servicios auxiliares y teniendo en cuenta las normas de seguridad.
- f) Se ha preparado el material aplicando las normas de limpieza y orden.
- g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.
- h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de uso y puesta a punto de los servicios auxiliares de laboratorio.

4. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.
- b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas.
- c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar.
- d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posterior.
- e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que aúnen varias operaciones básicas.
- f) Se han aplicado las normas de seguridad en la preparación de la muestra y normas de competencia técnica.

5. Elabora un proyecto de toma y tratamiento de muestra aplicando los principios estudiados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de trabajo incluyendo:
- Plan de muestreo.
 - Procedimiento de toma de muestra.
 - Material necesario para la toma de muestra y acondicionamiento del mismo.

- Lugar de la toma de muestra.
 - Envasado, identificación y transporte.
- b) Se han aplicado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra:
- Identificación de las operaciones básicas necesarias.
 - Montaje y puesta a punto de los equipos y servicios auxiliares.
 - Realización de las operaciones de preparación de la muestra para el análisis.
- c) Se ha elaborado el informe final de métodos y resultados.
- d) Se han cumplido las normas de Seguridad e Higiene en todo el proceso.
- e) Se han gestionado adecuadamente los residuos generados.

Duración: 170 horas.

Contenidos:

1. Definición de las funciones del técnico de análisis y control en el mercado productivo.
2. Etapas implicadas en la resolución de un problema analítico.
3. Importancia de la calidad de los resultados analíticos.
4. Organización del plan de muestreo:

Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.
 Procedimiento normalizado de muestreo.
 Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
 Plan de muestreo. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105-D. El NAC o AQL. Niveles de inspección. Muestreo sencillo, doble y múltiple. Manejo de tablas. Planes de muestreo por variables. Manejo de tablas Militar Standard 414.
 Recomendaciones para la selección de procedimientos de muestreo de la FAO/ OMS, Codex Alimentarius.
 Representatividad de las muestras y número de muestras.
 Parámetros estadísticos asociados a la toma de muestras.
 Prevención de los errores más comunes del proceso de toma de muestra.
 Cálculo de incertidumbres de muestreo.
 Sistemas de seguridad alimentaria, APPCC.
 Normas de correcta fabricación de medicamentos, Farmacopea Europea y Española.
 Tratamiento de residuos.

5. Toma de muestras:

Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.
 Selección del envase en función del producto a muestrear y el parámetro que se ha de determinar.
 Etiquetado e identificación de muestras.
 Preparación de material y equipos de muestreo.
 Técnicas de toma de muestras.
 Tipos de muestreo.
 Aparatos utilizados en el muestreo.

Toma de muestras sólidas, envasadas, a granel, en movimiento.

Toma de muestras líquidas, homogéneas y heterogéneas, almacenadas y en movimiento.

Toma de muestras gaseosas.

Toma de muestras microbiológicas.

Control de alimentos, manipuladores, superficies y recipientes.

6. Preparación de los equipos de tratamiento de muestras:

Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.

Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio:

- Generación y medida de presión y vacío en el laboratorio.

- Sistemas de calefacción y enfriamiento.

Técnicas de limpieza y desinfección del material y equipos usados en la toma y tratamiento de muestra.

Cumplimiento de normas de seguridad.

Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.

7. Preparación de muestras:

Operaciones básicas de laboratorio:

- Operaciones de pretratamiento de muestras: Secado, molienda, trituración, disolución, homogeneización, mezclado, disgregación, mineralización.

- Separaciones mecánicas I: Tamizado, filtración.

- Separaciones mecánicas II: Decantación, centrifugación.

- Separaciones térmicas: Destilación, cristalización, evaporación y secado.

- Separaciones difusionales: Extracción, adsorción y absorción.

Relación entre el tipo de muestra y el análisis.

Tratamiento de la muestra para el análisis.

Cumplimiento de normas de seguridad.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Elaboración de un proyecto de toma y tratamiento de muestra en que se apliquen los principios estudiados.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad, medioambiente y prevención y seguridad laboral.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de análisis microbiológicos.

- Laboratorio de análisis biotecnológicos en proteínas y ácidos nucleicos.

- Laboratorio de ensayos físicos destructivos y no destructivos.

- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos.

- Laboratorio de análisis químicos.

- Laboratorio de análisis sensoriales.

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

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

Operaciones de toma de muestras y traslado de la misma en condiciones que garanticen su representabilidad.

Tratamiento previo de la muestra mediante las operaciones básicas correspondiente al tipo de muestra.

Mantenimiento y limpieza de los equipos auxiliares.

Las actuaciones que deben observarse en la ejecución del plan de muestreo, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del muestreo.

- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución del muestreo mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Análisis químicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Código: 0066

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química, a su pureza, a su categoría comercial, utilidad y seguridad.

b) Se han identificado los riesgos y los factores asociados a la actividad del laboratorio.

c) Se han determinado las normas de seguridad aplicables en el laboratorio.

d) Se han formulado y nombrado compuestos químicos inorgánicos de forma correcta.

e) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.

f) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo.

g) Se han seleccionado pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas.

h) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.

i) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.

j) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.

2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones.

Criterios de evaluación:

- Se han calculado las masas y volúmenes en función de las concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas.
- Se han expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.
- Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.
- Se han identificado las reacciones que tienen lugar.
- Se han calibrado los aparatos y materiales según normas estandarizadas y de calidad.
- Se ha valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.
- Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.

3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo, justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis.

Criterios de evaluación:

- Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.
- Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.
- Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.
- Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar.
- Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
- Se han determinado los puntos de equivalencia y el punto final de una valoración por distintos métodos gráficos.
- Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos.
- Se han aplicado las técnicas volumétricas y gravimétricas, asociándolas con el control de calidad de diferentes muestras.
- Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

4. Analiza funciones orgánicas, describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.

Criterios de evaluación:

- Se han formulado y nombrado compuestos químicos orgánicos.
- Se ha relacionado la estructura de las moléculas orgánicas con su organización electrónica y las características que les confieren los enlaces que pueden formar.

c) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.

d) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.

e) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.

f) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.

g) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.

h) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.

i) Se ha aplicado el análisis cuantitativo orgánico para determinar los constituyentes más importantes en los alimentos.

j) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.

k) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

5. Valora resultados obtenidos del análisis, determinando su coherencia y validez.

a) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.

b) Se han analizado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.

c) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.

d) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.

e) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.

f) Se han evaluado los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas.

g) Se han utilizado programas de tratamiento de datos a nivel avanzado.

h) Se han elaborado informes siguiendo especificaciones.

i) Se han considerado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.

j) Se ha valorado la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.

k) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.

Duración: 320 horas.

Contenidos:

1. Clasificación de materiales y reactivos para análisis químico:

Precaución en el manejo de productos químicos. Técnicas generales de manipulación de materias y materiales en el laboratorio.

Reactivos químicos. Clasificación de reactivos químicos siguiendo criterios de: naturaleza química, categoría comercial, pureza, utilidad, seguridad. Etiquetado de los reactivos.

Técnicas de seguridad y sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio. Prevención de riesgos en trabajo con productos químicos. Equipos de protección personal. Interpretación y manejo de fichas de datos de seguridad. Nomenclatura y formulación química inorgánica. Reacciones químicas. Tipos de reacciones químicas. Estequiometría. Velocidad de reacción. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Factores que modifican el equilibrio. Tipos de equilibrio. Análisis cualitativo por métodos directos. Aplicación de técnicas de separación.

2. Preparación de disoluciones:

Propiedades de las disoluciones. Concentración de una disolución. Unidades de medida. Cálculo de concentraciones. Medidas de masas. Balanza. Errores de pesada. Medida de volúmenes. Calibración de aparatos volumétricos. Buretas. Pipetas. Matraces aforados. Preparación de disoluciones. Valoración de disoluciones. Materiales de referencia: patrones. Reactivos indicadores. Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental. Eliminación y tratamiento de residuos. Cumplimiento de las BPL (Buenas Prácticas de Laboratorio). Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

3. Aplicación de técnicas de análisis cuantitativo:

La medición en química analítica. Conceptos generales sobre análisis cuantitativo. Métodos volumétricos de análisis: neutralización, óxido-reducción, precipitación y formación de complejos. Curvas de valoración: punto de equivalencia y punto final. Indicadores. Aplicaciones de las diferentes volumetrías. Factorizaciones. Interferencias. Representaciones gráficas. Cálculo del resultado final. Conceptos generales de gravimetría. Parámetros que influyen en el análisis gravimétrico: tiempo y temperatura de secado, digestiones, calcinaciones. Aplicación de los métodos gráficos a los resultados de los problemas analíticos. Métodos de análisis gravimétricos. Aplicaciones de las gravimetrías. Limpieza del material volumétrico y gravimétrico. Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

4. Análisis de funciones orgánicas:

Estructura y propiedades del átomo de carbono. Enlaces del carbono. Hibridación. Formación de enlaces. Concepto de isomería y tipos. Nomenclatura y formulación química orgánica. Principales funciones orgánicas. Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Aplicaciones.

Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directos.

Separación de mezclas.

Identificación de compuestos y formación de derivados.

Análisis de grupos funcionales. Reacciones características.

Mecanismo de reacción. Tipos de reacciones y procesos: adición, sustitución, eliminación, halogenación, esterificación, condensación, nitración.

Introducción a la bioquímica de los alimentos. Principios inmediatos: Glúcidos, lípidos, prótidos, oligoelementos y vitaminas. Valor nutricional de los componentes bioquímicos.

