



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2122201	DINAMICA DEL AGUA SUBTERRANEA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-VIII
H.PRAC. 2.0	2122197 Y 2131092			

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Aplicar los conceptos y las metodologías asociadas al estudio de la dinámica del agua subterránea con la finalidad de analizar el comportamiento de las unidades hidrogeológicas bajo diferentes condiciones de explotación.
- Caracterizar el medio hidrogeológico con la finalidad de cuantificar a nivel regional las variaciones del nivel del agua subterránea y de los volúmenes asociados, considerando los cambios en las políticas de operación de la infraestructura requerida para su uso y aprovechamiento.

CONTENIDO SINTETICO:

1. El medio hidrogeológico
 - 1.1. Distribución espacial del entorno hidrogeológico en el país
 - 1.2. Medio hidrogeológico saturado y no saturado
 - 1.3. Medio poroso, fracturado y canales de disolución
 - 1.4. Medio homogéneo, heterogéneo, isótropo y anisótropo
 - 1.5. Porosidad en rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas
 - 1.6. Permeabilidad y conductividad hidráulica en formaciones geológicas
 - 1.7. Aplicaciones y limitantes de la ley de Darcy
 - 1.8. Transmisividad
 - 1.9. Carga y gradiente hidráulicos
 - 1.10. Coeficiente de almacenamiento
 - 1.11. Ecuación general del movimiento del agua subterránea
2. Percolación



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122201

DINAMICA DEL AGUA SUBTERRANEA

- 2.1. Flujo no saturado en el medio poroso
- 2.2. Potencial mátrico
- 2.3. Carga hidráulica
- 2.4. Conductividad hidráulica no saturada
- 2.5. Difusividad y sorptividad
- 2.6. Curvas características
- 2.7. Hidrolímites: punto de marchitamiento perenne, capacidad de campo
- 2.8. Ecuación de Richards
- 2.9. Ecuación de Green y Ampt

3. Movimiento del agua subterránea en estado estacionario
 - 3.1. Ecuación del flujo en acuíferos confinados
 - 3.2. Ecuación del flujo en acuíferos semiconfinados
 - 3.3. Ecuación del flujo en acuíferos libres
 - 3.4. Flujo de agua subterránea con recarga en la superficie
 - 3.5. Flujo de agua subterránea asociado a un dren subsuperficial
 - 3.6. Red de flujo
 - 3.7. Efecto en el flujo por la presencia de una frontera impermeable
 - 3.8. Efecto en el flujo por operación conjunta de varias fuentes y sumideros

4. Movimiento del agua subterránea en estado transitorio
 - 4.1. Ecuación de Theis
 - 4.2. Solución para acuíferos confinados
 - 4.3. Solución para acuíferos semiconfinados
 - 4.4. Solución para acuíferos libres
 - 4.5. Funcionamiento hidráulico de un pozo de explotación

5. Caracterización del medio hidrogeológico
 - 5.1. Pruebas de campo para estimar puntualmente la permeabilidad
 - 5.2. Pruebas de bombeo
 - 5.3. Interpretación de pruebas de bombeo
 - 5.4. Cartografía hidrogeológica: profundidad, elevación, evolución del nivel estático, curvas de igual transmisividad y coeficiente de almacenamiento

6. Hidrología del carst
 - 6.1. Teoría de la carstificación
 - 6.2. Procesos de solución en rocas carbonatadas
 - 6.3. Zonas de intersección de fracturas
 - 6.4. Flujo en conductos
 - 6.5. Nivel base de la carstificación

7. Sistemas hidrotermales
 - 7.1. Sistemas geotérmicos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 7.2. Fuentes de calor
- 7.3. Flujo por convección
- 7.4. Régimen térmico del agua subterránea natural
- 7.5. Recursos geotérmicos
- 7.6. Exploración y explotación de los fluidos termales

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para definir los conceptos y métodos básicos de la dinámica de las aguas subterráneas se empleará principalmente la clase magistral, complementada con tareas e investigación por parte de los alumnos sobre temas particulares.

Se llevarán a cabo sesiones de taller con la finalidad de resolver ejercicios con diferentes grados de dificultad.

Se promoverá la discusión sobre aspectos particulares de las metodologías aprendidas asociando su aplicación con algún tema relacionado con la hidrología que sea de interés internacional, nacional, regional o local.

Los alumnos deberán desarrollar o emplear herramientas computacionales que les serán de utilidad en la solución de problemas y ejercicios planteados en las sesiones de taller.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global consistirá de, al menos, tres evaluaciones periódicas.
- Los trabajos de investigación, así como las actividades desarrolladas en las sesiones de taller se tomarán en cuenta para la evaluación global.
- El profesor establecerá los factores de ponderación al principio del trimestre y los comunicará a los alumnos.

Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Anderson, Malcolm G.; McDonnell, Jeffrey J. (editores) (2005).

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- Encyclopedia of Hydrological Sciences, 5 volúmenes. Editado por John Wiley and Sons, Estados Unidos.
2. Bear, J. (1972). Dynamics of Fluids in Porous Media. Ed. Dover Publications Inc. Estados Unidos.
 3. Bear, J., C. F. Tsang, y G. De Marsily. (1993). Flow and contaminant transport in fractured rock. Editorial Academic Press, Estados Unidos.
 4. Custodio, Emilio; Llamas, Manuel Ramón. (1983). Hidrología subterránea. 2 volúmenes. Editorial Omega, 2a edición. España.
 5. Davis, S. N.; De Wiest, R. J. M. (1971). Hidrogeología. Ed. Ariel. España.
 6. Domenico, P. A.; Schwartz, F. W. (1990). Physical and chemical Hydrogeology. Editorial John Wiley and Sons. Estados Unidos.
 7. Downing, R.; Wilkinson, W. B. (1991). (Editores). Applied Groundwater Hydrology. Editorial Clarendon Press. Reino Unido.
 8. Hiscock, Kevin. (2005). Hydrogeology: Principles and Practice. Editado por Wiley-Blackwell. Estados Unidos.
 9. Lohman, Stanley William. (1977). Hidráulica subterránea. Editorial Ariel. España.
 10. McWhorter, David B.; Sunada, Daniel K. (1977). Ground-water hydrology and hydraulics. Water Resources Publications. Estados Unidos.
 11. Misstear, Bruce; Banks, David; Clark, Lewis. (2006). Water Wells and Boreholes. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
 12. Todd, David Keith; Mays, Larry W. (2005). Groundwater Hydrology. Editado por John Wiley and Sons, 3a edición. Estados Unidos.
 13. Vukovic, Milan; Soro, Andjelko. (1992). Hydraulics of water wells: theory and application. Water Resources Publications. Estados Unidos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360
EL SECRETARIO DEL COLEGIO