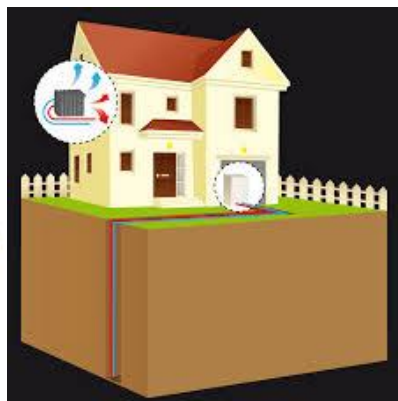
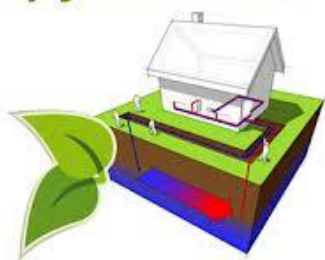


Curso de la Fundación UNED de

Energía geotérmica: Climatización con bombas de calor geotérmicas



"Una ventaja de los sistemas geotérmicos es que proporcionan tanto calor en invierno como refrigeración en verano"



Energía geotérmica: Climatización con bombas de calor geotérmicas

Curso íntegramente **online**, con la metodología de la Fundación UNED

Fechas de realización del Curso:
10 de febrero al 21 de abril de 2017

Matrícula del Curso: hasta el 9 de febrero

150 horas de formación certificada

Garantía: La Fundación UNED es un organismo de gran prestigio, en España y América Latina, gracias a su buena labor y tradición en la formación online y a distancia

PRESENTACIÓN

El curso de climatización de alta eficiencia con energía geotérmica se centra en el conocimiento de los sistemas de climatización mediante energía geotérmica de muy baja temperatura, el recurso geotérmico más abundante a nivel mundial, Europeo y Español. Los recursos geotérmicos de muy baja entalpía son aquellos que tienen una temperatura inferior a unos 30 °C y por lo tanto no son susceptibles de ser aprovechados de forma directa. Pese a ello constituyen un repositorio energético con una temperatura constante o prácticamente constante a lo largo de todo el año, lo que les hace ideales para poder ser utilizados como foco térmico para una bomba de calor. Estas bombas de calor se llaman bombas de calor geotérmica y trabajan, normalmente, con un fluido que intercambia energía con el terreno. El sondeo utilizado puede ser abierto o cerrado, en función de si existe o no uso directo del fluido (normalmente agua). Los sistemas cerrados, los más abundantes, usan intercambiadores enterrados en el terreno para extraer y ceder energía al mismo.



Estos sistemas pueden utilizarse para generar directamente aire caliente o frío (bombas de calor agua-aire) o agua caliente o fría (bombas agua-agua) y por lo tanto son muy flexibles y pueden usarse en multitud de sistemas de climatización. El uso de esta tecnología permite que al utilizar un foco con una temperatura mucho más estable que la del aire se consigan rendimientos energéticos (COPs) muy elevados, que reducen de forma muy notable el coste de climatización y mantenimiento. Además son sistemas que no requieren de instalaciones de suministro de combustible o almacenamiento, son limpias, fáciles de mantener y pueden ser instaladas en todo tipo de edificios.

En el curso se presentarán los recursos geotérmicos según el nivel térmico y qué aprovechamiento puede llevarse a cabo de los mismos según su temperatura para posteriormente enfocar el cálculo y diseño de sistemas de generación térmica de alta eficiencia mediante bombas de calor geotérmicas. Se analizarán los equipos utilizados y las características especiales de estas bombas de calor geotérmicas así como los sistemas de climatización que son más adecuados para su uso en instalaciones geotérmicas y como estos sistemas determinan el rendimiento global de la instalación. Además se estudiarán de forma detallada los requerimientos de climatización en edificios y se usarán para ello herramientas de cálculo reales proporcionadas por fabricantes

A QUIÉN VA DIRIGIDO

Dado el carácter multidisciplinario de la temática abordada el curso puede ser de utilidad para multitud de perfiles cada vez más demandados por empresas energéticas, instaladoras y analistas económicos. El curso es de interés tanto para especialistas en el área técnica, como ingenieros o técnicos de formación profesional, que deseen adquirir un conocimiento específico de este tipo tecnologías, como para profesionales o personas con formación más generalista que quieran adquirir conocimientos sobre estos nuevos sistemas de climatización. En función del perfil y conocimientos de cada estudiante este podrá abordar y centrar sus esfuerzos en las áreas que más interés presenten para él. La evaluación del curso se llevará a cabo, de forma mayoritaria, mediante la realización de un trabajo práctico en el que el estudiante tendrá que elegir un planteamiento y un formato que le resulte de interés, pudiendo abordar el mismo desde un enfoque comercial, técnico o económico, lo que facilitará que adquiera conocimientos específicos para su área de trabajo e interés. Este trabajo puede estar centrado, por ejemplo, en el diseño de una instalación geotérmica, en un trabajo de consultoría sobre viabilidad de uso de esta energía, un plan de negocio o una estrategia comercial de venta de estos sistemas.