Determinación experimental de propiedades y los componentes bioquímicos de los alimentos. Técnicas Bioquímicas de análisis.

Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Rigor, rapidez y limpieza en la ejecución del análisis.

5. Valoración de los resultados en análisis químico:

Representación gráfica y cálculos estadísticos.

Manejo de tablas, legislación y bibliografía.

Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos.

Evaluación de los resultados analíticos.

Valoración de errores y cifras significativas.

Metodología de elaboración de informe.

Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción y transformación, control y aseguramiento de la calidad, medioambiente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en laboratorios de análisis químicos clásicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h),j), m) y r) del ciclo formativo y las competencias b), f), g), i) y j) del Título.

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

La realización de análisis cualitativos y cuantitativos orgánicos e inorgánicos, aplicando las técnicas analíticas y los aparatos apropiados, así como la documentación necesaria.

El tratamiento previo de la muestra mediante las operaciones básicas correspondiente al tipo de muestra.

El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.

El tratamiento de residuos, manipulación y almacenamiento de productos orgánicos e inorgánicos.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis químicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución del análisis químico mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles.

Módulo Profesional: Análisis instrumental.

Equivalencia en créditos ECTS: 13

Código: 0067

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Conoce los principios y elementos comunes de la medición instrumental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los conceptos básicos que regulan los circuitos eléctricos de corriente continua y alterna, identificando los dispositivos implicados.
- b) Se han descrito los componentes comunes que constituyen los equipos de instrumentación analítica en las mediciones analógica, digital y temporal.
- c) Se han identificado las fuentes habituales de ruido en los análisis instrumentales y su incidencia en la calidad de los métodos y los instrumentos.

2. Comprende las bases científicas y técnicas de los métodos instrumentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos métodos instrumentales en base a diferentes criterios implicados: propiedades físico-químicas medidas, estado de la materia, técnica implicada y técnicas individuales o acopladas.
- b) Se han explicado las diferentes propiedades ondulatorias de la radiación, las interacciones masa/radiación y los diferentes espectros obtenidos.
- c) Se han enunciado las leyes cuantitativas que rigen los métodos espectroquímicos.
- d) Se han descrito los componentes comunes que conforman la instrumentación básica en espectrometría, diferenciando tipos y asociando las modalidades a diferentes métodos instrumentales.
- e) Se han definido los principios, leyes y parámetros que rigen los métodos electroanalíticos.
- f) Se han definido los principios, leyes y parámetros que rigen las técnicas de separación.

3. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando éstas con los parámetros y rango que se han de medir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales, en relación a sus componentes, técnicas de trabajo y campo de aplicación.
- b) Se han relacionado las técnicas instrumentales del laboratorio con los métodos automatizados de análisis, los analizadores discontinuos y de flujo continuo.
- c) Se ha definido el problema analítico en cuanto a exactitud requerida, muestra disponible, rango de concentraciones, interferencias, matriz y número de muestras.
- d) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad: precisión, exactitud, límite de detección, límite de cuantificación, intervalo de concentraciones, selectividad y robustez.
- e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
- f) Se han incorporado a los criterios de calidad de los métodos e instrumentos, criterios operativos y económicos.
- g) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.
- h) Se han evaluado todos los criterios para seleccionar el método e instrumentos en función del problema analítico.
- i) Se han identificado y localizado las diferentes fuentes productoras de métodos: oficiales, estándar, técnicas e internas de los laboratorios.
- j) Se han valorado los criterios para seleccionar la fuente adecuada del método, en relación a las exigencias del problema analítico, la calidad requerida del análisis y las disponibilidades del laboratorio.
- k) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.
- l) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.
- m) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- n) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.

4. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.
- b) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.
- c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- d) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito: estabilidad, precisión y calibrado.
- e) Se han descrito las secuencias de desarrollo de un procedimiento de análisis: compensar interferencias, seleccionar y calibrar el instrumental, normalizar el método, conseguir la muestra representativa y validar el método.
- f) Se han identificado posibles interferencias en las muestras y reactivos.
- g) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.

- h) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.
- i) Se han preparado y pesado los reactivos y disoluciones con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- j) Se han tratado las muestras siguiendo los procesos implicados desde las muestras de laboratorio a las muestras analíticas y las alícuotas.
- k) Se han utilizado los patrones teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.
- l) Se ha determinado la trazabilidad del método con materiales de referencia (CRM).
- m) Se ha determinado la incertidumbre del método utilizando condiciones de repetibilidad y reproducibilidad.
- n) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- ñ) Se han identificado las fichas de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.

5. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ámbitos generales de la industria y los servicios donde se aplican las técnicas analíticas, relacionándolos con los principales grupos de sustancias a analizar.
- b) Se ha consultado el procedimiento normalizado de trabajo para la realización del análisis.
- c) Se ha analizado el número de muestras adecuado.
- d) Se han aplicado diferentes métodos de calibrado según las necesidades: curvas patrón, adición estándar y patrón interno.
- e) Se ha seguido la secuencia correcta de realización del análisis.
- f) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- g) Se han utilizado blancos para corregir errores sistemáticos.
- h) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- i) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- j) Se han separado los residuos generados según sus características para su gestión posterior.
- k) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

6. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.
- b) Se han realizado análisis repetidos para estimar la precisión de los datos obtenidos (repetibilidad).

- c) Se han incorporado a la estimación de la precisión en condiciones de repetibilidad, estimaciones de precisión intermedia y reproducibilidad.
- d) Se ha estimado la precisión en términos cualitativos (% falso positivo y % falso negativo) respecto de un valor umbral.
- e) Se han seleccionado y valorado los criterios relevantes de un método para su validación frente a métodos de referencia.
- f) Se han validado los métodos considerando los criterios de validación seleccionados.
- g) Se han calculado las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- h) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.
- i) Se han implementado acciones para eliminar los errores sistemáticos.
- j) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- k) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- l) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.
- m) Se han identificado los valores de referencia según el analito analizado.
- n) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- ñ) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados, incidiendo en los errores sistemáticos procesos de muestreo de muestreo, método, medida y personales.
- o) Se han realizado acciones para eliminar errores sistemáticos en los, métodos, instrumentos y analistas.
- p) Se ha consultado normativa aplicable a la sustancia.
- q) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.

Duración: 209 horas.

Contenidos:

1. Fundamentos instrumentales de la medida:

La medición instrumental como conversión entre ámbitos fisicoquímicos y eléctricos.

El proceso de medida en el ámbito eléctrico: analógico, digital y temporal.

Conceptos y componentes básicos de los circuitos analógicos de corriente continua y alterna.

Circuitos digitales.

Medición analítica, señales y ruido.

2. Bases científicas y técnicas de los métodos instrumentales:

Criterios de clasificación de los métodos instrumentales y propiedades físicas y químicas asociadas.

Conceptos generales de espectroscopia: interacciones masa/radiación, parámetros ondulatorios y espectros.

Aspectos cuantitativos de los métodos espectroquímicos. Instrumentación básica en espectrometría. Elementos co-

munes y diferenciales en los diferentes métodos: fuentes energéticas, recipientes, selectores de longitud de onda y sistemas de detección, procesamiento y lectura.

Principios y leyes en química electroanalítica: celdas, electrodos, microelectrodos y corrientes electroquímicas. Relaciones potencial, carga, intensidad, resistencia y masa. Métodos instrumentales asociados.

Principios básicos de los métodos de separación: fases, equilibrios y constantes de distribución, tiempos de retención, picos cromatográficos. Parámetros medidos y métodos instrumentales asociados.

3. Selección de técnicas instrumentales. Principios básicos, componentes, instrumentación, campo de aplicación y técnica de trabajo en las técnicas analíticas instrumentales:

Métodos electroquímicos: potenciometría, conductimetría, coulombimetría, voltamperometría, amperometría y electrogravimetría.

Métodos ópticos no espectroscópicos: Nefelometría y Turbidimetría, Refractometría y Polarimetría.

Métodos espectroscópicos: espectrometría atómica y molecular. Atómica: absorción y fluorescencia, emisión, masas y rayos X. Molecular: absorción UV/V, luminiscencia, infrarroja, Raman, RMN y masas.

Métodos de separación y análisis: Cromatografía de líquidos, gases y fluidos supercríticos, electroforesis capilar y electrocromatografía capilar.

Métodos automatizados de análisis. Operaciones unitarias y tipo de automatización. Analizadores discontinuos y analizadores de flujo continuo. Equipos instrumentales automatizados.

Criterios numéricos de calidad de los instrumentos: precisión, sesgo, límites de detección, intervalo de concentración y selectividad.

Criterios operativos y económicos.

Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental: definición del problema analítico y criterios de calidad de instrumentos y métodos.

Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.

Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales.

4. Preparación de equipos, reactivos y muestras para análisis instrumental:

Desarrollo de procedimientos: compensación de interferencias, selección y calibración, normalización, muestreo y validación del método.

Fuentes de interferencias y compensación.

Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental. Procesos implicados desde la muestra de laboratorio a la muestra analítica y las alícuotas.

Preparación de reactivos y disoluciones valoradas implicadas en los análisis.

Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos: estabilidad, precisión y calibrado.

Determinación indirecta de la trazabilidad del método con materiales de referencia certificados (CRM).

Mantenimiento y limpieza de los equipos y útiles instrumentales.

Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis. Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental.

Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos.

Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis.

5. Análisis de muestras por técnicas analíticas instrumentales:

Ámbitos de aplicación de las técnicas y analíticas: análisis agrícolas, clínicos, medioambientales, alimentarios e industriales.

