

Cualificación Profesional	ENSAYOS FÍSICOS Y FÍSICOQUÍMICOS
Familia Profesional	Química
Nivel	3
Código	QUI021_3
Versión	5
Situación	RD 295/2004

Competencia general

Organizar y aplicar técnicas de ensayos físicos y análisis fisicoquímicos, sobre materiales, materias primas, productos semielaborados, productos acabados, orientados a la investigación, al análisis o al control de calidad y actuando bajo normas de buenas prácticas en el laboratorio así como de seguridad y medioambientales.

Unidades de competencia

- UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas
- UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras
- UC0056_3: Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados
- UC0057_3: Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Este analista ejercerá su actividad en empresas o laboratorios de distintos sectores, donde sea preciso realizar ensayos físicos y fisicoquímicos de materiales.

Sectores Productivos

Industria química, industria alimentaria, construcción, industria mecánica, metalurgia, medioambiente, industria transformadora, textil, industria farmacéutica y cosmética, industria del papel y cartón y en laboratorios de servicios, y en general, en aquellos sectores cuyo proceso requiere la utilización de materias, cuya calidad viene dada por sus propiedades físicas y/o fisicoquímicas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Analista de laboratorio químico.
Analista de materias primas y acabados.
Analista de laboratorio de materiales.
Técnico de ensayos de productos de fabricación mecánica.
Técnico en control de calidad en industria de madera y corcho.
Técnico de laboratorio de química industrial.
Analista de laboratorio de metalurgia y galvanotecnia.
Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas (excepto vidrio).

Formación Asociada (450 horas)

Módulos Formativos

MF0052_3: Calidad en el laboratorio(150 h)

MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis(90 h)

MF0056_3: Ensayos físicos de materiales(90 h)

MF0057_3: Ensayos físicoquímicos(120 h)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Nivel 3
Código UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.

- CR 1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.
- CR 1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.
- CR 1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.
- CR 1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones, se ajusta a la planificación.
- CR 1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.
- CR 1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.

RP 2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.

- CR 2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.
- CR 2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.
- CR 2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles, y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.
- CR 2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.

RP 3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.

- CR 3.1 Los productos y materiales se organizan y se actualizan los inventarios.
- CR 3.2 Los productos y materiales se controlan y se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.
- CR 3.3 Para la gestión del laboratorio se tienen también en cuenta criterios económicos.
- CR 3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.
- CR 3.5 Las actividades de laboratorio se realizan de acuerdo a las normas establecidas.
- CR 3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.

RP 4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.

- CR 4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.
- CR 4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos se controlan para actuar según pautas establecidas.
- CR 4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.
- CR 4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/ equipos y uso de los EPIs, verificándose que el personal actúa en consecuencia.
- CR 4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.
- CR 4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP 5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

- CR 5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- CR 5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.
- CR 5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.
- CR 5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.
- CR 5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.
- CR 5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológicos, otros. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2 Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

