

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

## CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

**CVE-2018-5729** *Orden ECD/65/2018, de 13 de junio, por la que se modifica la Orden EDU/88/2008, de 17 de septiembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.*

La Orden EDU/88/2008, de 17 de septiembre, establecía el currículo y las condiciones de implantación del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El profesorado que, desde la implantación de la Orden EDU/88/2008, de 17 de septiembre, ha venido impartiendo el citado ciclo formativo ha propuesto la modificación que se establece en la presente Orden en base a consideraciones de carácter pedagógico.

Esta Consejería ha decidido tener en cuenta dichas consideraciones para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como para la mejora continua de los procesos formativos.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

### DISPONGO

Artículo único. Modificación de la Orden EDU/88/2008, de 17 de septiembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

La Orden EDU/88/2008, de 17 de septiembre, queda modificada en los siguientes términos:

Uno. Se modifica el anexo I, que queda redactado en los términos que se establecen en el anexo I de la presente Orden.

Dos. Se modifica el anexo II, que queda redactado en los términos que se establecen en el anexo II de la presente Orden.

### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

#### Disposición transitoria primera Calendario de implantación

1. Las modificaciones introducidas en virtud de esta Orden comenzarán a aplicarse en el primer curso del ciclo formativo en el curso académico 2018-2019.

2. Las modificaciones introducidas en virtud de esta Orden comenzarán a aplicarse en el segundo curso del ciclo formativo en el curso académico 2019-2020.

CVE-2018-5729

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

Disposición transitoria segunda  
Régimen de promoción y de superación de módulos pendientes

1. El alumnado que haya realizado el primer curso del ciclo formativo durante el curso académico 2017-2018 y promocione a segundo curso con módulos pendientes al amparo de lo previsto en el artículo 31.2. a) de la Orden EDU/66/2010, de 16 de agosto, se examinará de los mismos durante el curso académico 2018-2019 con arreglo a los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos vigentes con anterioridad a la presente Orden.

2. El alumnado que realice el segundo curso del ciclo formativo durante el curso académico 2018-2019 y no supere todos los módulos profesionales, se examinará de los pendientes durante el curso académico 2019-2020 con arreglo a los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos vigentes con anterioridad a la presente Orden.

DISPOSICIONES FINALES

Disposición final primera  
Desarrollo normativo

Se autoriza a la titular de la dirección general de Formación Profesional y Educación Permanente a dictar cuantas disposiciones sean precisas para la aplicación, desarrollo y ejecución de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda  
Entrada en vigor

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

Santander, 13 de junio de 2018.  
El consejero de Educación, Cultura y Deporte,  
Francisco Javier Fernández Mañanes.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

**Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en  
la Comunidad Autónoma de Cantabria**

**ANEXO I**

**1. MÓDULOS PROFESIONALES.**

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son:

- Muestreo y preparación de la muestra.
- Análisis químicos.
- Análisis instrumental.
- Ensayos físicos.
- Ensayos fisicoquímicos.
- Ensayos microbiológicos.
- Ensayos biotecnológicos.
- Calidad y seguridad en el laboratorio.
- Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

**1.1. Módulo Profesional: Muestreo y preparación de la muestra.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 13**

**Código: 0065**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

RA 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.

RA 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.

RA 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.

**Duración: 198 horas**

**Contenidos:**

1. Organización del plan de muestreo:
  - Muestreo: Introducción y conceptos básicos. Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis.
  - Plan de muestreo. Plan de muestreo por variables y por atributos.
  - Muestreo simple, doble y múltiple.
  - Criterios para obtener una muestra representativa. Criterios de exclusión y rechazo de muestras.
  - Tipos de muestreo: muestreo probabilístico y no probabilístico
  - Curva característica de un plan de muestreo. Nivel de calidad aceptable (NCA).  
Uso de tablas
  - Normas oficiales para la realización de tomas de muestra.
  - Procedimiento normalizado de muestreo (PNM) y Buenas prácticas de Laboratorio (BPL). MIL-STD- 105D.
  - Requisitos básicos de muestreo.
  - Etiquetado y Registro de muestras.
  - Archivo de muestra. Destrucción de muestra caducada.
  - Tratamiento de residuos.
  