Aplicación de métodos electroquímicos.

Ensayos mediante métodos ópticos.

Aplicación de técnicas espectroscópicas.

Aplicación de métodos de separación.

Evaluación de riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental.

Aplicación de métodos de calibrado. Realización de curvas, adición estándar y patrón interno.

Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Tratamiento y eliminación de productos y reactivos siguiendo normas y BPL.

Fuentes productoras de métodos: métodos oficiales, estándar, científicos y técnicos. Criterios de selección.

Etapas principales para resolver problemas analíticos: descripción de las muestras, métodos y equipos, obtención de la información, tratamiento y transformación de la información.

6. Interpretación de resultados de análisis instrumental:

Criterios de validación de los métodos de análisis: límites de detección y cuantificación, exactitud, precisión, selectividad, intervalo de trabajo y robustez.

Criterios para garantizar: la trazabilidad, la eliminación y tratamiento de los residuos.

Evaluación de los datos obtenidos: muestras repetidas, estimación de la precisión y exactitud y búsqueda y eliminación de errores.

Validez de los datos obtenidos en base a criterios preestablecidos.

Interpretación de gráficas de datos.

Tratamiento informático de los datos para la obtención de estadísticas descriptivas e inferenciales y gráficas correspondientes.

Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.

Registro y redacción de informes de acuerdo a especificaciones, clientes, y normas.

Valoración de la interpretación de los resultados.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de control y aseguramiento de la calidad por técnicas instrumentales, y la de prevención y seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios de análisis de agua.
- Laboratorios de control de calidad de la industria transformadora (alimentaria, energética, química, textil y otras).
- Laboratorios de I+D+i.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), f), g), h), j), m) y r) del ciclo formativo y las competencias d), f), g), i) y j) del Título.

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

La realización de análisis cualitativos y cuantitativos orgánicos e inorgánicos, de diferentes muestras aplicando las técnicas analíticas instrumentales y utilizando los equipos apropiados.

Preparación, mantenimiento, uso y limpieza de los distintos equipos instrumentales que se utilizan.

Acondicionado de la muestra y preparación de los servicios auxiliares necesarios al análisis que se va a realizar y al tipo de muestra que se va a utilizar.

Aplicación de parámetros estadísticos y programas informáticos para obtener resultados de calidad y que el proceso de análisis sea eficiente.

El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.

El tratamiento, manipulación y almacenamiento de los residuos y productos químicos peligrosos utilizados.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis químico, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución de los análisis.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Ensayos físicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0068

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas.

b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.

c) Se han definido las propiedades de los materiales y los parámetros físicos.

d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.

e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.

f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.

g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.

h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.

i) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.

j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.

b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.

c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.

d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.

e) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.

f) Se ha seleccionado el rango y las unidades de medida adecuadas al ensayo a realizar.

g) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.

h) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.

i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

j) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.

b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.

c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.

d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.

e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica.

f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.

- g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- i) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros.), aplicado programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar y varianza, entre otros).
- d) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales.
- e) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- f) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.
- g) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- h) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.
- i) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

Duración: 99 horas.

Contenidos:

1. Preparación de las condiciones para los ensayos físicos:

Tipos de materiales. Clasificación.

Propiedades físicas de los materiales. Propiedades térmicas. Propiedades eléctricas. Propiedades magnéticas. Propiedades mecánicas.

Propiedades de los metales. Clasificación, designación, composición, propiedades y aplicaciones de aceros y fundiciones, aleaciones de aluminio, cobre, magnesio y níquel.

Cambios de estado y constantes físicas.

Interpretación de diagramas de equilibrio. Estados alotrópicos del hierro. Diagrama de fases de las aleaciones hierro-carbono. Transformaciones térmicas de la austenita. Tratamientos térmicos y termoquímicos. Control de la temperatura.

Corrosión y oxidación. Procedimientos de prevención de la corrosión.

Recubrimientos metálicos y no metálicos. Preparación de superficies para el recubrimiento: decapado.

Propiedades, estructura y clasificación de los polímeros. Principales plásticos comerciales: termoplásticos, termoestables y elastómeros. Adhesivos. Hidrogeles, fibras y polímeros cristales líquidos.

Materiales cerámicos. Estructura, tipos y propiedades. Vidrios. Propiedades.

Materiales compuestos.

Fundamento de los diferentes tipos de ensayos físicos.

Acondicionado de los materiales para el ensayo.

Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Etiquetado y almacenamiento de residuos.

2. Preparación de equipos para ensayos físicos:

Manejo y uso de los distintos equipos.

Técnicas y procedimientos de mantenimiento básico.

Regulación de parámetros y calibrado de equipos.

Riesgos asociados a los equipos de ensayos físicos.

Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

3. Análisis de muestras por ensayos físicos:

Ensayos de características de materiales.

Ensayos físicos. Ensayos magnéticos. Ensayos por métodos eléctricos. Ensayos por penetración superficial.

Ensayos mecánicos destructivos: tracción, fluencia, compresión, flexión estática, pandeo, torsión, dureza: Mohs, Martens, Brinell, Vickers y Rockwell. Microdureza. Dureza al rebote. Ensayos científicos dinámicos. Resistencia al impacto: ensayos de Charpy y de Izod. Ensayo de fatiga, desgaste. Ensayos tecnológicos. Mecanizado de probetas.

Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos.

Análisis de estructuras microscópicas. Ensayos metalográficos: Preparación de probetas metalográficas. Utilización del microscopio metalográfico.

Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Reconocimiento y valoración de las normas de competencia técnica.

Análisis de la importancia de los ensayos físicos para determinar la calidad de los materiales.

4. Análisis de resultados de los ensayos físicos:

Registro de datos.

Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

Interpretación de gráficas.

Manejo de tablas de datos y gráficos de propiedades físicas.

Aseguramiento de la calidad.

Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad, prevención y seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios de ensayos físicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), f), g), h), i) y r) del ciclo formativo y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del Título.

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

La preparación de materiales y equipos para los ensayos físicos.

La realización de ensayos físicos, aplicando las técnicas y los aparatos apropiados.

El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.

El tratamiento de residuos generados.

Actuación bajo normas de seguridad y control ambiental.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos físicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución del análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0069

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito los principios de la Termodinámica.
- Se han caracterizado los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
- Se han identificado los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
- Se han definido las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias.
- Se ha relacionado el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza.
- Se ha acondicionado la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se han de medir, siguiendo el protocolo establecido.
- Se han interpretado diagramas de cambios de estado de la materia.

h) Se han establecido las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisicoquímicas con respecto a las sustancias puras.

i) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.

j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

2. Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

Criterios de evaluación:

- Se ha indicado la función de cada uno de los componentes del equipo.
- Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- Se ha efectuado el mantenimiento de los equipos comprobando su correcto funcionamiento.
- Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida, utilizando los patrones apropiados y, en su caso, curvas de calibración.
- Se han preparado los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
- Se ha valorado la necesidad de mantener los equipos en perfectas condiciones de uso.
- Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

3. Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las leyes que rigen cada tipo de ensayo.
- Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- Se ha establecido la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
- Se ha ensayado el número de muestras adecuado.
- Se han aplicado las normas de competencia técnica en la ejecución del ensayo.
- Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas...), aplicado programas informáticos u otros soportes.
- Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

4. Evalúa e interpreta los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- Se han establecido los cálculos necesarios para obtener el resultado.

- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- c) Se han considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- d) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las muestras ensayadas o de las medidas efectuadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza...).
- e) Se han manejado tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.
- f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas.
- g) Se ha comprobado si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- h) Se han obtenido conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- i) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

Duración: 125 horas.

Contenidos:

1. Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos:

Principios básicos de Termodinámica. Aplicaciones de la termodinámica: Potencial químico. Diagramas de equilibrio.

Principios básicos de la Termometría.

Equilibrios de fases.

Estado de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Leyes. Cambios de estado. Propiedades derivadas.

Estado gaseoso: propiedades y leyes. Compresibilidad de un gas. Licuación. Coeficiente de dilatación.

Estado líquido: Propiedades. Vaporización. Calor específico.

Estado sólido: Propiedades. Características. Cristalización. Punto de fusión. Calor latente de fusión. Sublimación. Sistemas y estructuras cristalinas.

Disoluciones. Diagramas de solubilidad. Solubilidad de sólidos en líquidos. Curvas de solubilidad. Disoluciones de líquidos en líquidos. Coeficiente de reparto. Disoluciones de gases en líquidos. Presión de vapor de las disoluciones. Diagramas de equilibrio. Presión osmótica. Sistema de dos y tres componentes. Azeótropos y eutécticos. Diagramas de solubilidad.

Preparación de la muestra para el ensayo fisicoquímico.

Aplicación de normas de seguridad y salud laboral.

2. Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos:

Manejo y uso de los equipos de ensayos.

Mantenimiento básico.

Calibrado de equipos.

Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos.

Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

3. Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos:

Fundamentos de los ensayos.

Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo.

Ejecución de ensayos.

Caracterización de sustancias. Determinación de las principales constantes fisicoquímicas: Punto de fusión, punto de ebullición, densidad, viscosidad, índice de refracción, tensión superficial, calor específico, poder rotatorio.

Aplicación de normas de competencia técnica.

Incidencia del orden y limpieza durante las fases del ensayo.

4. Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos:

Registro de datos.

Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

Interpretación de gráficas.

Cumplimentación de boletines de análisis.

Aseguramiento de la calidad.

Rigurosidad en la presentación de informes.

Tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas.

Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción y transformación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en laboratorios de ensayos fisicoquímicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h), i) y r) del ciclo formativo y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del Título.

