



1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
Geotermia					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
14678	Presencial	Curso		3	Optativa
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación
3		32	0	32	Energía 14662
Departamento					
Estudios del Agua y de la Energía					
Presentación					
<p>Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Ingeniería del Agua y Energía, los conocimientos sobre el campo de la Geotermia. La Geotermia se encuentra considerada como una energía alternativa y renovable debido a la inmensa cantidad de este tipo de energía que se presenta en la Tierra. Se estudiará el origen, estructura y dinámica de la Tierra, para que el alumno pueda comprender como se originó el calor interior de la Tierra. Se expondrán los diferentes tipos de manifestaciones geotérmicas, yacimientos geotérmicos y la energía geotérmica como desarrollo sostenible.</p>					
Competencia de la unidad de aprendizaje					
<p>El alumno en este curso adquirirá las habilidades para poder clasificar yacimientos geotérmicos y tendrá la capacidad de poder elaborar propuestas para su utilización.</p>					
Tipos de saberes					
Saber	Saber hacer		Saber ser		
<p>Conocer la situación geotérmica del país. Conocer las expectativas de la energía geotérmica en México.</p>	<p>Adquirir habilidad para identificar zonas de potencial geotérmico.</p>		<p>Que el alumno consiga las siguientes habilidades al realizar trabajo en equipo: Responsabilidad; Disciplina; Colaboración; Respeto; Ética.</p>		



Competencia genérica	Competencia profesional
Trabajo en equipo; solución de problemas; capacidad de investigar; capacidad de producir información.	Adquisición de conocimientos teóricos; capacidad de elaborar proyectos aplicados a la Geotermia; conocimientos de trabajo de laboratorio y de trabajo de campo; expresión oral y escrita.
Competencias previas del alumno	
Que el estudiante tenga competencias cognitivas en la formulación de preguntas e investigación	
Competencia del perfil de egreso	
El alumno en este curso adquirirá la habilidad para poder, clasificar yacimientos geotérmicos y tendrá la capacidad de poder elaborar propuestas para su utilización.	
Perfil deseable del docente	
Es importante que el profesor que imparta esta materia tenga formación en Energías o Energías Renovables a nivel maestría o doctorado.	

2. Contenidos temáticos

Contenido
<p>UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA GEOTERMIA</p> <p>1.1. Geotermia</p> <p>1.1.1. Definición de Geotermia</p> <p>1.1.2. Antecedentes Históricos de la Geotermia</p> <p>1.1.3. Aplicaciones de la Geotermia</p> <p>UNIDAD 2. LA TIERRA</p> <p>2.2. El origen de la Tierra</p> <p>2.3. Estructura interna de la Tierra</p> <p>1.3.1. Capas que componen la Tierra</p> <p>1.3.2. Capas mecánicas</p> <p>2.4. La dinámica de la Tierra</p> <p>1.4.1. Tectónica de placas</p> <p>1.4.2. Límites de placas</p> <p>2.5. Tipos de rocas</p> <p>2.5.1. Rocas ígneas</p> <p>2.5.2. Rocas sedimentarias</p>



2.5.3. Rocas metamórficas

2.6. El ciclo de las rocas y la tectónica de placas

UNIDAD 3. MANIFESTACIONES GEOTÈRMICAS

3.1. Volcanes

3.2. Aguas termales

3.3. Géiser

3.4. Fumarolas

3.5. Volcanes de fango

UNIDAD 4. YACIMIENTOS GEOTÈRMICOS

4.1. Yacimientos de muy baja temperatura

4.2. Yacimientos de baja temperatura

4.3. Yacimientos de media temperatura

4.4. Yacimientos de alta temperatura

4.5. Yacimientos geotérmicos y desarrollo sustentable.

Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

Trabajo de campo:

El alumno trabajará en equipo y recogerán sus propias muestras

Resolución de problemas – en el trabajo de laboratorio se determinarán las rocas y explicará cuál fue el origen de estas.

Trabajos prácticos:

El alumno tendrá que realizar una investigación con sus compañeros de equipo y elaborará un poster con una temática de aplicación de la geotermia asignada por el profesor, el poster además tendrá que exponerse en clase.