OBJETIVOS

Los objetivos del curso son que el estudiante adquiera unos conocimientos reales y sólidos sobre los sistemas de climatización con energía geotérmica de baja temperatura. Los objetivos se pueden resumir en que al final del curso el estudiante será capaz de:

- Conocer los diferentes recursos geotérmicos según su nivel térmico
- Conocer las posibilidades de explotación de los recursos geotérmicos según su nivel térmico y facilidad de acceso
- Conocer las ventajas e inconvenientes de cada tipo de sistemas de intercambiador con el terreno
- Realizar diseños preliminares de sistemas de climatización de baja temperatura para su uso con sistemas geotérmicos
- Conocer soluciones de climatización de baja temperatura de diferentes fabricantes y adecuados a los usos típicos en edificación
- Analizar los perfiles de consumo de un edificio y decidir si un sistema de climatización geotérmica es una solución adecuada
- Diseñar de forma preliminar sistemas de climatización geotérmica con bombas de calor
- Analizar el coste y el ahorro generado por el uso de este tipo de sistemas
- Conocer programas de uso libre para el diseño de estos sistemas

PROGRAMA

El programa a desarrollar durante el curso será el siguiente:

1. Introducción a la energía geotérmica
2. Recursos geotérmicos. Aplicaciones

3. Recursos geotérmicos de muy baja entalpía para climatización.
4. Instalaciones de climatización en viviendas. Reseña normativa
5. Sistemas de climatización de baja temperatura
6. Bombas de calor geotérmicas
7. Diseño de instalaciones con bomba de calor geotérmica
8. Puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones con bomba de calor geotérmica
9. Introducción a la gestión de proyectos. Análisis de viabilidad
10. Ejercicios prácticos

Además de la evaluación final mediante un trabajo práctico se realizarán evaluaciones prácticas objetivas continuas tipo test a lo largo del curso.

En el curso se utilizarán de forma prioritaria catálogos y herramientas de fabricantes, que permitan al estudiante adquirir un conocimiento eminentemente práctico y centrado en el diseño y estudio de equipos reales usados en este tipo de instalaciones. Además de las propias bombas de calor geotérmicas se estudiarán y diseñarán los sistemas de intercambiadores enterrados en el terreno, con especial relevancia los sistemas de intercambiador geotérmico vertical, que son los más masivamente utilizados. Con este tipo de soluciones el COP obtenido es entre un 40% y un 60% mayor que con una bomba de calor convencional aire-aire o aire-agua, lo que hace estas instalaciones muy rentables a nivel energético y con gran interés ambiental. El creciente coste de climatización de los edificios hace que esta solución tenga una demanda muy elevada y tiene además la ventaja de que puede ser utilizado e instalado en prácticamente cualquier localización, tanto a nivel de nacional como internacional.

TITULACIÓN

Todos aquellos alumnos que superen el curso con éxito recibirán el título de **"Curso de Energía geotérmica: Climatización con bombas de calor geotérmicas"** que reconoce 150 horas de formación en la materia.

QUIÉN ES LA FUNDACIÓN UNED

La Fundación UNED junto con la UNED son los encargados de diseñar, promover y realizar todos aquellos estudios que son necesarios en pro del desarrollo científico, cultural, social, económico, de la investigación y de la formación profesional, tanto de la sociedad española como de aquellos países con los que mantiene relaciones de cooperación.

Para ampliar la información, visitar <http://www.fundacion.uned.es>

METODOLOGÍA

El proceso docente del curso se desarrollará mediante el sistema de **enseñanza a distancia** a través de Internet. Los alumnos recibirán las claves para acceder a la plataforma **Online** donde encontraran todo el material que necesitan para el

correcto desarrollo del Curso, así como los canales para comunicarse con el Equipo Docente y poder interactuar entre ellos. La atención es personalizada, como corresponde a un servicio de formación de elevada calidad. Además se establecerán horarios semanales para poder dar soporte telefónico a todas las demandas que tenga el alumnado. La mayor parte del material docente se facilita al estudiante al comienzo del curso, para que éste pueda desde el primer momento disponer de la información precisa, así como adaptar el ritmo de estudios a sus circunstancias específicas. **El curso comienza el 10 de febrero y finaliza el 21 de abril de 2017.**

INSCRIPCIÓN Y MATRICULA

El plazo de matrícula (inscripción y pago) finaliza el 9 de febrero de 2017 inclusive.
El coste total del Curso es de 750 € la matrícula ordinaria y 600 € para múltiples beneficiarios. Dicho importe se abonará de una sola vez, al formalizar la matrícula.