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

La preparación de materiales y equipos para los ensayos fisicoquímicos.

La realización de ensayos fisicoquímicos, aplicando las técnicas y aparatos apropiados.

El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos fisicoquímicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.

- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los ensayos mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos.
Equivalencia en créditos ECTS: 10
Código: 0070

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.
- b) Se han clasificado los medios de cultivo describiendo sus propiedades.
- c) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.
- d) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogenización.
- e) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.
- g) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.
- h) Se han esterilizado los residuos para su posterior eliminación.

2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han descrito los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.
- d) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- e) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- f) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- g) Se han adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- h) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos y características de los microscopios.
- b) Se han descrito las técnicas de tinción y observación.
- c) Se han observado preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.
- d) Se han descrito las etapas de ejecución del ensayo, caracterizando los distintos tipos de recuento.
- e) Se han aplicado distintas técnicas de siembra y aislamiento, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.
- f) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.
- g) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana.
- h) Se han aplicado Procedimientos Normalizados Trabajos a los distintos ensayos.
- i) Se han relacionado las bacterias patógenas con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.
- j) Se han utilizado las bacterias como marcadores de calidad sanitaria.

4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el recuento microbiano.
- b) Se han utilizado bases de datos informatizadas para la identificación bacteriana.
- c) Se han interpretado correctamente las tablas de Número Más Probable.
- d) Se han representado curvas de calibración para recuento.
- e) Se ha expresado el resultado empleando la notación correcta.
- f) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- g) Se ha consultado normativa aplicable, determinado si la sustancia analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- h) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- i) Se ha interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- j) Se ha considerado la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

Duración: 190 horas.

Contenidos:

1. Preparación de las muestras y medios de cultivo:

Conceptos generales. Estructura microbiana celular. Clasificación y características de los microorganismos. Manipulación de muestras y material de microbiología. Métodos de descontaminación y controles de esterilidad. Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.

Preparación de la muestra. Técnica de toma y preparación de la muestra: homogeneización y dilución. Preparación de reactivos y colorantes.

Esterilización y preparación de medios.

Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.

Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Tratamiento de los residuos para su eliminación.

2. Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:

Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología.

Microscopia. Tipos de microscopios.

Microscopio Óptico: fundamento, descripción y manejo.

Instrucciones de uso de los equipos.

Puesta en funcionamiento de los equipos.

Mantenimiento básico.

Limpieza, desinfección y esterilización del material e instrumentos.

Regulación de parámetros y calibrado de equipos.

Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.

Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

3. Ejecución de ensayos microbiológicos:

Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.

Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.

Crecimiento e incubación de microorganismos. Conceptos y parámetros fundamentales.

Técnicas de recuento de microorganismos.

Ensayos de actividad microbiana.

Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.

Pruebas de identificación bacteriana.

Microorganismos marcadores (indicadores e índices).

Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. Microorganismos más habituales presentes en los alimentos y fuentes de contaminación de los mismos. Toxiinfecciones alimentarias.

Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.

Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas. Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental, de biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.

Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.

Tratamiento de los residuos para su eliminación.

Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.

Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Ensayos microbiológicos de otros tipos de muestras: microorganismos en sistemas de limpieza, en sistemas de refrigeración e instalaciones de aire acondicionado, en papel y cartón.

4. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:

Normativa básica aplicada al análisis microbiológico. Legislación alimentaria. Reglamentaciones técnicas sanitarias. Legislación sobre contaminación atmosférica.

Criterios microbiológicos de referencia.

Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.

Registro de datos.

Representación de curvas de calibrado.

Cálculo de los resultados.

Redacción y presentación de informes.

Cumplimentación de boletines de análisis.

Aseguramiento de la trazabilidad.

Interpretación de los resultados.

Calidad en industrias alimentarias: Análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARPC/APPC). Calidad microbiológica.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de realizar e interpretar ensayos microbiológicos en todo tipo de muestras.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de alimentos.
- Laboratorio de aguas.
- Laboratorios ambientales.
- Laboratorios de control calidad de la industria básica y transformadora.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h), i) y r); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del Título.

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

La preparación de muestras y equipos para realizar análisis microbiológicos.

La realización de ensayos microbiológicos, aplicando las técnicas adecuadas y utilizando aparatos apropiados así como la documentación necesaria.

El análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su registro en soporte informático.

El tratamiento de residuos generados.

Actuación bajo normas de seguridad y control ambiental.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos microbiológicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos.
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Código: 0071

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Extrae proteínas y ácidos nucleicos, relacionando la técnica seleccionada con la matriz de la muestra.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.
- Se ha preparado la muestra, materiales y reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer.
- Se han descrito los materiales y reactivos necesarios para la extracción, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- Se ha efectuado el calibrado y mantenimiento de los equipos.
- Se han descrito las distintas fases del proceso de extracción.
- Se han añadido los diferentes reactivos en orden para extraer el fragmento de la cadena seleccionado.
- Se han identificado las fuentes de contaminación cruzada de muestras y soportes.
- Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos para su posterior análisis.
- Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.

2. Clona ácidos nucleicos, aplicando los procedimientos de biología molecular.

Criterios de evaluación:

- Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.
- Se ha descrito como se obtiene una secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de flujo.
- Se han descrito los materiales y reactivos necesarios, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- Se han preparado los materiales, equipos y reactivos.
- Se ha efectuado el corte y la unión de fragmentos de ácidos nucleicos empleando enzimas de restricción y ligasas.
- Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para aislar y amplificar.
- Se ha identificado el vector de clonación apropiado para el gen aislado.
- Se ha efectuado la introducción del vector en el huésped adecuado.
- Se han preparado medios de cultivo diferenciales que permiten discriminar las células huéspedes con la secuencia nucleotídica recombinante.

j) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental.

3. Identifica microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las principales técnicas inmunológicas, de tipado molecular de microorganismos e inmunoenzimáticas.
- Se han descrito las técnicas de preparación de la muestra para ensayos genéticos e inmunológicos.
- Se han descrito los materiales, equipos y reactivos implicados en el ensayo.
- Se han añadido los diferentes reactivos en orden para identificar los microorganismos.
- Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar ácidos nucleicos y proteínas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos laborales asociados al trabajo en biotecnología.
- Se han controlado y eliminado los residuos para su posterior gestión según las normas establecidas.
- Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

4. Identifica agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.
- Se han descrito los medios de cultivo necesarios, relacionando su composición con el fin perseguido.
- Se han preparado los equipos, medios de cultivo, materiales y reactivos necesarios para el ensayo.
- Se han aplicado a los agentes tóxicos o mutagénicos las diluciones necesarias, que permitan medir sus efectos.
- Se ha efectuado la evaluación de la toxicidad o mutagenicidad del agente estudiado.
- Se ha efectuado un ensayo negativo para observar la aparición de diferencias significativas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación en la realización del ensayo.
- Se ha efectuado el registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados.
- Se ha efectuado el informe correspondiente analizando los resultados.
- Se han aplicado normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

5. Identifica las biorreacciones relacionándolas con los microorganismos intervinientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado la influencia de la temperatura, el oxígeno y otros en la reacción de transformación de los microorganismos.
- b) Se ha valorado la importancia de la velocidad de agitación, la concentración de nutrientes, el pH, entre otros, para el mantenimiento, conservación y nutrición de los microorganismos en la biorreacción.
- c) Se han descrito los tipos de biorreactores y sus elementos constituyentes.
- d) Se han descrito las principales aplicaciones industriales de los biorreactores.
- e) Se han establecido las medidas preventivas para evitar la contaminación producida por los productos derivados de la biorreacción.
- f) Se ha establecido la secuencia de operaciones para la puesta en marcha y parada de los biorreactores.
- g) Se han registrado las anomalías de funcionamiento de los biorreactores para establecer sus necesidades de mantenimiento.
- h) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los biorreactores.
- i) Se ha validado el orden, la limpieza y seguridad de los biorreactores.
- j) Se han validado los registros de datos y de las contingencias surgidas.

Duración: 121 horas.

Contenidos:

1. Extracción de proteínas y ácidos nucleicos:

Bioquímica estructural: aminoácidos, proteínas, nucleoproteínas y ácidos nucleicos.
 Grupos de alimentos. Clasificación por composición. Características y propiedades. Aditivos alimentarios: colorantes, conservantes y estabilizantes.
 Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.
 Manipulación de muestras en biotecnología.
 Contaminantes que pueden afectar a la muestra durante su preparación.
 Registro y conservación de muestras.
 Preparación de muestras.
 Preparación de medios y equipos.
 Técnicas de extracción de proteínas.
 Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
 Etiquetado, registro y conservación de los extractos.
 Eliminación de residuos.
 Normas de asepsia y seguridad.
 Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
 Gestión de los residuos.

2. Clonación de ácidos nucleicos:

Enzimas: naturaleza, cinética, inhibición. Importancia de las enzimas en los alimentos.
 Genética Bioquímica: ADN, replicación. ARN, transcripción. Biosíntesis de proteínas.
 Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.

Tecnología del ADN recombinante.
 Enzimas de restricción y expresión.
 Células huésped.
 Aislamiento de clones y amplificación (PCR).
 Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
 Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
 Mantenimiento de cultivos celulares y microbianos.
 Corte y unión de fragmentos de ácidos nucleicos.
 Introducción del vector de clonación en el huésped adecuado.
 Preparación de medios de cultivo diferenciales para discriminar las células con la secuencia recombinante.
 Eliminación de residuos.