Nivel 3

Código UC0053_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP 1: Realizar un plan de muestreo de acuerdo con los requisitos de control de proceso o de calidad de los productos.**
- CR 1.1 Las especificaciones de los análisis solicitados en las sustancias, materiales o productos a ensayar se definen correctamente.
 - CR 1.2 Para la realización de la toma de muestras se establece el momento y la frecuencia del muestreo.
 - CR 1.3 El lugar preciso del muestreo se identifica mediante diagramas, u otros medios equivalentes.
 - CR 1.4 Los procedimientos de muestreo se basan en métodos estadísticos que garanticen la representatividad.
 - CR 1.5 La toma, transporte, conservación y custodia de la muestra se define según protocolo.
 - CR 1.6 Las muestras no utilizadas o los restos de las mismas se tratan antes de su eliminación.
 - CR 1.7 La documentación consultada aplicable al muestreo se registra en el soporte adecuado.
- RP 2: Seleccionar el método de muestreo más adecuado en función del tipo de muestra.**
- CR 2.1 Los condicionantes de las muestras (cantidades mínimas, inestables u otros condicionantes como ensayos "in situ") se evalúan con fines analíticos.
 - CR 2.2 De entre los distintos métodos de muestreo, se comprueban que estén validados y se selecciona el más adecuado utilizando criterios contrastados y se comprueba que está validado.
 - CR 2.3 Los equipos y materiales necesarios para el muestreo se preparan adecuadamente.
 - CR 2.4 Los factores del muestreo que influyen en la validación de los resultados están definidos correctamente.
 - CR 2.5 La documentación aplicable al método seleccionado se consulta en los manuales correspondientes.
- RP 3: Obtener y codificar muestras para las determinaciones analíticas empleando el instrumental adecuado.**
- CR 3.1 Las hojas de registro, etiquetas y otros materiales necesarios se preparan para la identificación de la muestra.
 - CR 3.2 El procedimiento de muestreo se realiza con el instrumental y condiciones adecuadas.
 - CR 3.3 Las muestras se toman a partir de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos.
 - CR 3.4 Las muestras se identifican, transportan y conservan convenientemente para preservar su trazabilidad.
 - CR 3.5 Para evitar contaminaciones cruzadas entre muestras de diferentes materiales se toman las precauciones necesarias.
 - CR 3.6 Los contenedores que se abren para la obtención de muestra se cierran adecuadamente y se identifican como muestreados.
- RP 4: Preparar la documentación y los registros del proceso de muestreo.**
- CR 4.1 El plan, procedimiento e instrucciones de toma de muestras están disponibles en el lugar donde se efectúa el muestreo.
 - CR 4.2 El procedimiento de muestreo se documenta y actualiza con sus registros correspondientes.
 - CR 4.3 Para la identificación y manipulación de muestras y equipos se elaboran instrucciones.
 - CR 4.4 En el registro de cada muestreo se identifican los factores que afectan a la incertidumbre.
 - CR 4.5 La identidad del personal responsable del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran para comprobaciones posteriores pertinentes.
 - CR 4.6 Los registros del muestreo se comprueban de manera que son evidencias suficientes para superar una auditoría.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumental y contenedores diversos para la toma de muestras: espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, etiquetas.
Equipos específicos determinantes para el análisis en la toma de muestras (Termómetros, pHmetros, colorímetros, muestreadores de aire, entre otros posibles).

Material general de laboratorio: material de vidrio, plástico, corcho, goma, metal; material volumétrico aforado y/o calibrado. Reactivos propios de acondicionamiento de muestras in situ (alcohol, ácidos, agua destilada, etc.).

Equipos de protección individual (guantes, mascarillas, gasas, calzado, bata, cubrecabezas, cubrebarbas, etc.).

Equipo y programas informáticos.

Productos y resultados

Materiales y contenedores esterilizados. Equipos calibrados. Muestras obtenidas. Procedimientos aplicables a distintos muestreos y productos, instrucciones de trabajo, cronogramas y registros detallados (calibraciones, muestreos). Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados o semiacabados y de material de acondicionamiento. Alícuotas de muestras. Muestras para dirimientes. Registros y documentos de muestras. Muestras de sustancias biológicas. Muestras de alimentos y bebidas. Disoluciones. Muestras de agua. Muestras de aire. Muestras de materiales.

Información utilizada o generada

Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza y esterilización de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Normativa de Calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Manuales e instrucciones de equipos. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3 Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados

Nivel 3

Código UC0056_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Preparar la muestra adecuando sus condiciones al ensayo.

CR 1.1 Las muestras se preparan de acuerdo a la documentación específica y normativa adecuada a las características y periodicidad del ensayo.

CR 1.2 La preparación se realiza efectuando los procesos necesarios para adaptar la muestra a las condiciones del ensayo y a los propios condicionantes de la muestra.

CR 1.3 Las probetas se preparan en cantidad suficiente para poder realizar ensayos físicos, mecánicos y metalográficos.

CR 1.4 La ficha de la muestra (etiqueta), se elabora incluyendo los datos de identificación apropiados (fecha, nº de lote, producto, etc.).

CR 1.5 Los cambios significativos en la muestra, de la forma, color, numeración, etc. que tienen lugar durante su preparación, se registran en soportes adecuados.

RP 2: Ajustar el equipo de ensayo a las condiciones de la muestra.

CR 2.1 Los equipos para la medida de propiedades físicas, se seleccionan y comprueba su funcionamiento.

CR 2.2 Los instrumentos se calibran y ajustan de acuerdo a las necesidades del ensayo de la propiedad física a medir.

CR 2.3 El instrumento de medida se elige de acuerdo a la propiedad física a medir.

CR 2.4 La muestra ha sido colocada en el equipo de forma adecuada, limpia y segura.

RP 3: Realizar/ supervisar la identificación o medida de parámetros mediante ensayos físicos.

CR 3.1 La lectura del instrumento de medida se realiza en las unidades y forma adecuadas.

CR 3.2 El número y distinto tipo de probetas se preparan en función del material a ensayar y del número de ensayos.