2. Toma de muestras:
  - Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra.  
Trazabilidad de la muestra
  - Preparación y calibrado de equipos de muestreo y ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
  - Técnicas de toma de muestras.
  - Muestreo de sólidos, líquidos y gases.
  - Identificación de los equipos utilizados en el muestreo.
  
3. 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.
  - Técnicas de limpieza y desinfección del material.
  - Cumplimiento de normas de seguridad.
  - Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
  - Sistemas de calefacción y enfriamiento.
  - Generación y medida de presión y vacío en el laboratorio.
  
4. Preparación de muestras:
  - Operaciones básicas de laboratorio. Fundamentos, medidas y aplicaciones.
  - Operaciones de pretratamiento de muestras: Molienda. Mezclado. Disolución y Disgregación.
  
  - Operaciones de separación mecánica: Tamizado, Filtración, Centrifugación y Decantación
  - Operaciones de separación térmica: Evaporación, Secado, Cristalización, Destilación y Rectificación.
  - Operaciones de separación difusional: Adsorción, Absorción de gases y Extracción.
  - El agua en el laboratorio. Uso y control.
  - 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.

**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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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), y n) 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 representatividad.
  - 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.

## 1.2. Módulo Profesional: Análisis químicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 15

Código: 0066

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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 y a su pureza.
- b) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.
- c) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo.
- d) Se han seleccionado pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas.
- e) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.
- f) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.
- g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

RA 2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones.

**Criterios de evaluación:**

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

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.
- b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.
- c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.
- d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar.
- e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisico-químicas en que se fundamentan.
- f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos.
- g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de éstos.
- h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.
- b) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.
- c) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.
- d) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.
- e) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.
- f) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.
- g) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.
- h) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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

**Criterios de evaluación:**

- 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: 363 horas**

**Contenidos:**

1.-Clasificación de materiales y reactivos para análisis químico:

- El laboratorio químico. Elementos y organización. materiales utilizados en el laboratorio y su manejo.
- Nomenclatura y formulación de química inorgánica.
- Reactivos químicos. Clasificación . Calidades. Preparación y cuidado de disoluciones de reactivos.
- Manejo de fichas de datos de seguridad.
- Reacciones químicas. Acido-base, precipitación, oxidación – reducción, de síntesis y descomposición. Ajuste de ecuaciones químicas
- Estequiometría. Cálculos. Reactivo limitante y rendimiento.
- Velocidad de reacción. Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Desplazamiento del equilibrio. Cálculos en equilibrios químicos.
- Equilibrio ácido-base. Hidrólisis. pH.
- Equilibrio de solubilidad-precipitación. Producto de solubilidad.
- Equilibrio de formación de complejos.
- Equilibrios de óxido-reducción.
- Análisis cualitativo por métodos directos. Sensibilidad y selectividad de reacciones.
- Aplicación de técnicas de separación.
- Precaución en el manejo de productos químicos.

2. Preparación de disoluciones:

- Medida de masas y volúmenes.
- *Calibración de aparatos* y material volumétricos.
- Conceptos asociados a las disoluciones.
- Concentración de una disolución. Expresiones de las concentraciones.
- Cálculo de concentraciones y diluciones . Técnicas de preparación de disoluciones y diluciones
- Valoración de disoluciones. Cálculos. Disoluciones patrón y sustancias patrón tipo primario.□
- Reactivos indicadores. Preparación y conservación.