3. Identificación de microorganismos y proteínas:

Técnicas electroforéticas. Preparación de geles, revelado de bandas de cadenas nucleotídicas y proteínas, clasificación y almacenamiento de los residuos de electroforesis. Procesado y registro de imágenes.
 Técnicas de tipado molecular de microorganismos.
 Ensayos de tipo inmunológico. Western blotting, inmunoadglutinación, ELISAs.
 Ensayos de tipo genético: transferencia Southern, RAPD, RFLP, PCR cuantitativo, PCR a tiempo real, hibridación en colonia, hibridación spot-blot y dot-blot.

4. Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos:

Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.
 Mutaciones: tipos.
 Ensayos de toxicidad y mutagenicidad: test de Ames.

5. Aplicación de la Biotecnología en la industria:

Biorreacciones.
 Tipos de biorreactores. Cultivos. Metabolismo y crecimiento microbiano.
 Factores que influyen en los procesos biológicos industriales.
 Aplicaciones de los biorreactores en la industria química.
 Obtención de biomasa.
 Obtención de bioetanol y otros biocombustibles. Obtención de metabolitos primarios y secundarios.
 Obtención de antibióticos, insulina, vacunas recombinantes.
 Elaboración de alimentos por procesos fermentativos.
 Vinificación. Cervecería. Obtención de vinagre. Fermentaciones vegetales (aceitunas). Alimentos probióticos y prebióticos.
 Tratamiento biológico de aguas residuales.
 Principales aplicaciones de las enzimas en la industria agroalimentaria (lipasas, proteasas, amilasas...)
 Biotecnología y sociedad. Bioética. Organismos de Seguridad Alimentaria y Evaluación de medicamentos y ambiental.
 Biología computacional e informática biomédica.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción y transformación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios forenses.
- Laboratorio de alimentos.
- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de I+D+i.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos b), f), g), h), i) y r); y las competencias b), c), f), g), h), i) y j) del Título.

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

Realización de extracciones de proteínas y cadenas nucleotídicas, aplicando la técnica seleccionada y utilizando equipos apropiados así como la documentación necesaria.

Clonación de cadenas nucleotídicas aplicando procedimientos de biología molecular.

Identificación de microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.

Evaluación de medidas de prevención considerando los riesgos asociados a la biotecnología.

Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis.

Descripción de los componentes de los biorreactores considerando los cultivos, microorganismos y control.

Las actuaciones que deben observarse en la realización de ensayos biotecnológicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio.
Equivalencia en créditos ECTS: 6
Código: 0072

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las distintas normas de calidad aplicables en laboratorio.
- b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.

c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.

d) Se ha conseguido un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad.

e) Se han descrito los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.

f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.

g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.

2. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los parámetros estadísticos asociados a los ensayos.

b) Se han aplicado conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

c) Se ha calculado la incertidumbre de los resultados.

d) Se han evaluado los resultados de un análisis extrapolando los datos a la resultante estadística.

e) Se ha utilizado soporte informático en la búsqueda, tratamiento y presentación de los datos.

f) Se han explicado los diferentes métodos de calibración de determinación de parámetros (recta de calibración, adición estándar, patrón interno, y otros).

g) Se ha aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.

h) Se ha determinado el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis, aplicando conceptos estadísticos.

i) Se ha valorado la necesidad de determinar la incertidumbre para cada resultado obtenido.

3. Aplica normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos relacionándolas con la fiabilidad del resultado.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los objetivos de las normas de competencia técnica (BPL, UNE-EN ISO/EC17025), explicando su campo de aplicación.

b) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la determinación de los parámetros de ensayo.

c) Se han determinado los controles de equipos y ensayos, y periodicidad de los mismos a partir del plan de calidad.

d) Se han elaborado procedimientos normalizados de trabajo, para su aplicación en las operaciones de muestreo y análisis.

e) Se han descrito los procedimientos para certificar los diferentes parámetros, matrices y técnicas analíticas.

f) Se ha relacionado el sistema de gestión de calidad con el aseguramiento de la competencia técnica.

g) Se han aplicado los planes de control de calidad comparando con muestras de valor conocido en programas inter e intralaboratorios.

4. Aplica programas informáticos para la gestión y el control de laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado aspectos materiales y lógicos del ordenador.
- b) Se ha diseñado la organización de la información.
- c) Se han identificado y codificado los productos químicos.
- d) Se ha aplicado una base de datos en la gestión del laboratorio.

5. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y sus factores asociados a la actividad del laboratorio.
- b) Se han determinado normas de seguridad aplicables en el laboratorio.
- c) Se han identificado las zonas de riesgo proponiendo medidas de señalización adecuadas.
- d) Se han identificado las compatibilidades entre reactivos evitando riesgos en su manipulación y almacenamiento.
- e) Se han detectado los puntos críticos que se deben vigilar en la puesta en marcha de los equipos.
- f) Se han almacenado los productos químicos según su estabilidad o agresividad, identificándolos con su pictograma.
- g) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de productos químicos.
- h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados en laboratorio.
- i) Se han identificado los equipos de protección individual.

6. Aplica sistemas de gestión ambiental, analizando factores de riesgo e impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normas y procedimientos ambientales aplicables al laboratorio.
- b) Se han identificado los aspectos ambientales asociados a la actividad del laboratorio.
- c) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos.
- d) Se han clasificado los contaminantes químicos, físicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- e) Se han aplicado criterios adecuados para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio minimizando residuos.
- f) Se han identificado los parámetros que intervienen en la minimización del impacto producido por los residuos.
- g) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- h) Se han aplicado medidas preventivas según el riesgo específico de cada actividad, proponiendo sistemas alternativos en función del nivel de riesgo.
- i) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden producir las distintas clases de contaminantes.

Duración: 121 horas.

Contenidos:

1. Aplicación de sistemas de gestión y control de la calidad:

Principios básicos de la calidad.
Normas de calidad.
Control de calidad.
Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio.
Documentos de los sistemas de calidad.
Acreditación de laboratorio.
Auditoría y evaluación de la calidad.

2. Tratamientos de los resultados analíticos: técnicas estadísticas y documentales:

Expresión de los resultados analíticos.
Estadística aplicada.
Ensayos de significación.
Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza.
Organización de la información. Programas de tratamiento estadístico de datos.
Técnicas de elaboración de informes.

3. Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos:

Normas de competencia técnicas vigentes.
Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.
Calibración de los instrumentos (balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, etc.).

4. Aplicaciones informáticas al laboratorio:

La informática y su codificación.
Uso de programas de tratamiento estadístico de datos.
Organización informática de laboratorio.
Aplicación de una base de datos en la gestión del laboratorio.
Gestión e identificación de productos químicos.

5. Aplicación de medidas de seguridad:

Técnicas de seguridad. Planificación de medidas preventivas.
Análisis de riesgos.
Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos.
Normativa. Manipulación de productos químicos.
Equipos de protección personal.
Plan de emergencia.
Reglas de orden y limpieza.

6. Aplicación de medidas de higiene en el laboratorio y protección ambiental:

Clasificación de contaminantes en los laboratorios.
Técnicas de prevención y protección ambiental.
Actuación frente a emergencias ambientales. Plan de emergencias.
Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
Legislación ambiental.
Sistemas de gestión ambiental.
Gestión de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de control y aseguramiento de la calidad y de seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en todo tipo de laboratorio de análisis.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general a), g), h), i), j) y q) del ciclo formativo y las competencias a), g) y h) del Título.

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

- El establecimiento y cumplimiento de un plan de gestión de calidad y aseguramiento de la competencia técnica.
- Obtención de resultados y su tratamiento estadístico aplicando herramientas informáticas.
- La evaluación de riesgos laborales y ambientales en el laboratorio.

Módulo Profesional: Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0073

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica las necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las pueden satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando su estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el Título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado la información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 35 horas.

Contenidos:

1. Identificación y caracterización de la industria o servicio desde las perspectivas productiva, laboral y organizativa en la que se incardina el Proyecto.

2. Fases de la planificación:

Diagnóstico/análisis: definición conceptual y operativa del problema.

Planificación/ elaboración.

Implementación/ejecución.

Evaluación.

3. Elementos básicos de un Proyecto:

Justificación.

Objetivos generales y específicos.

Metodología.

Recursos humanos, materiales, financieros.

Realización y búsqueda del presupuesto.

Sistemas de valuación y acciones correctivas con expresión de indicadores de calidad.

Sistemas documentales y de registro implicados.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de investigación, desarrollo, planificación y programación, control y aseguramiento de la calidad, medio ambiente y prevención y seguridad laboral.

La función de investigación y desarrollo incluye las subfunciones de optimización de procesos y reformulación de productos.

La función de planificación y programación tiene como objetivo establecer los criterios organizativos del proceso; incluye las subfunciones de elaboración de instrucciones de trabajo, asignación de recursos humanos, organización, optimización y coordinación de procesos y gestión de la documentación.

La función de control y aseguramiento de la calidad incluye las subfunciones de organización y ejecución del plan de muestreo, control de proveedores y materias primas, control de calidad del producto final y auxiliares, implementación establecimiento de los planes de calidad, aseguramiento de la trazabilidad e informes y registro de resultados.

La función de medio ambiente incluye subfunciones de cumplimiento de normas ambientales, implementación de procedimientos de gestión ambiental y registro de los residuos generados.

La función de prevención y seguridad laboral incluye las subfunciones de control ambiental del área de trabajo, establecimiento de normas y procedimientos de seguridad e implementación de normas y procedimientos de seguridad.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan tanto en el sector de la química industrial: básica, farmacéutica, para el consumo y la industria final, de papel, de generación energética, tratamiento de aguas y afines, como en el sector servicios en laboratorios de análisis y control.

