



Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

Metrología Industrial y Química

Enero 2021

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	METROLOGÍA INDUSTRIAL Y QUÍMICA
Familia Profesional:	QUÍMICA
Área Profesional:	ANÁLISIS Y CONTROL
Código:	<i>(A cumplimentar por el SEPE)</i>
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Adquirir los conocimientos y destrezas necesarios para aplicar la metrología industrial y química en el laboratorio

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Metrología Industrial	25 horas
Módulo 2	Metrología Química	35 horas

Modalidades de impartición

Presencial
Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición 60 horas
Teleformación Duración total de las tutorías presenciales: 0 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional	Deberá acreditar, al menos, seis meses de experiencia profesional en la familia profesional Química como docentes, expertos o formadores de Formación Profesional para el Empleo, Escuelas Taller, Casas de Oficio, Talleres de Empleo, Centros acreditados e inscritos para impartir Formación profesional para el empleo, Formación Continua, Formación profesional en Centros Integrados y Centros de Formación Profesional del Sistema Educativo.

Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.
-----------------------------------	--

Justificación de los requisitos del alumnado
Vida laboral u Hoja de servicios (para profesores de FP del Sistema Educativo).

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico o Técnico Superior de la familia profesional: química y análisis y control.
Experiencia profesional mínima requerida	Deberá acreditar un año de experiencia profesional en el campo del laboratorio de análisis químico, físico-químico o microbiología.
Competencia docente	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (300 horas), - Máster Universitario de Formación del Profesorado. - Otras acreditaciones oficiales equivalentes.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 20 horas, o experiencia, de al menos 40 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m ² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30 m ²	2 m ² / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Material de aula - Pizarra - PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador. - Plataforma de teleformación.

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Además, en el caso de **teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación:

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura**

- Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:
 - a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios concurrentes del 40% de ese alumnado.
 - b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs, suficiente en bajada y subida.
- Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.
- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.
- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimiento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el acceso al mismo sin coste.

- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.
- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no superior a 48 horas laborables.
- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de herramientas de:

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats privados para los miembros de cada grupo).
- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y la gestión de acciones formativas.
- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la creación de contenidos.
- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido cumpla estos requisitos:

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.
- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje previstos.
- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciarse pedagógicamente de tal manera que permitan su comprensión y retención.
- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades de aprendizaje y prestarle el apoyo adecuado.
- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma periódica.
- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.
- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los aprendizajes.
- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Aula virtual

Tecnología y equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Para impartir esta especialidad se usará alguna plataforma virtual - PC y periféricos - Conexión a internet.
-----------------------------	--

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

<ul style="list-style-type: none"> • 22201173 Profesores Técnicos de Formación Profesional (Química). • 22201113 Profesores Técnicos de Formación Profesional (Sanidad) • 22301163 Profesores del área de Física y Química (Enseñanza Secundaria). • 30260049 Analista de laboratorio de química industrial. • 30260049 Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias. • 30260049 Analista de materias primas y acabados. • 30260049 Analista de laboratorio del sector medioambiental. • 30260049 Analista de laboratorio de industrias transformadoras. • 30260049 Analista de laboratorio de la industria farmacéutica. • 30260049 Analista de laboratorio de centros de formación (Universidades) e investigación. • 30260030 Técnico de laboratorio de química industrial. • 30730090 Técnico en control de calidad en industrias de manufacturas diversas.

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: METROLOGÍA INDUSTRIAL

OBJETIVO

Conocer como asegurar los objetivos de la metrología industrial relacionando los conceptos de incertidumbre y tolerancia, así como entender la calibración como una actividad que contribuye al aseguramiento de la medida..

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 25 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Metrología en la industria
 - Metrología en la industria.
 - Metrología legal y normalización.
 - Expresión de resultados.
 - Equipos de Medida (EM). Clasificaciones y características principales.
 - Cualificación de equipos.
- Trazabilidad en las medidas.
 - Patrones, Materiales de Referencia (MR) y Materiales de Referencia Certificados (MRC).
 - Elección, utilización y trazabilidad.
- Calibraciones internas.
 - Confirmación metrológica. Calibración y verificación.
 - Requisitos de calibración de las normas ISO 9001, 14001, 17025.
 - Diseño del programa de calibración.
 - Diagrama de niveles.
- Calibración.
 - Calibración.
 - Procedimientos de calibración.
 - Verificación.
 - Final de la calibración / verificación.
- Cálculos asociados a la calibración de equipos.
 - Introducción al tratamiento de los resultados de la calibración.
 - Incertidumbre.
 - Errores en la calibración.
 - Caso práctico para la estimación de la incertidumbre de medida.
 - Corrección.
 - Resultados finales de la calibración.
- Herramientas informáticas aplicadas a la calibración.
 - 6.1. Introducción.
 - 6.2. Introducción al Excel ®

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Conocimiento de la metrología industrial
- Desarrollo de la identificación de la incertidumbre y tolerancia
- Asimilación de la importancia de entender la calibración como aseguramiento de la medida.
- Aplicación de las herramientas informáticas en la calibración

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: METROLOGÍA QUÍMICA

OBJETIVO

Conocer la ciencia de la medida aplicada a mediciones químicas, tanto en la calibración, cálculo de incertidumbre y validación de métodos analíticos.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 35 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Metrología química
 - Concepto de trazabilidad en los análisis.
 - Registros.
- Trazabilidad en química: interna y externa.
 - Materiales de referencia (MR) y materiales de referencia certificados (MRC).
 - Elección, utilización y trazabilidad de MR y MRC.
- Calibraciones y controles en el análisis químico.
 - Calibración.
 - Verificación.
 - Uso de MR y MRC.
 - Intercomparación y su uso.
- Cálculo de la incertidumbre en el análisis químico.
 - Guías internacionales de cálculo de incertidumbre.
 - Aproximaciones al cálculo de la incertidumbre.
- Herramientas informáticas aplicadas a la metrología química.
 - Software comercial.
 - Software gratuito.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- **Conocimiento de la metrología química**
- **Desarrollo de la trazabilidad en química**
- **Realizar calibraciones y controles en el análisis químico**
- **Asimilación de la importancia de la incertidumbre en el análisis químico**
- **Aplicación de las herramientas informáticas en la metrología química**

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.