CVE-2018-5729

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.
  - Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.
3. Aplicación de técnicas de análisis cuantitativo:
- Clasificación del análisis químico.
  - Conceptos generales de volumetrías
  - Métodos volumétricos de análisis. Preparación de los reactivos. Características. Clasificación. Valoraciones directas, indirectas y por retroceso. Cálculos.
  - Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.
  - Fundamentos, procedimientos y aplicaciones de las diferentes volumetrías: Neutralización. Precipitación. Formación de complejos. Redox
  - Conceptos generales de gravimetría. Clasificación. Condiciones. Tipos de precipitados. Coprecipitación y postprecipitación. Cálculos.
  - Métodos de análisis gravimétricos. Materiales utilizados.
  - Aplicaciones de las gravimetrías.
  - Limpieza del material volumétrico y gravimétrico.
  - Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
4. Análisis de funciones orgánicas:
- Nomenclatura y formulación de química orgánica .
  - Principales funciones orgánicas. Halogenuro de alquilo. Alcohol. Éteres. Cetonas y aldehídos. Ácido carboxílico. Sales orgánicas y ésteres. Aminas. Amidas.
  - Reacciones en química orgánica.
  - Identificación de elementos en una muestra orgánica.
  - Separación de mezclas.
  - Identificación de compuestos y formación de derivados.
  - Análisis de grupos funcionales.
  - Mecanismo de reacción
  - 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:
- Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos.
  - Representación gráfica y cálculos estadísticos.
  - 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 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 b), f), h) y j) 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- El análisis y evaluación de los resultados obtenidos su registro en soporte informático.
- El tratamiento de residuos, manipulación y almacenamiento de productos orgánicos.
- 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.

**1.3. Módulo Profesional: Análisis instrumental.**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 13**  
**Código: 0067**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 1. 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.
- b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.
- c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.
- d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.
- e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
- f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.
- g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.

RA 2. 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 ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, adaptándolo al analito.
- c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.
- e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.
- f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- j) Se ha identificado las fichas de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.

RA 3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha consultado el procedimiento normalizado de trabajo para la realización del análisis.
- b) Se ha analizado el número de muestras adecuado.
- c) Se ha seguido la secuencia correcta de realización del análisis.
- d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos.
- f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

RA 4. 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 calculado las incertidumbres especificándolas, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.
- f) Se han identificado los valores de referencia según el analito analizado.
- g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.
- i) Se ha consultado normativa aplicable a la sustancia.
- j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.

**Duración: 190 horas**

**Contenidos:**

1. Introducción. Selección de técnicas instrumentales:
  - Generalidades.
  - Clasificación de las técnicas instrumentales.
  - Sensibilidad, selectividad, límite de detección e intervalo de aplicación. Señal y ruido.
  - Métodos de calibración y cálculo.
  - Métodos electroquímicos y electroforéticos:
  - Métodos ópticos.
  - Técnicas espectroscópicas: Visible-Ultravioleta, infrarrojo, fotometría de llama, espectroscopía de absorción atómica, espectroscopía de plasma

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- inducido, fluorescencia de rayos X, espectroscopia Raman, resonancia magnética nuclear.
- Métodos de separación instrumental: Cromatografía de exclusión, cromatografía iónica, cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), cromatografía de fluidos supercríticos, cromatografía de gases y su asociación con espectroscopia de masas.
  - Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales.
  - Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental.
  - Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis.
2. Preparación de equipos, reactivos y muestras para análisis instrumental:
- Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental.
  - Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos.
  - Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales.
  - Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis.
  - Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis.
3. Análisis de muestras por técnicas analíticas instrumentales:
- Aplicación de métodos electroquímicos y electroforéticos .
  - Ensayos mediante métodos ópticos.
  - Aplicación de técnicas espectroscópicas.
  - Aplicación de métodos de separación instrumental.
  - Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental.
  - Aplicación de métodos de calibrado.
  - Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
4. Interpretación de resultados de análisis instrumental:
- Criterios para garantizar: la trazabilidad, la eliminación y tratamiento de residuos.
  - Interpretación de gráficas de datos.
  - Tratamiento informático de los datos.
  - Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas.
  - Registro y redacción de informes.
  - 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 transformado (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) y j) 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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.

**1.4. Módulo Profesional: Ensayos físicos**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 9**  
**Código: 0068**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 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.

RA 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- e) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

RA 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.