Por sus propias características, la formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos generales del ciclo formativo y todas las competencias profesionales, sociales y personales del Título.

La selección del objeto del Proyecto, deberá delimitarse considerando la interrelación entre las competencias del Título, las funciones asociadas y su prospectiva, las funciones específicas que se incorporan en el módulo y las oportunidades de creación y/o mejora de situaciones reales de trabajo. Se centrará principalmente en las actividades involucradas en el aseguramiento o garantía de calidad de los laboratorios (planificación, control, evaluación y corrección) y en las relaciones con otros elementos de la calidad (política, gestión y sistema de calidad) incorporando los aspectos de medio ambiente.

Las líneas de actuación y estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

La ejecución de trabajos en equipo.

La autoevaluación del trabajo realizado.

La autonomía, la iniciativa y la creatividad.

El uso de las TICs.

La resolución de problemas complejos y reales.

El aprender a aprender.

El desarrollo de habilidades científicas.

La integración entre el proceso formativo y la empresa.

Módulo Profesional: Inglés Técnico para la Familia Profesional de Química.

Código: CLM0005

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Valora la importancia del idioma en los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad, tanto para la propia etapa formativa como para su inserción laboral, orientando su aprendizaje a las necesidades específicas del sector.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado las situaciones más frecuentes en las que el idioma será necesario para su desempeño profesional y académico.
- b) Se han identificado las destrezas comunicativas que se deben mejorar de cara a responder a las necesidades planteadas.
- c) Se ha desarrollado interés en el idioma no sólo como instrumento para la consecución de objetivos profesionales, sino que se han valorado, además, sus aspectos sociales y culturales, lo que favorece la integración en un entorno laboral cada vez más multicultural y plurilingüe.

2. Comprende tanto textos estándar de temática general como documentos especializados, sabiendo extraer y procesar la información técnica que se encuentra en manuales y textos propios en los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y comprendido las ideas centrales de los textos tanto de temas generales como especializados.
- b) Se han localizado y seleccionado, tras una lectura rápida, datos específicos en textos breves, cuadros, gráficos y diagramas.
- c) Se ha accedido a la bibliografía complementaria y materiales de consulta necesarios o recomendados para el resto de módulos del ciclo formativo de grado superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, encontrando en catálogos, bibliotecas o Internet la información deseada.
- d) Se ha familiarizado con los patrones de organización más habituales de los textos, facilitando así tanto la comprensión como la rápida localización de la información en los mismos.
- e) Se ha deducido el significado de palabras desconocidas a través de su contexto, gracias a la comprensión de las relaciones entre las palabras de una frase y entre las frases de un párrafo.
- f) Se han entendido y utilizado las instrucciones y explicaciones de manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales, etc.) para resolver un problema específico.

3. Inicia y mantiene conversaciones a velocidad normal y en lengua estándar sobre asuntos cotidianos del trabajo propios de los sectores demandantes de productos químicos o de carácter general, aunque para ello se haya recurrido a estrategias comunicativas como hacer pausas para clarificar, repetir o confirmar lo escuchado / dicho.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha intercambiado información técnica mediante simulaciones de las formas de comunicación más habituales en el trabajo: conversaciones telefónicas, reuniones, presentaciones, etc.
- b) Se han explicado y justificado planes, intenciones, acciones y opiniones.
- c) Se ha desarrollado la capacidad de solicitar y seguir indicaciones detalladas en el ámbito laboral para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o programas de ordenador.
- d) Se han practicado estrategias de clarificación, como pedir a alguien que aclare o reformule de forma más precisa lo que acaba de decir o repetir parte de lo que alguien ha dicho para confirmar la comprensión.
- e) Se ha mostrado capacidad de seguir conferencias o charlas en lengua estándar sobre temas de su especialidad, distinguiendo las ideas principales de las secundarias, siempre que la estructura de la presentación sea sencilla y clara.
- f) Se ha practicado la toma de notas de reuniones en tiempo real para posteriormente ser capaz de transmitir los puntos esenciales de la presentación.
- g) Se ha transmitido y resumido oralmente de forma sencilla lo leído en documentos de trabajo, utilizando algunas palabras y el orden del texto original.
- h) Se han descrito procedimientos, dando instrucciones detalladas de cómo realizar las actuaciones más frecuentes dentro del ámbito laboral.
- i) Se han realizado con éxito simulaciones de entrevistas laborales, asumiendo tanto el rol de entrevistado como de entrevistador, siempre que el cuestionario haya sido preparado con antelación.
- j) Se ha logrado un discurso que, si bien afectado por ocasionales pérdidas de fluidez y por una pronunciación, entonación y acento influenciados por la lengua materna, permite hacer presentaciones breves sobre temas conocidos que son seguidas y comprendidas sin dificultad.

4. Es capaz de escribir textos coherentes y bien estructurados sobre temas habituales en los sectores demandantes de productos químicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han elaborado ejemplos de los escritos más habituales del ámbito laboral, ajustando éstos a los modelos estándar propios del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales...
- b) Se ha redactado el currículum vitae y sus documentos asociados (carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...) de cara a preparar la inserción en el mercado laboral.
- c) Se ha solicitado o transmitido por carta, fax, correo electrónico o circular interna una información puntual breve al entorno laboral: compañeros de trabajo, clientes...
- d) Se han redactado descripciones detalladas de los objetos, procesos y sistemas más habituales del sector.
- e) Se ha resumido información recopilada de diversas fuentes acerca de temas habituales del sector profesional y se ha expresado una opinión bien argumentada sobre dicha información.

5. Posee y usa el vocabulario y los recursos suficientes para producir y comprender textos tanto orales como escritos sobre los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad. Los errores gramaticales no suelen dificultar la comunicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha adquirido el vocabulario técnico necesario, de manera que se recurre al diccionario tan sólo ocasionalmente para la comprensión de los documentos y el desarrollo de actividades más frecuentes del sector.
- b) Se han puesto en práctica las estructuras gramaticales básicas más utilizadas dentro del sector profesional, consiguiendo comunicar con un satisfactorio grado de corrección.
- c) Se han desarrollado estrategias de aprendizaje autónomo para afrontar los retos comunicativos que el idioma planteará a lo largo de la carrera profesional.

Duración: 64 horas.

Contenidos:

1. Análisis de las necesidades comunicativas propias de las actividades de laboratorio y de los procesos orientados a la investigación y al control de calidad de los sectores demandantes de productos químicos:

Determinación de las necesidades objetivas y de aprendizaje en el ciclo formativo de grado superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Identificación de los objetivos del alumnado mediante métodos que fomenten su participación para recabar información acerca de sus intereses, prioridades y nivel de partida: cuestionarios, entrevistas, pruebas evaluadoras y de autoevaluación, debates en clase.

2. Comprensión de la lectura de textos propios de los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad de los diferentes sectores productivos:

La organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.

Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal (skimming) y lectura orientada a encontrar una información específica (scanning).

Estrategias de lectura activa: análisis previo, toma de notas, clarificación de conceptos, revisión de la comprensión y predicción.

Comprensión, uso y transferencia de la información leída: Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.

Las relaciones internas en los textos: causa/efecto, comparación, contraste, y secuenciación.

Elementos de cohesión y coherencia en los textos: conjunciones y otros nexos (discourse markers).

Estudio de modelos de correspondencia profesional y su propósito: cartas, faxes o emails para pedir o responder a

información solicitada, formular y/o contestar a pedidos, reclamaciones, etc.

Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad, etc.

3. Interacción oral en el ámbito profesional de los sectores productivos demandantes de productos químicos:

Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...) atendiendo a las convenciones del ámbito laboral propio del sector.

Estrategias para mantener la fluidez en las presentaciones: "rellenadores" del discurso (fillers), introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión, etc.

Funciones de los marcadores del discurso y de las transiciones entre temas en las presentaciones orales, tanto formales como informales.

Identificación del objetivo y tema principal de las presentaciones y seguimiento del desarrollo del mismo.

Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.

Simulaciones de conversaciones profesionales en las que se intercambian instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.

Estrategias de "negociación del significado" en las conversaciones: fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión.

4. Producción escrita de textos propios de los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad:

Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos, así como atención a las fórmulas y convenciones del sector.

Correspondencia profesional. Estructura y normas de cartas, emails, folletos, documentos oficiales, memorándums, respuestas comerciales y otras formas de comunicación escrita entre trabajadores del sector.

Fórmulas habituales en el sector para la redacción de descripciones estáticas y dinámicas.

Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.

Redacción del Currículum Vitae y sus documentos asociados según los modelos estudiados.

5. Medios lingüísticos utilizados:

Las funciones lingüísticas propias del idioma especializado en los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad y los elementos gramaticales asociados:

- Principales funciones: Descripciones estáticas (de características y atributos de componentes, sistemas, herramientas de trabajo...), descripciones dinámicas (secuenciación de los pasos de procesos y procedimientos),

instrucciones, definiciones y expresión de la finalidad, clasificación, causa y consecuencia, ejemplificación, obligación, posibilidad y opinión.

- Principales elementos gramaticales: revisión de los tiempos verbales básicos, los comparativos, el modo imperativo, la voz pasiva, el infinitivo de finalidad, los conectores y marcadores del discurso, los verbos modales, las oraciones de relativo y las oraciones condicionales.