CR 3.3 Para la determinación de las propiedades de los materiales y la detección de posibles defectos se efectúan ensayos metalográficos, mecánicos y físicos.

CR 3.4 La comprobación de la medida se realiza mediante un seriado de muestras y en caso de discrepancias entre las diferentes lecturas se busca el origen de las mismas y se corrige el defecto.

CR 3.5 El ensayo se realiza dentro del tiempo límite previsto, minimizando pérdidas de materiales y deterioro de los equipos.

CR 3.6 Una vez acabados los ensayos se realiza la limpieza y mantenimiento preventivo de los equipos.

RP 4: Recoger datos, efectuar cálculos e interpretar y evaluar los resultados.

CR 4.1 Todos los registros necesarios del ensayo y las muestras medidas se efectúan.

CR 4.2 Para obtener los resultados de identificación o medida, en las unidades apropiadas, se realizan los cálculos necesarios.

CR 4.3 Para valorar la utilización o no de un material se realizan medidas suficientes en distintas condiciones que indican cuál es el comportamiento de un material y como varían sus propiedades frente a agresiones externas.

CR 4.4 Los resultados se registran en soporte adecuado, informando, en caso necesario, de dichos resultados por medio de comunicación verbal o informe escrito.

RP 5: Participar en la investigación de resultados fuera de especificaciones.

CR 5.1 El procedimiento de investigación a seguir se conoce y se comprende frente a un resultado fuera de especificaciones.

CR 5.2 En la primera fase de investigación se participa buscando posibilidades de error en el laboratorio.

CR 5.3 Las medidas correctivas necesarias se toman para evitar que se repitan las causas de un error atribuible al laboratorio.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos y aparatos de medida de los parámetros físicos de materiales: instrumentos de medida de dureza, de tenacidad, de elasticidad, maleabilidad, ductilidad, resiliencia, resistencia a la tracción, compresión. Equipos para análisis metalográficos. Instrumental para la toma y preparación de muestras. Mufla para

tratamientos térmicos, etiquetas. Envases apropiados (PVC, vidrio, etc.). Material general de laboratorio de ensayos. Equipo informático. Instrumentos específicos según el tipo de producto a ensayar.
Materiales y productos intermedios: muestras de materias primas, productos acabados o semiacabados y de material de acondicionamiento.

Productos y resultados

Determinación de las propiedades físicas. Acondicionamiento y calibrados de equipos. Registro de resultados. Registro de muestras obtenidas. Procedimientos e instrucciones.

Información utilizada o generada

Métodos de ensayo físicos. Método de calibración. Procedimiento de registro de datos. Normas de seguridad y ambientales. Métodos de toma de muestras y técnicas de preparación de muestras. Métodos estadísticos de presentación de resultados. Procedimientos normalizados de ensayo. Boletines de ensayo con datos registrados y, en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de funcionamiento escritas para cada instrumento. Normas de ensayo

UNIDAD DE COMPETENCIA 4 Realizar los ensayos físicoquímicos, evaluando e informando de los resultados

Nivel 3
Código UC0057_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Preparar la muestra adecuando sus condiciones al análisis.

- CR 1.1 Las muestras se preparan adecuándolas al tipo de aparato de análisis y a la propiedad físicoquímica a medir.
- CR 1.2 Las muestras se preparan de acuerdo a la documentación específica y normativa aplicable a las características y periodicidad del análisis.
- CR 1.3 La preparación de la muestra se realiza efectuando las operaciones básicas, de disgregación y/o disolución de la materia, necesarias.
- CR 1.4 La ficha de la muestra (etiqueta), se elabora incluyendo los datos de identificación apropiados (fecha, nº de lote, producto, etc.).
- CR 1.5 Los cambios significativos en la muestra, en cuanto a forma, color, numeración, etc. que tienen lugar durante su preparación, se registran en soportes adecuados.

RP 2: Ajustar el equipo de análisis a las condiciones de la muestra.

- CR 2.1 Los equipos para el análisis de parámetros o propiedades físicoquímicas se seleccionan y se comprueba su funcionamiento.
- CR 2.2 Los instrumentos se calibran y ajustan de acuerdo a las necesidades del análisis y a la propiedad físicoquímica a medir.
- CR 2.3 El montaje se realiza según esquema y se conecta a los servicios auxiliares comprobando, previamente, que estos funcionan correctamente.
- CR 2.4 Un aparato determinado se elige en función de la propiedad físico - química a medir y al estado físico de la materia.

