



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
2122209	SIMULACION DE PROCESOS DEL AGUA SUBTERRANEA		TIPO	OPT.
H. TEOR. 2.0	SERIACION		TRIM.	
H. PRAC. 4.0			IX-XII	
	2122201			

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Plantear un modelo matemático para simular el flujo y el transporte de contaminantes en el medio hidrogeológico.
- Aplicar la modelación matemática para analizar el flujo y los fenómenos de transporte en los medios poroso no saturado, poroso saturado y fracturado.
- Analizar el funcionamiento de un acuífero costero en relación con el fenómeno de la intrusión salina.
- Pronosticar el comportamiento de una pluma contaminante en un acuífero.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Modelación matemática del agua subterránea
 - 1.1. Planteamiento del problema
 - 1.2. Construcción del modelo: parámetros, variables, condiciones iniciales y de frontera
 - 1.3. Calibración en estado estacionario
 - 1.4. Calibración en estado transitorio
 - 1.5. Análisis de sensibilidad
 - 1.6. Simulación de alternativas
 - 1.7. Validación
2. El medio poroso no saturado
 - 2.1. Infiltración y percolación
 - 2.2. Transporte de contaminantes
3. El medio poroso saturado



NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA		2/ 4
CLAVE 2122209	SIMULACION DE PROCESOS DEL AGUA SUBTERRANEA	

- 3.1. Flujo en un acuífero libre
- 3.2. Flujo en un acuífero confinado
- 3.3. Flujo en un acuífero semiconfinado

4. El medio fracturado
 - 4.1. Flujo en una fractura
 - 4.2. Flujo en un sistema ordenado de fracturas
 - 4.3. Flujo en un arreglo de fracturas aleatoriamente orientado

5. Intrusión salina
 - 5.1. Modelación simplificada: Ghyben - Herzberg
 - 5.2. Modelación con densidad variable

6. Funcionamiento de una pluma contaminante
 - 6.1. Advección - difusión

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

El profesor expondrá en clase magistral los conceptos y métodos básicos sobre la simulación de procesos del agua subterránea.

Se llevarán a cabo al menos 6 prácticas de laboratorio de cómputo en las cuales el alumno, asesorado por el profesor, aplicará las metodologías relacionadas con la simulación de procesos del agua subterránea.

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

En las sesiones de laboratorio de cómputo los alumnos emplearán las herramientas computacionales existentes, que les sean de utilidad en la solución de los problemas y ejercicios que se resuelvan en clase.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- Los conceptos básicos podrán ser evaluados mediante evaluaciones periódicas, cuyo número quedará a consideración del profesor.
- La entrega de reportes parciales de las prácticas de laboratorio de cómputo, ya sea en equipo o de manera individual, según lo defina el



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360


EL SECRETARIO DEL COLEGIO

profesor.

- El profesor establecerá los factores de ponderación al principio del trimestre y los comunicará a los alumnos.

Evaluación recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global y el profesor podrá solicitar la presentación de los reportes de las prácticas de laboratorio de cómputo.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Anderson, M.P.; Woessner, W.W. (1992). Applied groundwater Modeling. Simulation of Flow and Adjective Transport. Academic Press Inc. Estados Unidos.
2. Anderson, Malcolm G.; McDonnell, Jeffrey J. (Editores). (2005). Encyclopedia of Hydrological Sciences, 5 volúmenes. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
3. Bear, J., C.; Tsang, F.; De Marsily, G. (1993). Flow and contaminant transport in fractured rock. Editorial Academic Press. Estados Unidos.
4. Bedient, Philip B.; Rifai, Hanadi S.; Newell, Charles J. (1994). Ground water contamination: transport and remediation. Editorial Prentice Hall. Estados Unidos.
5. Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E.N. (1992). Fenómenos de transporte. Editorial Reverté Ediciones S.A. de C. V. México.
6. Farlow, S. J. (1993). Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Editado por Dover Publications Inc. Estados Unidos.
7. Gibbons, Robert D. (1994). Statistical methods for groundwater monitoring. Editorial Wiley. Estados Unidos.
8. Harr, Milton Edward. (1991). Groundwater and seepage. Editorial Dover. Estados Unidos.
9. Kazda, Ivo. (1990). Finite element techniques in groundwater flow studies: with applications in hydraulic and geotechnical engineering. Editorial Elsevier. Estados Unidos.
10. Kinzelbach, Wolfgang. (1986). Groundwater modelling: an introduction with sample programs in BASIC. Editorial Elsevier. Estados Unidos.
11. Prinder, G. F. (2002). Groundwater Modeling Using Geographical Information Systems. John Wiley & Sons. Estados Unidos.
12. Spitz, K.; Moreno, J. A. (1996). Practical Guide to Groundwater and Solute Transport Modeling. Editado por John Wiley & Sons. Estados Unidos.
13. Sun, Ne-Zheng. (1996). Mathematical modeling of groundwater pollution: with 104 illustrations. Editorial Springer. Estados Unidos.




UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA		4 / 4
CLAVE 2122209	SIMULACION DE PROCESOS DEL AGUA SUBTERRANEA	

14. Walton, William Clarence. (1992). Groundwater modeling utilities. Editado por Lewis Publishers. Estados Unidos.
15. White, Richard K. (1988). Engineering approaches to solving groundwater quality problems. American Society of Agricultural Engineers. Estados Unidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 360

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO