Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

DISEÑO DE INSTALACIONES DE GEOTERMIA O AEROTERMIA

Agosto 2023

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	DISEÑO DE INSTALACIONES DE GEOTERMIA O AEROTERMIA
Familia Profesional:	ENERGÍA Y AGUA
Área Profesional:	ENERGÍAS RENOVABLES
Código:	ENAE0018
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Adquirir los conocimientos y las capacidades necesarias para diseñar una instalación de geotérmica o aerotermia que proporcione climatización y/o agua caliente sanitaria (ACS) a un edificio.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	FUNDAMENTOS TERMODINÁMICOS	5 horas
Módulo 2	FUNDAMENTOS BÁSICOS DE AEROTERMIA Y GEOTERMIA	5 horas
Módulo 3	FUNDAMENTOS DE GEOTERMIA BAJA ENTALPÍA	5 horas
Módulo 4	PROPIEDADES DEL SUELO	5 horas
Módulo 5	EQUIPOS DE AEROTERMIA Y GEOTERMIA	10 horas
Módulo 6	DISEÑO INSTALACIONES DE AEROTERMIA O GEOTERMIA	15 horas
Módulo 7	EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE AEROTERMIA O GEOTERMIA	5 horas

Modalidades de impartición

Presencial
Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	50 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: -Título de Bachiller o equivalente -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Haber superado la prueba de acceso a Ciclos Formativos de Grado Superior -Haber superado cualquier prueba oficial de acceso a la universidad -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente -Título de Postgrado (Máster) o equivalente

Acreditaciones / titulaciones	
Experiencia profesional	No se requiere
Otros	En caso de no disponer de la acreditación/titulación, se podrá requerir una experiencia profesional de al menos 6 meses relacionada con el objetivo general de la especialidad y/o una prueba de acceso para verificar que se posee las habilidades necesarias para cursar con aprovechamiento la formación.
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.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Diplomado/a, ingeniero/a Técnico/a, Arquitecto/a Técnico/a o el título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Licenciado/a, Ingeniero/a o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional mínima requerida	Experiencia profesional como mínimo de 1 año vinculada a los contenidos a impartir.
Competencia docente	Será necesario tener formación metodológica o al menos 6 meses de experiencia docente.
Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 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 m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula polivalente	30.0 m²	2.0 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- 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.

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.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.

Para impartir la formación en **modalidad 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

  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,

  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 cumplimento 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
- 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

- 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

  - 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

  - 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

  - 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

  - 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

- 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

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten 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

- 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

- 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

- 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.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 22201151 PROFESORES TÉCNICOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL (INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO)
- 24661029 INGENIEROS TÉCNICOS EN COMBUSTIBLE Y ENERGÍA
- 31311142 TÉCNICOS DE SISTEMAS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS
- 24711014 INGENIEROS TÉCNICOS EN ELECTRICIDAD INDUSTRIAL
- 24311111 INGENIEROS DE PROYECTOS
- 31311164 TÉCNICOS EN EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 32021026 ENCARGADOS DE OBRA DE EDIFICACIÓN, EN GENERAL
- 22201252 PROFESORES TÉCNICOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL (ENERGÍA Y AGUA)
- 24811013 ARQUITECTOS TÉCNICOS
- 24511016 ARQUITECTOS
- 24311036 INGENIEROS DE INSTALACIONES
- 24691037 INGENIEROS TÉCNICOS DE INSTALACIONES
- 24411035 INGENIEROS EN ELECTRICIDAD INDUSTRIAL

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

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

Centro Móvil

Es posible impartir esta especialidad en centro móvil.

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: FUNDAMENTOS TERMODINÁMICOS

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de los fundamentos básicos termodinámicos para poder diseñar instalaciones de geotermia y aerotermia.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 5 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Fundamentos de termodinámica.**
  - Calor.
  - Temperatura.
  - Calor específico.
  - Calor sensible y latente.
  - Máquina térmica.
  - Ciclo de Carnot.
  - Bomba de calor.
  - Etapas en el ciclo de una bomba de calor.
  - Rendimiento de una bomba de calor. Refrigeración .
  - Rendimiento de una bomba de calor. Calefacción.
  - Energía consumida por una bomba de calor.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender los principios básicos de termodinámica con los que funciona una bomba de calor utilizando aerotermia o geotermia.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: FUNDAMENTOS BÁSICOS DE AEROTERMIA Y GEOTERMIA

OBJETIVO

Adquirir conocimientos de los fundamentos básicos de la aerotermia y la geotermia, el origen de la energía, métodos de extracción de la misma y sus posibles aplicaciones.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 5 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Fundamentos básicos de aerotermia y geotermia.**
  - Introducción a la aerotermia y geotermia.
  - Conceptos básicos.
  - El núcleo.
  - Aprovechamientos.
  - Higrotérmico.
  - Geopresurizados.
  - Sistema de roca caliente.
  - Impacto ambiental.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para identificar y analizar las posibilidades de aplicar la aerotermia y geotermia como fuentes de energía renovable en edificación.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: FUNDAMENTOS DE GEOTERMIA BAJA ENTALPÍA

OBJETIVO

Adquirir los fundamentos básicos de las instalaciones de geotermia de baja temperatura para poder diseñar instalaciones (calor o frío) en edificación.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 5 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Dominio de fundamentos de las instalaciones de geotermia de baja entalpía o baja temperatura**.
  - Calor.
  - Definiciones.
  - Introducción a la geotermia de baja entalpía.
  - Ventajas de una geotermia de baja entalpía.
  - Comparación de rendimientos.
  - Otros factores que afectan al rendimiento.
  - Temperatura de distribución de la energía.
  - Recuperación del calor de condensación.
  - Ventajas medioambientales.
  - Inconvenientes medioambientales.
  - Geotermia vertical y horizontal.
  - Geotermia con captador horizontal.Tipos.
  - Geotermia con captador vertical.
  - Cimientos geotermicos.
  - Almacenamiento subterráneo de energía térmica.Abierta y Cerrada.
    - Geotermia abierta.
    - Geotermia cerrada.
  - Temperatura y potencia.
  - Temperatura en una geotermia.
  - Potencia en una geotermia

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender los principios básicos con los que funciona una bomba de calor utilizando aerotermia o geotermia.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: PROPIEDADES DEL SUELO

OBJETIVO

Adquirir los fundamentos básicos de las propiedades del suelo que afecta al rendimiento de las instalaciones de geotermia de baja temperatura.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 5 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Familiarización con las características de los suelos.**
  - Subsuelo y perforación.
  - Definiciones.
  - Subsuelo.
  - Propiedades del suelo.
  - Variación de la temperatura en el suelo.
  - Conductividad térmica del suelo.
  - Capacidad térmica.
  - Difusividad térmica del terreno.
  - Resitencia térmica del sondeo.
- **Realización de Sondeos.**
  - Introducción.
  - Parámetros básicos de un sondeo.
  - Tipos de sondeos.
  - Entubación de un sondeo.
  - Fundamentos en la utilización de fluidos en perforación.
  - Aspectos de seguridad y salud en la ejecución de sondeos.
  - Aspectos medioambientales.
  - Aspectos legales.
  - Aspectos económicos.
  - Etapas en la ejecución de sondeos.
  - Clasificación geologico-geotermica
- **Perforación.**
- **Test de Respuesta Térmica**.
  - Introducción.
  - Respuesta térmica en intercambiadores horizontales.
  - Respuesta térmica en intercambiadores verticales.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender las características principales que componen los suelos.

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: EQUIPOS DE AEROTERMIA Y GEOTERMIA

OBJETIVO

Adquirir los fundamentos básicos sobre los equipos necesarios en instalaciones de aerotermia o geotermia en edificación.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 10 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Características de los equipos y materiales**.
  - Bombas de calor.
  - Compresor.
  - Condensador.
  - Evaporador.
  - Válvula de expansión.
  - Presostática.
  - Bombas de calor reversibles/irreversibles.
  - Modulación de una bomba de calor, inverter.
  - Sondas y otros accesorios.
  - Material de relleno.
  - Fluido caloportador.
  - Sistema de regulación y control.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender las características principales de los equipos y materiales necesarios en este tipo de instalaciones.

MÓDULO DE FORMACIÓN 6: **DISEÑO INSTALACIONES DE AEROTERMIA O GEOTERMIA**

OBJETIVO

Adquirir los fundamentos básicos para el dimensionamiento de instalaciones de aerotermia o geotermia en edificación.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 15 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Principios fundamentales**.
  - Demanda térmica de ACS.
  - Diseño sistemas de ACS.
  - Demanda térmica de calefacción y refrigeración.
  - Selección de la bomba de calor.
  - Dimensionamiento de un depósito de inercia.
  - Aprovechamiento de frío y calor simultáneos.
  - Diseño de los otros elementos de una instalación.
  - Dimensionamiento circuito hidráulico.
  - Regulación y control.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender las características principales de los equipos y materiales necesarios en este tipo de instalaciones.

MÓDULO DE FORMACIÓN 7:	EJECUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE AEROTERMIA O GEOTERMIA

OBJETIVO

Adquirir los conocimientos básicos para la puesta en marcha y gestión del mantenimiento de instalaciones de aerotermia o geotermia en edificación.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 5 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- **Principios fundamentales**.
  - Ejecución de las instalaciones.
  - Montaje.
  - Ejecución geotermia vertical.
  - Ejecución geotermia horizontal.
  - Aspectos legales en la ejecución de instalaciones.
  - Puesta en marcha de la instalación.
  - Pruebas de estanqueidad de las redes de tuberías.
  - Mantenimiento de la instalación.
  - Mantenimiento preventivo.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Capacidad para entender aspectos principales del mantenimiento de los equipos y materiales necesarios en este tipo de instalaciones.

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 explicite, 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.