RA 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, 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: 115 horas**

CVE-2018-5729

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

**Contenidos:**

1. Preparación de las condiciones para los ensayos físicos:
  - Metrología: fundamentos, equipos, calibración y medidas.
  - Materia y materiales: Tipos de enlaces químicos: iónico, covalente y metálico.
  - Cambios de estado y constantes físicas.
  - El estado sólido: interpretación de las diferentes estructuras de los materiales sólidos, relacionándolas con sus propiedades.
  - Clasificación de los diferentes materiales y sus propiedades:
    - Materiales: metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos.
    - Propiedades: mecánicas, tecnológicas, eléctricas, térmicas, ópticas y magnéticas.
  - Fundamento de los diferentes tipos de ensayos físicos: Normativa Aplicable.
  - Acondicionado de los materiales para el ensayo: Probetas Normalizadas.
  - Construcción e Interpretación de diagramas: Diagramas de equilibrio de aleaciones binarias, Fe - C...
  - Tipos, características y tratamiento de materiales:
    - Tratamientos superficiales.
    - Tratamientos térmicos. Diagramas TTT.
    - Tratamientos termoquímicos
  - 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.
  - Propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
  - Concepto de carga, esfuerzo y tensión.
  - Ensayos mecánicos destructivos: Fundamentos: tracción (diagrama tensión - deformación), compresión, flexión, resiliencia, fluencia, termofluencia, dureza (Rockwell, Brinell, Vickers, etc.) fatiga, etc.
  - Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos: inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiología industrial, corrientes inducidas.
  - Análisis de estructuras microscópicas y macroscópicas.
    - Metalografía. Fundamentos.
    - Preparación de probetas para el análisis metalográfico.
    - El 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:
  - Unidades y cambio de unidades.
  - Datos y tratamiento estadístico de los resultados.
  - 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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) e i) 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.

#### 1.5. Módulo Profesional: Ensayos fisicoquímicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0069

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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 fisico-químicas 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.
- Se han establecido las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisico-químicas con respecto a las sustancias puras.
- Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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

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

**Criterios de evaluación:**

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

RA 3. Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.

**Criterios de evaluación:**

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

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

**Criterios de evaluación:**

- a) 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, entre otros.).
- 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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: 132 horas**

**Contenidos:**

1. Preparación de las condiciones para ensayos físico- químicos:
  - Principios termodinámicos y estados de agregación de la materia.
  - Equilibrios de fases. Cambios de estado e intercambio de calor. Diagramas de fases.
  - Estado de la materia y sus propiedades.
  - Propiedades físico-químicas del estado líquido y gaseoso ( densidad, viscosidad, tensión superficial), térmicas , ópticas.
  - Disoluciones.
  - Tipos de disoluciones. Propiedades coligativas.
  - 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 físico-químicos.
  - Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo.
  - Ejecución de ensayos:
    - Determinación de densidad, punto de fusión, punto de ebullición, viscosidad, tensión superficial.
    - Medida de la capacidad calorífica. Calorimetría. Dilatación térmica.
    - Medida del índice de refracción y de la rotación específica. Refractometría y polarimetría.
    - Corrosión y protección.
    - Caracterización de sustancias.
    - Aplicación de normas de competencia técnica.
    - Incidencia del orden y limpieza durante las fases del ensayo.
4. Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos:
  - Unidades y cambio de unidades. Magnitudes físicas y su medida. Error en la medida.
  - 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) e

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

i) 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.

#### 1.6. Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0070

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

RA 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

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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.

RA 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.

RA 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 han 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: 198 horas**