RP 3: Realizar/ supervisar la identificación o medida de parámetros mediante el análisis físicoquímico.

- CR 3.1 La lectura del instrumento de medida se realiza con las unidades y forma adecuadas.
- CR 3.2 Para identificar la sustancia analizada y valorar su estado de pureza se utilizan tablas de valores de constantes físicoquímicas y tales valores se comparan con los obtenidos en el análisis.
- CR 3.3 La comprobación de la medida se realiza mediante un seriado de muestras y en caso de discrepancias entre las diferentes lecturas se busca el origen de las mismas y se corrige el defecto.
- CR 3.4 Una vez acabados los análisis se procede a la limpieza y mantenimiento preventivo de los instrumentos y equipos auxiliares.

RP 4: Recoger datos, efectuar cálculos e interpretar y evaluar los resultados.

- CR 4.1 Todos los registros necesarios del ensayo y las muestras medidas se efectúan.
- CR 4.2 Para obtener los resultados de identificación o medida, en las unidades apropiadas, se realizan los cálculos necesarios.
- CR 4.3 Los resultados se registran en soporte adecuado, informando, en caso necesario, de dichos resultados por medio de comunicación verbal o informe escrito.

RP 5: Participar en la investigación de resultados fuera de especificaciones.

- CR 5.1 El procedimiento de investigación a seguir se conoce y se comprende frente a un resultado fuera de especificaciones.
- CR 5.2 En la primera fase de investigación se participa buscando posibilidades de error en el laboratorio.
- CR 5.3 Las medidas correctivas necesarias se toman para evitar que se repitan las causas de un error atribuible al laboratorio.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos y aparatos de medida de los parámetros físicoquímicos de sustancias: aparatos para punto de fusión, aparatos para punto de ebullición, densímetro, refractómetro, viscosímetro, polarímetro. Instrumental de toma de muestras. Etiquetas. Envases apropiados (PVC, vidrio, etc.). Material general de laboratorio de

ensayos. Equipo informático.

Materiales y productos intermedios: Muestras de materias primas, productos acabados o semiacabados.

Productos y resultados

Sustancias identificadas y/o medidos sus parámetros. Registros de las medidas.

Información utilizada o generada

Métodos de ensayo físicoquímicos. Método de calibración. Procedimiento de registro de datos. Normas de seguridad y ambientales. Métodos de toma de muestras y técnicas de preparación de muestras. Métodos estadísticos de presentación de resultados. Procedimientos normalizados de ensayo.

Boletines de ensayo con datos registrados y, en su caso, introducidos en soporte electrónico. Instrucciones de funcionamiento escritas para cada instrumento.

MÓDULO FORMATIVO	1 Calidad en el laboratorio
Nivel	3
Código	MF0052_3
Asociado a la UC	Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas
Duración horas	150

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.**
- CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.
- CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.
- CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
- CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.
- CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.
- C2: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.**
- CE2.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.
- CE2.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.
- CE2.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.
- CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.
- CE2.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.
- C3: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas del Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.**
- CE3.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.
- CE3.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.
- CE3.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.
- CE3.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:
- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
 - Control y mantenimiento preventivo de equipos.
 - Metodología del proceso analítico.
 - Calibración de equipos.
 - Asistencia técnica y documental al cliente.
 - Tratamiento de la documentación.
 - Programa de coste de calidad.
 - Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.
- CE3.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intralaboratorios.
- C4: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.**
- CE4.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.
- CE4.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.
- CE4.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.
- CE4.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.
- CE4.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
- CE4.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.

C5: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.

- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.
- CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa, relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.
- CE5.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.
- CE5.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.

C6: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.

- CE6.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ ensayo.
- CE6.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.
- CE6.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.
- CE6.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.
- CE6.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios
- CE6.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio, proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto al CE 1.3; C2 respecto al CE 2.5; C3 respecto a los CE 3.3, CE 3.4; C6 respecto al CE6.3.

Contenidos

Gestión y control de calidad

Principios básicos de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio (ISO 9000, ISO 17025, BPL, etc.). Garantía de calidad. Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Auditorías internas y externas. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.

Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al análisis y control de calidad de productos

Ensayos de significación. Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza. Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos de inspección, medición y ensayo. Certificados de calibración. Calibración de los instrumentos (balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, etc.).

Aplicaciones informáticas al laboratorio

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del laboratorio. Gestión e identificación de productos químicos.

Seguridad en el trabajo de laboratorio

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos: envasado y etiquetado de productos. Señalización de seguridad. Reglas de orden y limpieza. Normativa. Precauciones en la manipulación de productos químicos.

Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: Prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio. Tipos de extintores. Prevención y protección frente al riesgo de explosión: Prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica. Prevención para el mantenimiento de los equipos. Uso de equipos de protección personal. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes. Plan de emergencia en el laboratorio. Zona de emergencia. Seguridad en las instalaciones.

Higiene en el laboratorio y protección del medio ambiente. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: Efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección. Actuación frente a contaminaciones: primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas. Actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio. Residuos de laboratorio. Técnicas de eliminación de muestras como residuos. Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2m² por alumno.
Aula de informática de 45m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con calidad y seguridad e higiene en el laboratorio, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO	2 Muestreo para ensayos y análisis
Nivel	3
Código	MF0053_3
Asociado a la UC	Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras
Duración horas	90

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar el proceso de muestreo, explicando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

CE1.1 Determinar el tipo de ensayo a realizar en la muestra concreta y localizar información acerca de la muestra, la necesidad de su control, las razones actualizadas, y los antecedentes analíticos previos consultando normas, legislación aplicable, recomendaciones internacionales y bibliografía especializada.

CE1.2 Establecer los criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestras y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.

CE1.3 Preparar un listado con todos los utensilios, materiales y equipos debidamente codificados, detallando para cada uno el grado de exigencia de asepsia, el modo de lograrla, la razonable previsión de ser sustituido en caso de ruptura o error, la localización física y el coste estimado.

CE1.4 Concretar, por escrito, el lugar de muestreo, el nº de muestras, el tamaño de las mismas y cuanto afecte a la homogeneidad y representatividad.

CE1.5 Elaborar un diagrama de flujo del muestreo que incluya los puntos críticos a controlar como la adecuada conservación de las muestras, la óptima gestión de su eliminación, las especificaciones de seguridad y medioambiente, entre otras, con sus correspondientes recursos materiales y personales.

CE1.6 Preparar un procedimiento normalizado del muestreo a realizar con los indicadores de calidad y todos los registros que permitan sus posteriores revisiones y controles.

C2: Describir las técnicas básicas de muestreo y aplicarlas a muestras de distintas naturaleza y estado.

CE2.1 Enumerar los distintos tipos de muestreos para los análisis más frecuentemente solicitados: Alimentos sólidos y líquidos, aguas superficiales, de abastecimiento, marítimas, vertidos industriales, aire en interiores, atmosférico, envases múltiples, control de superficies y ambientes, aceros, hormigones, plásticos, piezas de automóviles, productos farmacéuticos, etc..

CE2.2 Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

CE2.3 Comparar las técnicas de muestreo, teniendo en cuenta la incertidumbre de las determinaciones analíticas solicitadas.

CE2.4 Relacionar cada muestra con el recipiente donde debe ser recogida preferentemente, así como las necesarias precauciones, en función de los parámetros a determinar.

CE2.5 Diferenciar los distintos procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.

CE2.6 Explicar las ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas de muestreo y las prioridades según criterios de calidad, seguridad y costes.

C3: Realizar toma de muestras y el traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas.

CE3.1 Clasificar las contaminaciones endógenas y exógenas que pueden afectar a las muestras.

CE3.2 Realizar toma de muestra representativas con el instrumental adecuado, controlando las condiciones de asepsia.

CE3.3 Codificar las muestras adecuadamente, registrando en formato estandarizado el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.

CE3.4 Cerrar adecuadamente los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados

CE3.5 Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.

C4: Documentar todo el proceso de muestreo registrando los datos significativos de cada etapa que permitan contrastar la fiabilidad de los resultados.

CE4.1 Describir los métodos de identificación (códigos numéricos, barras etc) de muestras que permitan garantizar su trazabilidad.

CE4.2 Establecer, por escrito, los criterios de exclusión y rechazo de muestras.

CE4.3 Establecer, por escrito, las condiciones de acceso a la documentación así como la confidencialidad para el uso de la misma.

CE4.4 Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.

CE4.5 Redactar instrucciones y PNT de aplicación para cada tipología de muestreo.

CE4.6 Archivar toda la documentación necesaria para garantizar la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoría externa.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a los criterios de evaluación CE2.2, CE2.5; C3 respecto a los criterios de evaluación CE 3.2, CE 3.3, CE 3.4 y CE 3.5; C4 respecto a los criterios de evaluación CE4.4, CE4.6.

