



<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08MSU0017H</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>  <p style="text-align: center;">Clave: 08USU4053W</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: GEOHIDROLOGÍA II</p>	DES:	Ingeniería
	Programa(s) Educativo(s):	Ingeniero Geólogo
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	080
	Semestre:	9
	Área en plan de estudios (B, P, E):	Específica
	Eje en currícula:	Ingeniería Aplicada y Diseño de la Ingeniería
	Total de horas por semana:	3
	Teoría: Presencial o Virtual	3
	Laboratorio o Taller:	0
	Prácticas:	0
	Trabajo extra-clase:	0
	Créditos Totales:	3
	Total de horas semestre (x 16 sem):	48
	Fecha de actualización:	Octubre 2022
Prerrequisito (s):	Geohidrología I	

PROPÓSITO DEL CURSO:

La necesidad de incrementar la disponibilidad de recursos hidráulicos en el país para sostener nuevos desarrollos de diversos tipos, hace imprescindible la presencia de profesionistas que manejen adecuadamente las técnicas de evaluación y explotación de acuíferos dentro del marco de un desarrollo sustentable, de ahí la conveniencia de ampliar el grado de conocimientos sobre estudios de agua subterránea con este curso de Geohidrología II.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

1. Competencias Básicas

Solución de problemas. Contribuye a la solución de problemas del contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y complejo, en un marco de trabajo colaborativo.

Comunicación. Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo.

2. Competencias Profesionales

Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia: Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

3. Competencias específicas

Investigación

Aplica el método científico en el campo de conocimiento de la geología.

Con el propósito de enriquecer el conocimiento del origen, historia y la estructura de la Tierra; así como los accidentes geológicos manifiestos principalmente en la corteza terrestre, su evolución; lo que le permite establecer hipótesis y teorías en estos aspectos.

Además de divulgar el nuevo conocimiento a través de publicaciones diversas y todo tipo de reuniones científicas.

METODOLOGÍA

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	(Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
<p>Competencias Básicas</p> <p>1. Solución de problemas: Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la solución de problemas.</p> <p>2. Comunicación: Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes</p> <p>Competencias Profesionales</p> <p>1. Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia: Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para solucionar problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.</p> <p>Competencias específicas</p> <p>INVESTIGACION Aplica conocimientos y técnicas geológicas para el planteamiento de hipótesis científicas que</p>	<p>1. EXPLORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</p> <p>1.1 Objetivos y métodos de la exploración de aguas subterráneas</p> <p>1.2 Exploración de agua subterránea en rocas no consolidadas</p> <p>1.3 Exploración de agua subterránea en rocas ígneas y metamórficas.</p> <p>1.4 Exploración de agua subterránea en rocas volcánicas</p> <p>1.5 Exploración de agua subterránea en rocas sedimentarias consolidadas</p> <p>1.6 Exploración de agua subterránea en zonas kársticas.</p> <p>1.7 Peculiaridades de la exploración de agua subterránea en climas extremos.</p> <p>2. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS</p> <p>2.1 Introducción</p> <p>2.2 Balance hidrológico</p> <p>2.3 Evaluación del agua subterránea</p> <p>2.4 Rendimiento seguro</p> <p>2.5 Disponibilidad del agua subterránea</p> <p>3. MODELOS EN AGUA SUBTERRÁNEA</p> <p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Diferencias finitas. Flujo en estado estable.</p> <p>3.3 Diferencias finitas. Flujo en estado transitorio.</p> <p>3.4 Otros métodos de solución.</p>	<p>Se pretende que el alumno se familiarice con las particularidades de la presencia de agua subterránea en diversos tipos de rocas y en la técnica particular de su exploración.</p> <p>Que el alumno comprenda la forma de realizar una explotación racional de los recursos de agua subterránea, considerando criterios como el de "Rendimiento Seguro" y "Disponibilidad de Agua Subterránea" entre otros.</p> <p>Que el alumno conozca y comprenda la técnica de simulación de acuíferos mediante la construcción de modelos matemáticos, haciendo énfasis en el método de diferencias finitas.</p>	<p>El aprendizaje de esta materia consistirá en sesiones en el salón de clases. En ellas, previo estudio por el alumno de cada tema, se realiza intercambio de conocimientos que permiten la comprensión del mismo. Asimismo de cuatro de los temas tratados se solicita que el alumno consulte y estudie trabajos realizados sobre el particular, debiendo presentar y exponer en clase la síntesis correspondiente. Los temas a exponer son los siguientes: Modelos de simulación en agua subterránea, manejo de acuíferos, recarga artificial e intrusión salina. Se considera la realización de prácticas de campo que consistirán en el conocimiento físico de un área o zona donde se haya efectuado un estudio de aguas subterráneas completo.</p>	<p>1. Trabajos individuales</p> <p>2. Participación en foros</p> <p>3. Cumplir con al menos el 80 % de las tareas y actividades asignadas.</p> <p>4. Examen en línea o presencial en algunos casos.</p>