Tipos de matrícula	Precio
Matrícula Ordinaria	750 €
Alumnos y ex-alumnos de la UNED y la Fundación UNED	600 €
Autónomos	600 €
Desempleados	600 €
Discapacitados	600 €
Personal UNED	600 €

Descuentos y Bonificaciones:

- **Personas en situación de desempleo.** El alumno deberá enviar una copia escaneada del justificante de demanda de empleo, en vigor, junto al comprobante de pago, a (erodriguez@fundacion.uned.es) 91 386 72 76
- **Personas con discapacidad** reconocida del 33% o superior. El alumno deberá enviar una copia escaneada del certificado de discapacidad, en vigor, junto al comprobante de pago, a (erodriguez@fundacion.uned.es) 91 386 72 76
- **Profesionales autónomos.** El alumno deberá enviar una copia escaneada del último pago a autónomos, junto al comprobante de pago, a (erodriguez@fundacion.uned.es)
- **Alumnos y antiguos alumnos de la UNED y Fundación UNED.** El alumno deberá enviar una copia escaneada del título del curso realizado o una copia escaneada del pago de matrícula del curso que está realizando, junto al comprobante de pago, a (erodriguez@fundacion.uned.es) 91 386 72 76
- **Personal UNED.** El alumno deberá enviar una copia escaneada del carné de empleado de la UNED, junto al comprobante de pago, a (erodriguez@fundacion.uned.es)

CURSO BONIFICABLE 100% PARA TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

La Formación Profesional para el Empleo tiene por objeto impulsar y extender entre las empresas y los trabajadores una formación que responda a sus necesidades y contribuya al desarrollo de una economía basada en el conocimiento. Para lograrlo, las empresas tienen a su disposición un crédito formativo (deducible de sus cuotas de seguridad social) para invertir en la formación de sus empleados quienes, a su vez, acceden a los cursos con los que mejorar su preparación.

La bonificación aplicada podrá realizarse a través de Acciones Formativas o bien a través de Permisos individuales de Formación (PIF), en función de las necesidades de la empresa y de los requisitos establecidos por la Fundación Tripartita. Los destinatarios finales de las acciones formativas han de ser trabajadores por cuenta ajena (asalariados que presten sus servicios en una empresa).

Consulta los plazos de tramitación de la bonificación ANTES de matricularse al curso.

Más información: info.bonificaciones@fundacion.uned.es -- Tel. 91.444.17.43

Si deseas que la Fundación UNED se encargue de los trámites de la bonificación, una vez seleccionada la columna correspondiente a tu opción de matrícula, debes marcar, en la misma columna, la casilla correspondiente a la gestión de la bonificación. Esta gestión supone un incremento de un 10% de la matrícula, importe que también será bonificado como coste del curso.

Los descuentos anteriormente descritos son INCOMPATIBLES con la bonificación.

Deberá realizarse un ingreso o transferencia por el importe correspondiente en la siguiente cuenta bancaria, en la que se tendrá que hacer constar OBLIGATORIAMENTE el nombre del alumno y la referencia bancaria del curso en el resguardo del pago.

Banco Santander
c/c: ES45-0049-0001-59-2811481584

Referencia bancaria del curso: **BCAL16**

El plazo de matrícula (inscripción y pago) finaliza el 9 de febrero de 2017 inclusive.

Envía (junto a la documentación solicitada en caso de acogerse a algún descuento) la copia del ingreso o transferencia (puede hacerlo por correo postal, fax ó mail) a:

Fundación UNED
Secretaría de Cursos
Energía geotérmica:
Climatización con bombas de calor geotérmicas
C/ Guzmán el Bueno, 133 Edificio Germania 1º B
28003 Madrid
Teléfono: 91 386 72 76 - Fax: 91 386 72 79
erodriguez@fundacion.uned.es



NOTA:

- Consultas de matriculación, descuentos y bonificaciones: Fundación UNED gestion.cursos@fundacion.uned.es
- Consultas académicas: **Antonio Colmenar Santos, Director del Curso** acolmenar@ieec.uned.es
<http://www2.uned.es/personal/antoniocolmenar/cursos/fundacionuned/index.htm>

PROFESORADO

David Borge Diez (Universidad de León)



Doctor ingeniero industrial e Ingeniero Industrial (especialidad Energética) por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Valladolid. Posee abundante formación de Postgrado en Gestión de la Calidad, Medioambiente, Prevención de Riesgos Laborales e I+D+i. Su ámbito de trabajo está centrado en la Eficiencia Energética, las Energías Renovables y la I+D+i. Durante más de 6 años ha trabajado en diferentes consultoras nacionales e internacionales desarrollando proyectos energéticos y de consultoría, labor que ha combinado con la docencia presencial y en modalidad de teleformación. Actualmente trabaja como profesor e investigador en el Área de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de León y colabora como formador en la UNED.