Contenidos

Muestreo

Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de distintos materiales (alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos). Tipos de muestreo de aire. Tipos de muestreo en superficies. Tipos de muestreo en muestras líquidas. Tipos de muestreo en muestras sólidas. Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras. Programas de muestreo: Plan de 2 clases y de 3 clases. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105-D. El NAC o AQL. Niveles de Inspección. Muestreo sencillo, doble y múltiple. Manejo de tablas. Planes de muestreo por variables. Manejo de tablas Militar Standard 414. Criterios decisorios de interpretación de resultados. Nivel de Calidad Aceptable (NCA). Prevención de errores más comunes en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

Preparación de reactivos

Cálculos básicos de concentraciones. Preparación de mezclas y cálculos asociados. Acondicionamiento de materiales.

Control de los muestreadores

Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos utilizados en la toma de muestras.

Calibración de los instrumentos utilizados en los muestreos

Directrices para calibración y controles de calibración. Directrices para la validación y verificación de equipos.

Normativa

Criterios microbiológicos. APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Normas ISO aplicadas a materiales de muestreo. Normas oficiales de muestras de aguas y alimentos a nivel estatal y comunitario. Normas de seguridad en el manejo de muestras biológicas, equipos y reactivos. Eliminación de residuos contaminados. Legislación nacional e internacional. Norma ISO 7218. Norma UNE-EN ISO/IEC 17025. UNE 66010 (Método de muestreo al azar. Números aleatorios). UNE 66020 (Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas). UNE66030 (Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas).

Recomendaciones básicas para la selección de procedimientos de muestreo del Codex y Directrices Generales sobre Muestreo de la FAO y de la OMS.

Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos (NCF). Farmacopea Europea. Real Farmacopea Española.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Laboratorio de análisis de 45m²

Aula polivalente de un mínimo de 2m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con muestreo y toma de muestras, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO	3 Ensayos físicos de materiales
Nivel	3
Código	MF0056_3
Asociado a la UC	Realizar los ensayos físicos, evaluando e informando de los resultados
Duración horas	90

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Relacionar los instrumentos, los equipos y las técnicas empleados en la realización de ensayos físicos con los parámetros a medir.**
- CE1.1 Relacionar los diferentes tipos de estructuras de los materiales con las propiedades que les confieren.
 - CE1.2 Describir los distintos ensayos de materiales que nos permiten identificar sus propiedades explicando la base científica en que se fundamentan.
 - CE1.3 Deducir los parámetros que hay que ensayar y el método a emplear según la periodicidad y precisión del ensayo y de las condiciones de la muestra, eligiendo la normativa adecuada.
 - CE1.4 Interpretar esquemas básicos de aparatos de medida, describiendo las características técnicas esenciales de los componentes del aparato y determinando cuál es su misión.
 - CE1.5 Describir el proceso de aplicación de una técnica determinada mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como guía o procedimiento de trabajo.
 - CE1.6 Organizar las operaciones de mantenimiento de los aparatos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
- C2: Realizar, en el laboratorio, ensayos de parámetros físicos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.**
- CE2.1 Determinar las condiciones para adecuar la muestra al tipo de instrumento, aplicando técnicas de preparación de muestras de acuerdo al parámetro físico y al tipo de ensayo a realizar.
 - CE2.2 Calibrar instrumentos y equipos, definiendo el tipo de parámetros a optimizar según la propiedad que se tenga que medir y el instrumento que se vaya a utilizar.
 - CE2.3 Medir los parámetros de identificación de la sustancia, repitiendo el ensayo el número de veces preciso para que ofrezca resultados fiables.
 - CE2.4 Preparar probetas de diferentes materiales y realizar sobre ellas ensayos físicos de caracterización y medidas de propiedades.
 - CE2.5 Preparar probetas metalográficas de diferentes materiales con diferentes tratamientos, seleccionando el ataque más adecuado.
 - CE2.6 Realizar la observación microscópica de probetas metalográficas, elaborando conclusiones respecto a la estructura y fiabilidad del material.
- C3: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de parámetros físicos, realizando el informe correspondiente.**
- CE3.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de muestra y ensayo, realizando los cálculos numéricos necesarios para obtener los resultados en las unidades apropiadas.
 - CE3.2 Analizar los registros, interpretando los gráficos y valorando los límites de uso del material, según el tipo de propiedad medida.
 - CE3.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él el método utilizado, la técnica seguida, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.
 - CE3.4 Utilizar tablas de constantes y propiedades para caracterizar un material, decidiendo sobre la validez de los resultados.
 - CE3.5 Participar en la investigación de resultados anómalos.
 - CE3.6 Registrar las causas de error atribuibles al laboratorio.
- C4: Explicar el comportamiento de un material, relacionándolo con sus propiedades físicas frente a agentes externos.**
- CE4.1 Identificar distintos tipos de materiales, describiendo la composición y características que tienen según el método de obtención utilizado.
 - CE4.2 Explicar las propiedades y aplicaciones más importantes de cada material.
 - CE4.3 Determinar el comportamiento del material a través de la influencia que los agentes externos tienen en la variación de sus propiedades físicas, explicando los factores que influyen en esa variación.
 - CE4.4 Evaluar la influencia que sobre las propiedades de un material, tienen las distintas formulaciones que se realizan para su obtención, valorando la misión de cada componente.