resuelvan problemas geológicos.	<p>4. HIDROGEOQUÍMICA</p> <p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Evolución geoquímica de las aguas subterráneas</p> <p>4.3 Técnicas de estudio</p> <p>4.4 Interpretación hidrogeoquímica</p> <p>4.5 Temperatura del agua, aguas minerales y aguas termales.</p>	<p>Que el alumno tenga un conocimiento amplio sobre la composición química de las aguas subterráneas, su evolución y su asociación con el medio geológico donde tiene lugar su desarrollo.</p>		
	<p>5. RECARGA ARTIFICIAL E INFILTRACIÓN INDUCIDA EN ACUÍFEROS</p> <p>5.1 Objetivos de la recarga artificial</p> <p>5.2 Métodos de recarga artificial</p> <p>5.3 Casos de aplicación.</p> <p>5.4 Potencial individual y social para asumir un rol como promotor de la Cultura de Legalidad.</p>	<p>Se pretende con este capítulo que el alumno tenga el conocimiento de la técnica de recarga artificial de acuíferos, comprenda perfectamente alcances y limitaciones de la misma además de conocer los diversos métodos para lograrla e ilustrar la aplicación mediante el conocimiento de casos prácticos.</p>		
	<p>6. INTERFASE AGUA DULCE AGUA SALADA EN ACUÍFEROS COSTEROS</p> <p>6.1 Ocurrencia</p> <p>6.2 Planteamiento matemático exacto del problema.</p> <p>6.3 Aproximación de Ghyben - Herzberg.</p> <p>6.4 Ecuación de continuidad basada en la suposición de Dupuit.</p> <p>6.5 Interfase estacionaria</p> <p>6.6 Solución aproximada de una interfase en movimiento.</p>	<p>Que el alumno comprenda el fenómeno de la intrusión salina en acuíferos costeros, conozca la tecnología de prevención y remediación.</p>		

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Anderson, M.,(2009) Introduction to ground water modeling. (Academic press) 2. Faust., C. (1981) Ground water modeling. (Darcy's law) 1ª. Ed. 3. Heath, R.C. and Trainer, F. W (2002) Introduction to ground – water hydrology. (John Wiley and Sons. 1ª. Ed.) 4. CONAGUA (MEXICO) Pruebas de bombeo. Ingeniería Técnica y Estudios S.A. de C.V. Contrato No. SGIHUI-93-704 D. Subdirección General de Infraestructura Hidráulica Urbana e Industrial (SGIHUI). (CNA). 1ª Ed. 5. Narasimhan, T.N (USA) Recent trends in hydrogeology. (Special Paper 189).. The Geological Society of América. 1ª Ed. 6. Davis, S.N. and De Weist, R.J.M. Hydrogeology. (John Wiley and Sons. 1ª Ed). 7. Geohydrology.De Weist. (John Wiley and Sons.) 8. Husiman Groundwater recovery. Huisman, Macmillan 9. Groundwater Hydrology. Tood, D. John Wiley and Sons. 10. Teoría de los acuíferos. Ferris et al. Instituto Cubano del Libro. 11. Hidrología subterránea. Custodio y Llamas. Omega. 12. Hidrología. Davis y De Wiest. Ariel 13. Groundwater and Wells. Johnson, E.E. 14. Prospección y exploración de aguas subterráneas. Castany. Omega. 15. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Castany. Omega 	<p>Primera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>Segunda evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>Tercera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen escrito 80% • Tareas (ejercicios) 20% <p>La acreditación del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se integra con las 3 evaluaciones parciales las dos primeras tienen un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación un 40%. <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima es de 6.0</p> <p>LAS ACTIVIDADES NO REALIZADAS EN TIEMPO Y FORMA SE CALIFICAN CON CERO.</p>

Cronograma del avance programático

Objetos de estudio	Semanas
--------------------	---------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. EXPLORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	■	■														
2. EXPLOTACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS			■	■	■											
3. MODELOS EN AGUA SUBTERRÁNEA						■	■									
4. HIDROGEOQUÍMICA								■	■							
5. RECARGA ARTIFICIAL E INFILTRACIÓN INDUCIDA EN ACUÍFEROS										■	■					
6. INTERFASE AGUA DULCE AGUA SALADA EN ACUÍFEROS COSTEROS												■	■			
7. EXPLORACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS														■	■	■