**Contenidos:**

1. Estudio de los microorganismos:
  - Conceptos generales de microbiología.
  - Estructura microbiana celular.
  - Características de los microorganismos. Morfología, estructura y fisiología.
  - Factores que afectan al desarrollo microbiano.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- Clasificación de los microorganismos.
  - Microorganismos patógenos. Enfermedades que producen.
  - Biopeligrosidad. Niveles de contención.
2. Preparación de las muestras y medios de cultivo:
- Nutrición microbiana.
  - Requerimientos nutritivos y no nutritivos.
  - Constituyentes de los medios de cultivo.
  - Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
  - Esterilización y preparación de medios.
  - Planes de muestreo.
  - Técnicas de toma y transporte de muestras. Tipos de envases.
  - Preparación de la muestra. Homogeneización y dilución.
  - Manipulación de muestras y material de microbiología. Técnica aséptica.
  - Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
  - Tratamiento de los residuos generados para su eliminación.
  - Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
  - Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
3. Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:
- Materiales del laboratorio de microbiología. Preparación: limpieza, desinfección y esterilización.
  - Aparatos y equipos del laboratorio de microbiología.
  - Instrucciones de uso de los equipos.
  - Puesta en funcionamiento de los equipos.
  - Mantenimiento básico.
  - 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.
4. Ejecución de ensayos microbiológicos:
- Microscopía. Tipos de microscopios.
  - Fundamento, descripción y manejo del microscopio óptico.
  - Preparaciones microscópicas. Métodos húmedos. Técnicas de tinción.
  - Colorantes de tinción. Preparación y conservación.
  - Examen microscópico: Observación de microorganismos vivos y teñidos.
  - Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
  - Crecimiento e incubación de microorganismos.
  - Técnicas de recuento de microorganismos. Métodos directos y métodos indirectos.
  - Obtención de la concentración microbiana.
  - Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
  - Pruebas de identificación bacteriana. Métodos tradicionales y métodos rápidos manuales (galerías API, enterotubo), y automáticos (Abac-abactor, vitek).
  - Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
  - Microbiología alimentaria. Los microorganismos en los alimentos. Toxiinfecciones alimentarias. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.
  - Control ambiental y de superficies. Microbiología de muestras atmosféricas. Microorganismos en sistemas de refrigeración e instalaciones de aire acondicionado. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.
  - Análisis microbiológico de manipuladores.
  - Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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 en el laboratorio de microbiología.
- Planificación en la realización de los análisis microbiológicos para rentabilizar el tiempo.

5. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:

- Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
- 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.
- Aseguramiento de la trazabilidad de los ensayos microbiológicos.
- Calidad en industrias alimentarias: Análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARCPC/APPCC).
- Interpretación de los resultados de los ensayos microbiológicos.
- Redacción y presentación de informes.
- Cumplimentación de boletines de análisis.

**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 agua.
- Laboratorios ambientales.

- Laboratorios de control calidad de la industria transformadora.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h) e i) 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 muestras y equipos para realizar análisis microbiológicos.
- La realización de ensayos microbiológicos, aplicando las técnicas 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.

**1.7. Módulo Profesional: Ensayos biotecnológicos**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Código: 0071**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

**Criterios de evaluación:**

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

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.
- b) Se ha descrito como se obtiene una secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de flujo.
- c) Se han descrito los materiales y reactivos necesarios, explicando la base científica y tecnológica en que se basan.
- d) Se han preparado los materiales, equipos y reactivos.
- e) Se ha efectuado el corte y la unión de fragmentos de ácidos nucleicos empleando enzimas de restricción y ligasas.
- f) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para aislar y amplificar.
- g) Se ha identificado el vector de clonación apropiado para el gen aislado.
- h) Se ha efectuado la introducción del vector en el huésped adecuado.
- i) 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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

**Criterios de evaluación:**

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

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

**Criterios de evaluación:**

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

**Duración: 115 horas**

**Contenidos:**

1. Fundamentos de bioquímica
  - Principios inmediatos; glúcidos, lípidos, prótidos, ácidos nucleicos, oligoelementos.
  - Métodos químicos de determinación de los principios inmediatos
  - Estructura de las proteínas.
  - ADN: Estructura y composición de bases. Transcripción, Traducción. Replicación. ARN. Biosíntesis de proteínas.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