Estrategias de adquisición y desarrollo del vocabulario propio de los procesos de laboratorio de análisis y de control de calidad: Formación de palabras mediante el estudio de prefijos y sufijos, identificación de los tipos de palabras, nominalización, clasificaciones léxicas, "collocations", deducción del significado de palabras a través del contexto.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades de comunicación en lengua extranjera para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar todos los objetivos del ciclo formativo de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y todas las competencias del Título de Técnico Superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

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

- La didáctica del Idioma para Fines Específicos (o ESP) sitúa al alumno en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estará determinado por las necesidades comunicativas del alumno.

- Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del sector del laboratorio de análisis y de control de calidad, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno tendrá que utilizar la lengua.

- Teniendo en cuenta estos principios y la duración del módulo, resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en "tareas" (Task-Based Language Teaching) a la hora de concretar el currículo. Estas aproximaciones plantean clases en las que el alumno desarrolla una serie de tareas en las que sólo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es, que el alumno desarrolle su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa. La puesta en práctica de esta metodología resultará particularmente útil para los alumnos del ciclo formativo de Grado Superior de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad, ya que necesitan la lengua inglesa como un medio a través del cual realizan unas actividades académicas o profesionales. Y con este enfoque se refuerza la conexión entre las tareas de clase

y las que el estudiante desempeñará en su trabajo, lo que indudablemente potencia su interés y motivación.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0074

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 valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del Título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo, autoempleo, así como de inserción laboral para el Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se ha valorado la importancia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda activa de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el Título.
- h) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, intereses, actitudes y formación propia para la toma de decisiones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.
- i) Se han identificado las posibilidades del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en las ofertas de empleo público de las diferentes Administraciones.
- j) Se han valorado las oportunidades del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en un contexto global así como las posibilidades de transferencia de las cualificaciones que lo integran, a través del principio de libertad de circulación de servicios en la Unión Europea.
- k) Se han identificado las habilitaciones especiales requeridas para el desempeño de determinadas actividades profesionales en el sector de laboratorios y control de calidad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Téc-

nico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, frente al trabajo individual.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han identificado las fases que atraviesa el desarrollo de la actividad de un equipo de trabajo.

d) Se han aplicado técnicas de dinamización de grupos de trabajo.

e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces mediante la adecuada gestión del conocimiento en los mismos.

f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

g) Se ha descrito el proceso de toma de decisiones en equipo, valorando convenientemente la participación y el consenso de sus miembros.

h) Se ha valorado la necesidad de adaptación e integración en aras al funcionamiento eficiente de un equipo de trabajo.

i) Se han analizado los procesos de dirección y liderazgo presentes en el funcionamiento de los equipos de trabajo.

j) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

k) Se han identificado los tipos de conflictos, etapas que atraviesan y sus fuentes.

l) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

m) Se han analizado las distintas tácticas y técnicas de negociación tanto para la resolución de conflictos como para el progreso profesional.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo y sus normas fundamentales.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores y las fuentes legales que las regulan.

c) Se han diferenciado las relaciones laborales sometidas a la regulación del estatuto de los trabajadores de las relaciones laborales especiales y excluidas.

d) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

e) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

i) Se han analizado los elementos que caracterizan al tiempo de la prestación laboral.

j) Se han determinado las distintas formas de representación de los trabajadores para la defensa de sus intereses laborales.

k) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

l) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

m) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

n) Se han identificado los principales beneficios que las nuevas organizaciones han generado a favor de los trabajadores.

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 enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social especialmente el régimen general y en el régimen especial de trabajadores autónomos.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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 ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo ligados a condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales en la actividad, así como los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

e) Se han definido las distintas técnicas de motivación y su determinación como factor clave de satisfacción e insatisfacción laboral.

- f) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- g) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.
- h) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito las funciones específicas de nivel básico en prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales, así como las responsabilidades derivadas del incumplimiento de las obligaciones preventivas.
- d) 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.
- e) Se han determinado 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 Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en un laboratorio.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección, individuales y colectivas, 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 y transporte 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.

Duración: 91 horas.

Contenidos:

1. Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

La Formación Profesional para el empleo.

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

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Definición y análisis del sector profesional del Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Análisis de las competencias profesionales del Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad. Habilitaciones especiales y posible regulación de las profesiones en el sector.

Planificación de la propia carrera profesional. Polivalencia y especialización profesional.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Principales yacimientos de empleo y de autoempleo en el sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Las ofertas de empleo público relacionadas con el sector de laboratorios y control de calidad.

El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización, frente al trabajo individual.

Equipos en la industria de laboratorios y control de calidad según las funciones que desempeñan.

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

Conflicto: características, fuentes y etapas.

Tipos de conflicto en la empresa.

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

La negociación en la empresa.

3. Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo. Conceptos generales y normas fundamentales.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales. La protección del trabajador.

Análisis de la relación laboral individual.
 Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
 Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
 Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 Condiciones de trabajo. Salario y tiempo de trabajo. Conciliación de la vida laboral y familiar.
 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 Representación de los trabajadores.
 Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
 Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.
 Conflictos colectivos de trabajo: identificación y mecanismos para evitarlos.
 Nuevas formas de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo.
 Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

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

5. Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad laboral.
 Valoración de la relación entre trabajo y salud.
 Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
 El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales. La motivación como factor determinante de satisfacción e insatisfacción laboral.
 Riesgos específicos en la industria de laboratorio y control de calidad.
 Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Estudio específico del accidente de trabajo y de la enfermedad profesional.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Normativa básica en materia de prevención de riesgos laborales.
 Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Protección de colectivos específicos.
 Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 Gestión de la prevención en la empresa.
 Funciones específicas de nivel básico en prevención de riesgos laborales.
 Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 Planificación de la prevención en la empresa.
 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
 Primeros auxilios.
 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 pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector químico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales k), l), m), n), ñ), o), p) y r) del ciclo formativo y las competencias k), l), m), n), ñ), o), p) y q) del Título.

La relación de contenidos establecida para este módulo no implica en modo alguno la secuenciación de los mismos, permitiendo por tanto al profesorado adaptarla a sus propios criterios pedagógicos y a las necesaria coordinación con el resto de módulos de ciclo formativo.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector químico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos y otros documentos relacionados con la búsqueda de empleo, así como entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más común-

mente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

- El cálculo de las indemnizaciones generadas a favor del trabajador como consecuencia de modificaciones de la relación laboral o de su extinción.

- El cálculo, a título orientativo e ilustrativo, de las prestaciones de seguridad social derivadas de la relación laboral por cuenta ajena y propia del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad, especialmente las referentes a maternidad, paternidad, incapacidad y desempleo.

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo junto con el resto de normas que regulen los riesgos específicos de la profesión del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

- Análisis de los contenidos relativos a los flujos de comunicación en la empresa, como elemento transversal a todos los contenidos del módulo.

- El desarrollo de las destrezas inherentes a las tácticas y técnicas de negociación en todos los ámbitos de la actividad laboral del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Código: 0075

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos y la competitividad empresarial, en el ámbito de la actividad de laboratorios de análisis y control de calidad.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social, así como las buenas prácticas que han de inspirar su implementación.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en un laboratorio de análisis y control de calidad.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector químico y los factores más influyentes en la consolidación de la empresa creada.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha valorado la importancia de la cualificación profesional en el proceso de creación de una empresa.

i) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

j) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito del sector químico, así como su viabilidad, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

k) Se han identificado los factores diferenciadores del negocio en el sector químico que pretende constituirse, respecto de otros sectores.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural, analizando el impacto de la empresa sobre el mismo, así como su incidencia en los nuevos yacimientos de empleo.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de un laboratorio de análisis y control de calidad.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social y ética de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de un laboratorio de análisis y control de calidad, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en laboratorios de análisis y control de calidad, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de un laboratorio de análisis y control de calidad.

j) Se han definido los aspectos más relevantes a incorporar en el plan de empresa, referentes al marketing mix.

k) Se han identificado los programas y planes específicos de fomento del autoempleo en Castilla-La Mancha así como el resto de las políticas activas de fomento del autoempleo.

l) Se han identificado las diferentes organizaciones empresariales del entorno socioeconómico y las ventajas del asociacionismo empresarial.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se 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 y puesta en marcha de un laboratorio de análisis y control de calidad.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para la creación de un laboratorio de análisis y control de calidad en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha un laboratorio de análisis y control de calidad.
- h) Se han analizado las fuentes de financiación y las inversiones necesarias en un laboratorio de análisis y control de calidad.
- i) Se ha incluido en plan de empresa todo lo relativo a la selección, formación y desarrollo de la carrera profesional de sus recursos humanos, haciendo especial hincapié en la utilización de la entrevista como instrumento para el conocimiento de los futuros trabajadores de la empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de un laboratorio de análisis y control de calidad.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos, así como el plazo de presentación de documentos oficiales teniendo en cuenta el calendario fiscal vigente.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para un laboratorio de análisis y control de calidad, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han incluido los planes específicos requeridos por la normativa aplicable referentes a prevención de riesgos,

igualdad de oportunidades y protección del medio ambiente.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

5. Define su inserción en el mercado laboral como trabajador autónomo, analizando el régimen jurídico de su actividad, así como la realidad de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha analizado el régimen profesional y los derechos colectivos del trabajador autónomo, conforme a la legislación vigente.
- b) Se han descrito los trámites requeridos para el establecimiento del trabajador autónomo, así como las subvenciones y ayudas con las que cuenta para el desarrollo de su actividad.
- c) Se han analizado las obligaciones fiscales del trabajador autónomo.
- d) Se han identificado los aspectos esenciales de la acción protectora del Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos.
- e) Se han analizado los principales aspectos del régimen profesional de los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Duración: 55 horas.