CE4.5 Realizar distintos ensayos para la determinación del comportamiento de un material frente a agresiones externas que modifiquen sus propiedades físicas, realizando la gráfica correspondiente de esas variaciones y deduciendo si este es adecuado para determinados usos.

CE4.6 Explicar la incidencia que tiene en el proceso de deterioro de un material la variación de sus propiedades físicas y químicas.

C5: Analizar distintos tipos de tratamientos superficiales utilizados como protección de los materiales para evitar su deterioro.

CE5.1 Clasificar los tratamientos de los materiales según el tipo de proceso utilizado para su protección, describiendo sus aplicaciones y uso.

CE5.2 Explicar la mejora que se produce en un material mediante un tratamiento térmico o termoquímico.

CE5.3 Diferenciar los procesos de recubrimientos químicos y electroquímicos, describiendo los pasos seguidos para la aplicación de la técnica.

CE5.4 Explicar otros procesos superficiales de recubrimientos, diferenciándolos entre ellos.

CE5.5 Analizar los distintos métodos de recubrimientos para elegir el más apropiado según el tipo de deterioro que se quiera evitar.

CE5.6 Aplicar los ensayos físicos, mecánicos y metalográficos al control de los tratamientos superficiales, respetando las normas medioambientales en la eliminación de los residuos de los baños utilizados en los recubrimientos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto los criterios de evaluación CE 4.4 y CE 4.5.

Contenidos

Propiedades y ensayos de materiales

Propiedades físicas de los materiales: calor específico, dilatación térmica, conductividad térmica, difusión, conductividad eléctrica, magnetismo.

Ensayos físicos: análisis térmico, ensayos magnéticos, ensayos por métodos eléctricos, ensayos con ultrasonidos, rayos X.

Realización de ensayos físicos, con tratamiento estadístico para conseguir la medida del parámetro.

Propiedades mecánicas. Propiedades elásticas y plásticas. Carga, esfuerzo y tensión.

Ensayos mecánicos: tracción, fluencia, compresión, cizallamiento, flexión, pandeo, torsión, dureza, resiliencia, fatiga, ensayos tecnológicos. Mecanizado de probetas.

Ensayos de dureza

Metales y aleaciones.

Metalografía. Probetas metalográficas. Microscopio metalográfico. Diagramas de fase. Análisis metalográfico. Propiedades físicas, parámetros. Tratamientos térmicos. Corrosión. Polarización. Pasivación. Tipos y medida de la corrosión. Procedimientos de prevención de la corrosión.

Polímeros.

Síntesis de polímeros, estructura, propiedades y clasificación. Comportamiento térmico y mecánico. Aditivación. Plásticos comerciales.

Polímeros termoplásticos, termoestables y elastómero/ caucho. Reticulación. Vulcanizado.

Adhesivos. Hidrogeles, Fibras, Polímeros cristales líquidos. Recubrimientos plásticos, pinturas, barnices, lacas. Materiales compuestos. Ensayos en plásticos: tracción, dureza, desgaste, resistencia química, envejecimiento, combustibilidad, transparencia, viscosidad.

Tratamientos superficiales.

Recubrimientos: electrolíticos, por conversión, por inmersión en caliente, metalización, pinturas, plásticos, esmaltado, chapado.

Preparación de superficies para el recubrimiento. Variación de las propiedades de los materiales por tratamientos superficiales. Sus aplicaciones en diferentes industrias. Realización de ensayos elementales de tratamientos superficiales.

Tipos de materiales.

Materiales cerámicos. Estructura y Propiedades. Comportamiento térmico y mecánico. Tipos de materiales cerámicos. Ensayos. Vidrios. Propiedades.

Materiales para la construcción: Hormigón. Cemento. Cerámicas tradicionales.