2. Extracción de proteínas y ácidos nucleicos
  - Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.
  - 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.
3. Clonación de ácidos nucleicos
  - Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.
  - Tecnología del ADN recombinante.
  - Enzimas de restricción y expresión.
  - Células huésped.
  - Aislamiento de clones y amplificación (PCR). Aislamiento de clones
  - Extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
  - Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Hibridación
  - 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.
4. Identificación de microorganismos y proteínas
  - Técnicas electroforéticas. Preparación de geles, revelado de bandas de cadenas nucleolíticas 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, inmunoaglutinación, ELISAs
  - Ensayos de tipo genético. PCR cuantitativa y PCR a tiempo real, transferencia Southern, transferencia Northern, RAPD, RFLP, hibridación en colonia, hibridación spot-blot y dot-blot
5. Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos
  - Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos. Toxinas biológicas
  - Mutaciones; tipos. Agentes mutagénicos, tipos.
  - Identificación de las fuentes de contaminación.
  - Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.
6. Aplicaciones biotecnológicas en la industria ( química)
  - Aplicaciones Biotecnológicas de interés medioambiental.
  - Aplicaciones Biotecnológicas en Industrias Mineras: Biolixiviación/ Biooxidación.
  - Fermentaciones microbianas : Elaboración de alimentos por procesos fermentativos: Elaboración de pan. Vinificación. Cervecería. Obtención de vinagre. Alimentos probióticos y prebióticos
  - Biotecnología para la salud. Obtención de antibióticos, insulina, vacunas recombinantes.
  - Biotecnología en la minería.
  - Biotecnología ambiental y desarrollo sostenible. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Bioremediación. Biolixiviación. Tratamiento en la degradación de los hidrocarburos..
  - Obtención de biomasa. Bioetanol y otros biocombustibles.
  - Principales aplicaciones de las enzimas en la industria agroalimentaria (lipasas, proteasas, amilasas...)

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

### 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 I+D+I.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos b), f), g), h) e i) 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:

- 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
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis 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.

#### 1.8. Módulo Profesional: Calidad y seguridad en el laboratorio.

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 0072

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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

RA 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 ha calculado la incertidumbre de los resultados.
- c) Se han evaluado los resultados de un análisis extrapolando los datos a la resultante estadística.
- d) Se ha utilizado soporte informático en la búsqueda, tratamiento y presentación de los datos.
- e) Se han explicado los diferentes métodos de calibración de determinación de parámetros (recta de calibración, adición estándar, patrón interno, y otros)
- f) Se ha aplicado ensayos de significación comparando la precisión de dos muestras e interpretando los resultados obtenidos.
- g) Se ha determinado el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis, aplicando conceptos estadísticos.
- h) Se ha valorado la necesidad de determinar la incertidumbre para cada resultado obtenido.

RA 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.

RA 4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgo en el laboratorio.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha 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 ha 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 ha 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- h) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados en laboratorio.
- i) Se han identificado los equipos de protección individual.

RA 5. 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 ha 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 ha identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- h) Se ha 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: 90 horas**

**Contenidos:**

1. Aplicación de sistemas de gestión de calidad:
  - Concepto de calidad. Evolución.
  - Normalización, certificación y acreditación. Concepto y entidades.Acreditación de laboratorio.
  - Normas de calidad: ISO.
  - Sistemas de calidad en el laboratorio.
  - Documentos de los sistemas de calidad. Manuales, procedimientos, instrucciones, formatos, etc.
  - Auditorías y evaluación de la calidad.
  - Herramientas de calidad. Gráficos de control. Interpretación de gráficos.
2. Tratamientos de los resultados analíticos:
  - Expresión de los resultados analíticos. Incertidumbre e intervalos de confianza.
  - Estadística aplicada. Evaluación del error. Análisis de distribución de datos. Tratamiento de pequeñas series de datos.
  - Ensayos de significación. Aplicación de test estadísticos.
  - Evaluación de la recta de regresión.
  - Organización de la información. Programas de tratamiento estadístico de datos. Microsoft Office Excel, etc.
  - Técnicas de elaboración de informes.
3. Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos:
  - Normas de competencia técnicas. Principios de Buenas Prácticas de Laboratorio, UNE-EN ISO/EC 17025.
  - Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
  - Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo. Certificados de calibración.
  - Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

4. Aplicación de medidas de seguridad:
- Técnicas de seguridad. Planificación de medidas preventivas.
  - Análisis de riesgos. Detección, evaluación y ordenación de riesgos.
- Medidas de seguridad.
- Equipos de protección personal. Utilización.
  - Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos. Envasado y etiquetado de productos. Señalización de seguridad. Normativa. Manipulación de productos químicos.
  - Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio. Prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio, explosión y eléctrico.
  - Plan de emergencia. Seguridad en las instalaciones.
  - Reglas de orden y limpieza.
5. Aplicación de medidas de protección ambiental:
- Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Criterios. Criterios de valoración. Efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración de contaminantes químicos, físicos y biológicos.
  - Técnicas de prevención y protección ambiental.
  - Actuación frente a emergencias ambientales. Plan de emergencias.
  - Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio. Equipos de detección y medida.
  - 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 los objetivos generales a), g), h) i) y j) 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.