Lecturas:

Se darán lecturas especializadas a los estudiantes, para que se entreguen ensayos de estas y se discutan en clase, con la intención de reforzar algunos conocimientos teóricos de la materia.



Bibliografía básica

- Gómez, V. M., Rodríguez, E. I., & Gutiérrez, A. G. (2008). La energía geotérmica: una opción tecnológica y económicamente madura . IIE.
- González, R. M., & Negrín, L. G. (Diciembre de 2007). Recursos geotérmicos para generar electricidad en México. Revista Digital Universitaria.
- Gutiérrez, L. N., & Quijano, J. L. (2005). Update of Geothermics in Mexico. Geotermía.
- Hiriart, G. (1994). 1000 MW de Generación geotermoeléctrica, Meta de la CFE para Fines de este Siglo.
- Hiriart, G. L. (2011). Evaluación de la Energía Geotérmica en México. Cd. Mexico.
- Le Bert, G. H. (2001). TECNOLOGÍAS DE PUNTA Y COSTOS ASOCIADOS PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA, AUTOABASTECIMIENTO Y COGENERACIÓN CON RECURSOS GEOTÉRMICOS EN MÉXICO.
- Suárez, M. C. (2004). Evaluación del Potencial, Biogénesis y Características.
- Tarback, E. J. y Lutgens, F. K. (2001). Ciencias de la Tierra – Introducción a la Geología Física. Prentice Hall

Bibliografía complementaria

- Abhishek, S. A., 2016. Quantitative remote sensing in thermal infrared. Valley Cottage, NY Scitus Academics.
- Llopis-Trillo, G. y Rodrigo-Angulo, V. (2008). Guía de la energía geotérmica. Dirección General de Industria, Energía y Minas de España.
- Gil-García, G. (2006). Energías del Siglo XXI. Mundi-Prensa AMV Ediciones
- Gómez-Sustaita, G. Geotermia: un potencial de México. 1997. Comisión Federal de Electricidad.
- Puente Muñiz. C. F. 1988. Geotermia. México: SepSesic.
- Petropoulos, G. P. 2014. Remote sensing of energy fluxes and soil moisture contentBoca. CRC Press.

3. Evaluación

Evidencias

- Actividades en clase. Se realizarán mapas conceptuales del tema y se resolverán problemas según el tema que se presente
- Tareas. Se realizarán para complementar lo visto en la sesión del día
- Examen departamental. Se evaluará los conocimientos adquiridos de las dos evidencias anteriores.
- Presentación proyecto final. Se entregará un reporte escrito sobre sobre todos los requisitos necesarios de infraestructura de análisis, métodos de análisis utilizados, ramo de aplicación, así como las certificaciones con las que debe contar un laboratorio en la industria o en la investigación y se complementa con una exposición por equipos, esto se evalúa con una rúbrica y lista de cotejo.



Tipo de evaluación	
Exámenes	60%
Prácticas de Laboratorio	10%
Informe práctica de campo	10%
Tareas	10%
Trabajo final	10%

Criterios de evaluación	
Se realizarán dos exámenes parciales y cada uno de estos tendrá un valor de 30%.	
Se efectuarán tres prácticas de laboratorio con un valor total de 10%	
En el informe de la práctica de campo se entregará por equipos y los criterios que se tomarán en cuenta para su evaluación son la asistencia a la práctica de campo, calidad del informe y materiales presentados.	
Las tareas serán lecturas de la materia y se deberá de entregar ensayos de todas estas, el valor total es de 10%.	
En el trabajo final se elaborará un poster por equipos, la exposición oral del material tendrá 5% de ponderación y la calidad del poster otro 5%, total 10%.	

4. Acreditación

El derecho para obtener calificación de carácter ordinario está determinado en base al reglamento de evaluación de alumnos de la Universidad de Guadalajara.

El derecho para obtener calificación de carácter extraordinario está determinado en base al reglamento de evaluación de alumnos de la Universidad de Guadalajara.

5. Participantes en la elaboración

Código	Nombre
2301326	Dra. Edith Xio Mara García García Roberto Maciel Flores
2510901	Laura Elizabeth Peña García
9800883	Marco Antonio Delgado Vázquez
9006109	Mtra. Sandra Luz Álvarez Pozos