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de laboratorio de análisis y control de calidad (materiales, tecnología, organización de la producción, etc).

La cultura emprendedora como necesidad social. Buenas prácticas de cultura emprendedora en el sector químico y en el ámbito local.

El carácter emprendedor: iniciativa, creatividad y formación. El riesgo en la actividad emprendedora.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de laboratorio de análisis y control de calidad.

La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector de laboratorio y control de calidad.

El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Plan de empresa: la idea de negocio en el sector químico. Sus factores diferenciadores respecto a otros sectores.

2. La empresa y su entorno:

Concepto y Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema. Estructura organizativa de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa de laboratorio y control de calidad.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa de laboratorio y control de calidad.

Relaciones de un laboratorio de análisis y control de calidad con su entorno.

Relaciones de una empresa de laboratorio y control de calidad con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa y su imagen corporativa.

Las políticas activas favorecedoras del emprendimiento.

Programas y planes específicos para la creación de empresas en Castilla la Mancha.

La responsabilidad social corporativa. Responsabilidad social y ética de las empresas del sector químico.

El balance social de la empresa.

El marketing mix y su aplicación práctica en el propio plan de empresa.

Las organizaciones empresariales. Ventajas del asociacionismo empresarial.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

Tipos de empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión, número de socios y responsabilidad de los propietarios de la empresa.

Trámites administrativos para la constitución y puesta en marcha de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de un laboratorio de análisis y control de calidad.

Análisis de las fuentes de financiación y de inversiones de una empresa de laboratorio y control de calidad.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. Otros planes específicos.

Recursos humanos en la empresa: selección, formación y desarrollo de carrera profesional.

4. Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Registro y análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales. El calendario fiscal de la empresa.

Gestión administrativa de un laboratorio y control de calidad.

5. El trabajador autónomo:

El estatuto del trabajador autónomo.

Trámites, ayudas y subvenciones específicas para el establecimiento como trabajador autónomo.

Régimen fiscal del trabajador autónomo.

Protección social del trabajador autónomo.

Los trabajadores autónomos económicamente dependientes.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción

de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales l), m), n), ñ), o), p) y q) del ciclo formativo y las competencias l), m), n), ñ), o), p) y q) del Título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector químico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector químico relacionado con los laboratorios de análisis y control de calidad.

- El uso y la aplicación práctica de las técnicas necesarias para el desarrollo de la creatividad canalizándola al proceso de creación de una empresa.

- La utilización de programas de gestión administrativa para laboratorios de análisis y control de calidad.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de laboratorio y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

- La simulación de los trámites de creación de empresas mediante la recogida y cumplimentación de los distintos formularios y modelos oficiales de las diferentes administraciones.

- La contextualización y análisis de la cultura empresarial del sector químico en el ámbito local.

Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0076

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha interpretado, a partir de organigramas, las relaciones organizativas y funcionales del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

e) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

- f) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- g) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- h) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- i) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante, o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo

- de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Organiza el procedimiento de trabajo que debe desarrollar, interpretando la documentación específica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de análisis que se ha de determinar.
 - b) Se ha planificado el trabajo secuenciando y priorizando tareas.
 - c) Se han identificado los equipos, y servicios auxiliares necesarios para el desarrollo del análisis.
 - d) Se han definido las fases del proceso.
 - e) Se ha organizado el aprovisionamiento y almacenaje de los recursos materiales.
 - f) Se ha valorado el orden y el método en la realización de las tareas.
 - g) Se ha elaborado el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
 - h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.
4. Prepara equipos y servicios auxiliares, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares siguiendo instrucciones y procedimientos establecidos.
 - b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los servicios auxiliares.
 - c) Se han seleccionado los equipos y materiales de acuerdo con la operación básica que hay que realizar.
 - d) Se han calibrado y preparado los equipos e instrumentos siguiendo el método descrito.
 - e) Se han seleccionado los equipos de muestreo controlando las condiciones de asepsia.
 - f) Se han mantenido limpios y ordenados los equipos e instrumentos del laboratorio.
 - g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de las fases de preparación.
5. Realiza análisis y ensayos según especificaciones de laboratorio, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica analítica más adecuada.
- b) Se ha seleccionado la técnica de identificación de analitos, relacionándola con sus propiedades químicas.
- c) Se han seleccionado los reactivos atendiendo al tipo de análisis que se va a realizar.

- d) Se ha elegido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
- e) Se han seleccionado las operaciones básicas necesarias para adaptar la muestra a las condiciones del ensayo.
- f) Se han preparado las disoluciones valorándolas frente a un reactivo patrón.
- g) Se ha seleccionado el instrumental de análisis apropiado a la muestra a identificar.
- h) Se han aplicado las técnicas de ensayos o análisis necesarios que permitan caracterizar la muestra.
- i) Se han aplicado técnicas de eliminación de residuos generados durante el trabajo.
- j) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

6. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han evaluado los resultados utilizando tablas, patrones y normas establecidas.
- b) Se ha elaborado un informe sobre los resultados de los ensayos y análisis siguiendo especificaciones.

- c) Se han aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.
- d) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final.
- e) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- f) Se ha calculado la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- g) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo producto o material.
- h) Se han aplicado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados.
- i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

Duración: 400 horas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias, propias de este Título, que se ha alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

Anexo II A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0065. Muestreo y preparación de la muestra.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0066. Análisis químicos.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0067. Análisis instrumental.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0068. Ensayos físicos.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0069. Ensayos fisicoquímicos.	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0070. Ensayos microbiológicos.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0071. Ensayos biotecnológicos.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria
0073. Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.	Análisis y Química Industrial.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Laboratorio.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0074. Formación orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0075. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

CLM0005. Inglés técnico para la Familia Profesional de Química.	Inglés.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Análisis y Química Industrial y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
	Laboratorio y además: Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.

Anexo II 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.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Análisis y Química Industrial.	Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.
	Laboratorio.	Técnico Superior en Análisis y Control.

Anexo II C)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el Título para los centros de titularidad privada, de otras administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública.

Módulos profesionales	Titulaciones
0070. Ensayos microbiológicos. 0071. Ensayos biotecnológicos.	Licenciado en Química. Licenciado en Bioquímica. Licenciado en Farmacia. Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Licenciado en Veterinaria. Licenciado en Biotecnología.
0067. Análisis instrumental. 0066. Análisis químicos. 0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	Licenciado en Química. Licenciado en Bioquímica. Licenciado en Ciencias Ambientales. Ingeniero Químico. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.
0065. Muestreo y preparación de la muestra. 0068. Ensayos físicos. 0069. Ensayos fisicoquímicos.	Licenciado en Química. Ingeniero Químico. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Técnico superior en Análisis y Control.

<p>0074. Formación y orientación laboral. 0075. Empresa e iniciativa emprendedora.</p>	<p>Licenciado en Derecho. Licenciado en Administración y Dirección de Empresas. Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras. Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración. Licenciado en Ciencias del Trabajo. Licenciado en Economía. Licenciado en Psicología. Licenciado en Sociología. Ingeniero en Organización Industrial. Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.</p>
<p>CLM0005. Inglés técnico para la Familia Profesional de Química</p>	<p>Licenciado en Filología Inglesa. Licenciado en Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglesa. Licenciado en Filología: Sección Anglogermánica (Inglés). Licenciado en Filología: Sección Anglogermánica. Licenciado en Filología: Sección Filología Germánica (Inglés). Licenciado en Filología: Especialidad Inglesa. Licenciado en Filosofía y Letras: Sección Filología Inglesa. Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica (Inglés). Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Anglogermánica. Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Germánica(Inglés). Licenciado en Filosofía y Letras: División Filología: Sección Filología Moderna: Especialidad Inglés. Licenciado en Traducción e Interpretación. Cualquier titulación superior del área de humanidades y además: Certificado de Aptitud en Inglés de la Escuela Oficial de Idiomas o Certificate in Advanced English (CAE-Universidad de Cambridge) o Certificate of Proficiency in English (CPE-Universidad de Cambridge). Cualquier titulación universitaria superior y además haber cursado un ciclo de los estudios conducentes a la obtención de las titulaciones superiores enumeradas en este apartado. Cualquier titulación exigida para impartir cualesquiera de los módulos especificados en esta tabla, exceptuando las correspondientes a Formación y Orientación Laboral y Empresa e Iniciativa Emprendedora, y además se deberá tener el Nivel de competencia lingüística de inglés B2 según el Marco Común Europeo de referencia de las lenguas.</p>

Anexo III

Duración y distribución horaria semanal ordinaria para los módulos del ciclo formativo

MÓDULOS	Distribución de horas		
	Horas anuales	Horas Semanales 1º Curso	Horas Semanales 2º Curso
0065. Muestreo y preparación de la muestra.	170	5	
0066. Análisis químicos.	320	10	
0067. Análisis instrumental.	209		10
0068. Ensayos físicos.	99		5
0069. Ensayos fisicoquímicos.	125	4	
0070. Ensayos microbiológicos.	190	6	
0071. Ensayos biotecnológicos.	121		6
0072. Calidad y seguridad en el laboratorio.	121		6
0073. Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad	35		
CLM0005. Inglés técnico de la familia de química	64	2	
0074. Formación y Orientación Laboral.	91	3	
0075. Empresa e iniciativa emprendedora.	55		3
0076. Formación en centros de trabajo.	400		
TOTAL	2000	30	30