#### 1.9. 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.

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

##### Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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.

RA 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 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 realizarlo.
- 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.

RA 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. Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- e) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- f) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- g) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

RA 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 éste existe.

**Duración: 30 horas**

**Orientaciones pedagógicas**

Este módulo complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de planificación y programación, control y aseguramiento de la calidad y medio ambiente.

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 y optimización de procesos.

La función de control y aseguramiento de la calidad incluye las subfunciones de organización del plan de muestreo, ejecución del plan de muestreo, control de calidad del producto final y auxiliares, implementación de 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.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan tanto en el sector de la química industrial como en el sector servicios en laboratorios de análisis y control.

Por sus propias características, la formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y todas las competencias profesionales, personales y sociales.

Las líneas de actuación 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 y la iniciativa.
- El uso de las TICs.

**1.10. Módulo Profesional: Formación y Orientación Laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 0074**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 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 adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.  
Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- d) Se ha analizado la evolución socioeconómica del sector de la industria de laboratorio y control de calidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han identificado y utilizado los principales mecanismos de búsqueda de empleo mediante el uso de las Nuevas Tecnologías.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- h) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- i) Se ha valorado la adaptación al puesto de trabajo y al medio laboral próximo y como mecanismo de inserción profesional y de estabilidad en el empleo.
- j) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción profesional.
- k) Se ha analizado la inserción laboral de los titulados de Formación Profesional de Cantabria.

RA 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 Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo y analizado las metodologías de trabajo de dichos equipos.
- c) Se ha valorado la aplicación de técnicas de dinamización de equipos de trabajo
- d) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- e) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- f) Se ha reconocido que la participación y colaboración son necesarias para el logro de los objetivos en la empresa.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- i) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

RA 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.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores, así como los principales profesionales y entidades públicas y privadas, que informan sobre las relaciones laborales y desarrollan competencias en esta materia.
- c) Se han determinado los elementos de la relación laboral, así como los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal (ETT)
- 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 y realizando la liquidación del recibo en supuestos prácticos sencillos.
- i) Se han determinado las formas de representación legal de los trabajadores en la empresa y fuera de ella.
- j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- k) 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 de Control de Calidad.
- l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

RA 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 Seguridad Social.
- 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

RA 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 en la actividad y 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 de Control de Calidad.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- g) 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 de Control de Calidad.

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

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha determinado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- f) Se han identificado las responsabilidades en materia 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 de Control de Calidad.
- i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en un laboratorio.

RA 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 de Control de Calidad.

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

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

**Duración: 99 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 de Control de Calidad, como mecanismo de inserción profesional, estabilidad y promoción en 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 de Control de Calidad.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad. Situación actual y perspectivas de inserción en relación a las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes descritos en el título.
- Situación y tendencia del mercado de trabajo en el sector de la industria de laboratorio y control de calidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Fuentes de información, mecanismos de oferta-demanda y selección de personal.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- La búsqueda de empleo a través de las Nuevas Tecnologías.
- El empleo público como salida profesional.
- El autoempleo como salida profesional: valoración.
- El proceso de toma de decisiones.
- Situación y análisis de la inserción laboral de los titulados de Formación Profesional en Cantabria.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria de laboratorio y control de calidad según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Metodologías del trabajo en equipo y reuniones de trabajo.
- Aplicación de técnicas para la dinamización de equipos de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Origen y fuentes. Organismos e instituciones competentes en la materia.
- Análisis de la relación laboral individual.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Las Empresas de Trabajo Temporal (ETT).
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.
- Tipología y resolución de conflictos colectivos.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- 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.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Prestaciones de la Seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.