Madera y corcho. Propiedades, tipos y ensayos.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2m² por alumno.

Laboratorio de ensayos físicos de 45m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con ensayos físicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO	4 Ensayos físicoquímicos
Nivel	3
Código	MF0057_3
Asociado a la UC	Realizar los ensayos físicoquímicos, evaluando e informando de los resultados
Duración horas	120

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los principios físicoquímicos con el estado y propiedades de la materia.

CE1.1 Definir los diferentes estados de la materia y las propiedades inherentes a cada uno de ellos, explicando los mecanismos de los cambios de estado.

CE1.2 Deducir las leyes del estado gaseoso indicando cómo afecta la variación de la presión en un gas real o ideal, e interpretar las gráficas de compresibilidad de un gas.

CE1.3 Explicar las propiedades de las disoluciones determinando cómo varían los valores de las constantes físicoquímicas cuando se trata de una sustancia pura o de una solución.

CE1.4 Interpretar los diferentes tipos de diagramas de equilibrio.

CE1.5 Describir las propiedades de las variables físicoquímicas más importantes, determinando el efecto que se produce en el comportamiento de la materia según sea el estado de agregación y la intensidad de la variación.

CE1.6 Explicar las propiedades de la materia mediante la aplicación de los principios de la Termodinámica realizando cálculos numéricos relativos a las aplicaciones de los mismos.

C2: Relacionar los instrumentos, los equipos y las técnicas empleados en la realización de análisis físicoquímicos con los parámetros a medir.

CE2.1 Relacionar el instrumento de medida que se debe utilizar con el parámetro a determinar, indicando la variable físico química que se modifica.

CE2.2 Justificar el uso de un determinado instrumento en la aplicación de una técnica, teniendo en cuenta las bases científicas en que ésta se fundamenta.

CE2.3 Describir el tipo de prestaciones que ofrece un instrumento determinado y la fiabilidad del resultado, utilizando los patrones apropiados y, en su caso, curvas de calibración.

CE2.4 Describir el proceso de aplicación de una técnica determinada mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como guía o procedimiento de trabajo.

CE2.5 Organizar las operaciones de mantenimiento de los aparatos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.

C3: Realizar, en el laboratorio, análisis de parámetros físicoquímicos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE3.1 Aplicar técnicas de preparación de muestras de acuerdo al parámetro físicoquímico y al tipo de ensayo a realizar.

CE3.2 Contrastar que los montajes de los aparatos se han realizado de forma adecuada y que las conexiones a los servicios auxiliares son correctas.

CE3.3 Calibrar instrumentos y equipos definiendo el tipo de parámetro que se debe optimizar según la propiedad que se tiene que medir y el instrumento que se utilice.

CE3.4 Realizar las medidas de los parámetros para la identificación o determinación de la pureza de una sustancia que sean necesarias, para que ofrezca un resultado fiable.

C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización del análisis de parámetros físicoquímicos, realizando el informe correspondiente.

CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de muestra y ensayo, realizando los cálculos numéricos necesarios para obtener los resultados en las unidades apropiadas.

CE4.2 Analizar los registros valorando la pureza de la muestra, según el tipo de propiedad medida.

CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él el método utilizado, la técnica seguida, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el análisis.

CE4.4 Utilizar tablas de constantes y propiedades para caracterizar una sustancia, decidiendo sobre la validez de los resultados.

CE4.5 Participar en la investigación de resultados anómalos.

CE4.6 Registrar las causas de error atribuibles al laboratorio.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a los criterios de evaluación CE 3.1, CE 3.3 y CE 3.4.

Contenidos

Principios básicos fisicoquímicos

Termodinámica. Termometría. Calibrado de termómetros. Calor y trabajo.

Aplicaciones de la termodinámica: Potencial químico. Diagramas de equilibrio. Termoquímica. Poder calorífico

Propiedades fisicoquímicas

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

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

Estado líquido: Propiedades. Vaporización. Calor específico.

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

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

Ensayos de propiedades físico químicas.

Realización de ensayos para identificación de sustancias:

- Determinación de punto de fusión
- Determinación de la densidad
- Determinación viscosidad y tensión superficial.
- Determinación del calor específico.

Manejo de tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas.

Utilización de técnicas instrumentales:

- Refractometría
- Polarimetría
- PHmetría.
- Potenciometría
- Cromatografía
- Espectrometría.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Laboratorio de análisis de 45m²

Aula polivalente de un mínimo de 2m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con ensayos físico químicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.