Juan Luis Hernández Martín (IES-La Laguna)



Ingeniero Técnico en Electricidad, por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Las Palmas. Experto y Master en Informática Educativa por la UNED. Desde el año 1980, es Profesor titular del Cuerpo de Profesores de Educación Secundaria en la especialidad de Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Ha sido, asesor del Centro de Profesores de La Laguna, tutor externo del Practicum del Centro Superior de Educación y tutor de la Consejería de Educación en la modalidad de teleformación. Además de la realización de cursos relacionados con su especialidad y profesión (www.tuveras.com), ha realizado cursos de profesorado de educación a distancia y de atención a la diversidad. Ha participado en varios proyectos educativos de la Comunidad Europea. Desde 2005 viene colaborando como profesor en la UNED en diferentes cursos de Formación Permanente.

Antonio Colmenar Santos (UNED)



Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial, especialidad Electrónica y Automática por la ETSII de la UNED. Actualmente es profesor titular en el Área de Ingeniería Eléctrica del Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica y de Control DIEEC de la UNED, y desde junio de 2014 posee la resolución de acreditación favorable de la ANECA como Catedrático de Universidad. Ha pertenecido a la sección española de la *International Solar Energy Society* (ISES) trabajando en diferentes proyectos relacionados con las energías renovables y a la *Association for the Advancement of Computing in Education* (AACE), es experto en aplicaciones de Sistemas Multimedia. Posee diferentes publicaciones científicas en ambos campos. Ha sido coordinador de Virtualización en la ETSII de la UNED, coordinador de Servicios Telemáticos de la UNED, secretario de DIEEC y director del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED (DIEEC).

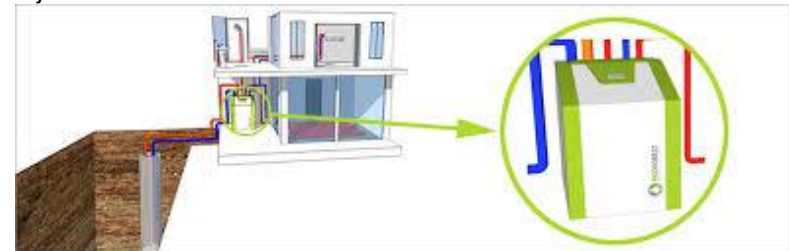
<http://www.uned.es/personal/antoniocolmenar/>

La Energía Geotérmica y su creciente demanda de mercado

Un sistema de climatización geotérmica consta de tres elementos principales:

- Un intercambiador de calor subterráneo constituido por los pozos y sondas geotérmicas, que extrae el calor del subsuelo (en modo calefacción) o evacua el calor del inmueble (en modo refrigeración).
- Una Bomba de Calor Geotérmica, que transfiere el calor del intercambiador subterráneo al sistema de distribución del edificio.
- Un sistema de distribución (suelo radiante, fancoils, etc.) que encauza el calor o el frío a las diferentes estancias a climatizar.

La utilización de sistemas geotérmicos para calefacción y climatización de edificios puede conducir a importantes ahorros de energía. Comparados con sistemas clásicos, se puede reducir el consumo de energía entre un 30% y un 70% en modo calefacción, y entre un 20% y un 95% en modo refrigeración; dependiendo dichos porcentajes de la correcta concepción y diseño del sistema en su conjunto y de su adecuada ejecución.



Subvenciones

Este tipo de climatización es usado desde hace décadas sobre todo en el norte y centro de Europa, aunque cada vez se hace más conocido entre nosotros, recibiendo las pertinentes **subvenciones** dado que es una instalación basada en las energías renovables.

Definición de geotermia y geotérmica

No conviene confundir la **geotermia** con la **climatización geotérmica**. La primera implica que existe una fuente de calor activa en el subsuelo, y aparece especialmente en terrenos volcánicos o con abundancia de geisères; el calor suele aprovecharse para generar electricidad en grandes cantidades en centrales especializadas. La calefacción geotérmica doméstica es otra cosa. En el fondo es sólo una bomba de calor -como la del aire acondicionado- que aprovecha que el subsuelo se encuentra siempre a la misma temperatura, independientemente de las condiciones meteorológicas existentes en el exterior.

Aplicaciones de la climatización geotérmica

La climatización geotérmica no se aprovecha únicamente en el ámbito doméstico. También puede usarse a nivel industrial, como el resto de las renovables, locales comerciales, invernaderos, piscifactorías, etc.

Link: [Metro de Madrid recibe el premio a la mejor instalación geotérmica de la región](#)