5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en 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: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías.

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

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa.
  - Representación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades en materia 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 "pyme".

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

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

**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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j) k), l), m), n), ñ), o), y p) del ciclo formativo y las competencias g), i), j), k), 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:

- 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 currículums (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo y la colaboración en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

**1.11. Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.**  
**Equivalencia en créditos ECTS: 4**  
**Código: 0075**

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

RA 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.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- 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.
- 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 descrito la estrategia empresarial y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio relacionada con el ámbito de la química que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

RA 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.
- 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 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 incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de un laboratorio de análisis y control de calidad.
- i) Se han identificado, en laboratorios de análisis y control, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

RA 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 valorado el desarrollo de las empresas de Economía Social.
- c) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- d) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- e) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- f) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de laboratorios en la localidad de referencia.
- g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, estudio de viabilidad económica y financiera, ayudas y subvenciones.
- h) 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.

RA 4. Realiza la gestión administrativa y financiera básica de un laboratorio de análisis y control de calidad, 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- c) Se han definido las obligaciones fiscales de un laboratorio de análisis y control de calidad.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para un laboratorio de análisis y control de calidad y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- g) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa.

**Duración: 60 horas**

**Contenidos:**

1. Iniciativa emprendedora:

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Nuevos yacimientos de empleo.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de laboratorio (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de laboratorio 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 ámbito de las empresas de laboratorio y control de calidad.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y como agente económico.
- La responsabilidad social de la empresa.
- Análisis del entorno general de una "pyme" de laboratorio y control de calidad.
- Análisis del entorno específico de una "pyme" de laboratorio y control de calidad.
- Relaciones de una "pyme" de laboratorio y control de calidad con su entorno.
- Relaciones de una "pyme" de laboratorio y control de calidad con el conjunto de la sociedad.

3. Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA).
- Empresas de Economía Social: Cooperativas y Sociedades laborales.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Profesionales y organismos públicos que desarrollan competencias en el ámbito de la creación de empresas y desarrollo de actividades empresariales.
- Fuentes y formas de financiación.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "pyme" 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

4. Función administrativa y comercial:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de laboratorio y control de calidad.
- La Gestión Comercial. Técnicas de venta y negociación. Atención al cliente. Plan de Marketing.
- Cálculo de costes, precio de venta y beneficios.
- Gestión de aprovisionamiento.

**Orientaciones pedagógicas**

Este módulo contiene las especificaciones de formación 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 contribuye a alcanzar los objetivos generales k), l), m) n), ñ), o) y p) del ciclo formativo y las competencias k), 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 de los servicios relacionados con los laboratorios de análisis y control de calidad.
- 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, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

**1.12. Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22**

**Código: 0076**

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

RA 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- 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.

RA 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, responsabilidad...), necesarias para el puesto de trabajo.
  - 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.

CVE-2018-5729

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

RA 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.

RA 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.

RA 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.

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

- i) Se ha aplicado técnicas de eliminación de residuos generado durante el trabajo.
- j) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.

RA 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 ha 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 correspondiente.
- 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: 410 horas**

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

JUEVES, 21 DE JUNIO DE 2018 - BOC NÚM. 121

ANEXO II

1. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0065	Muestreo y preparación de la muestra.	198	6
0066	Análisis químicos.	363	11
0069	Ensayos fisicoquímicos.	132	4
0070	Ensayos microbiológicos.	198	6
0074	Formación y orientación laboral.	99	3
	TOTAL	990	30
SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0068	Ensayos físicos.	115	6
0071	Ensayos biotecnológicos.	115	6
0067	Análisis instrumental.	190	10
0072	Calidad y seguridad en el laboratorio.	90	5
0075	Empresa e iniciativa emprendedora.	60	3
0073	Proyecto de laboratorio de análisis y de control de calidad.	30	
0076	Formación en Centros de Trabajo	410	
	TOTAL	1010	30

2018/5729

CVE-2018-5729