



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD AZCAPOTZALCO		DIVISION CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES		1/ 5
NOMBRE DEL PLAN ESPECIALIZACION EN ECONOMIA Y GESTION DEL AGUA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CREDITOS	7
1236104	DISPONIBILIDAD HIDRICA		TIPO	OBL.
H. TEOR. 3.0			TRIM.	I
H. PRAC. 1.0	SERIACION		NIVEL	ESPECIALIZACION

**OBJETIVO(S) :**

General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Elaborar un balance hídrico para conocer la disponibilidad del agua a nivel de cuenca hidrológica o región específica.

Objetivos Parciales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Aplicar los conceptos básicos de la hidrología y la disponibilidad del agua.
- Identificar y caracterizar una cuenca hidrológica como unidad natural de estudio de los recursos hídricos.
- Cuantificar los procesos hidrológicos superficiales y subterráneos.
- Estimar balances de agua y calcular la disponibilidad del agua y el grado de presión.
- Utilizar un software computacional para los cálculos de los procesos hidrológicos.

**CONTENIDO SINTETICO:**

Tema 1. Agua en el mundo.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN ESPECIALIZACION EN ECONOMIA Y GESTION DEL AGUA		2/ 5
CLAVE 1236104	DISPONIBILIDAD HIDRICA	

- 1.1 Distribución global del agua.
  - 1.1.1 Ciclo hidrológico.
  - 1.1.2 Volúmenes de agua.
- 1.2 Patrón de lluvias.
  - 1.2.1 Distribución espacial y temporal.
  - 1.2.2 Regímenes climáticos.
- 1.3 Usos del agua.
  - 1.3.1 Clasificación de los usos del agua.
  - 1.3.2 Características de los usos del agua.
  - 1.3.3 Concesiones del agua.
  
- Tema 2. Cuenca hidrológica.
  - 2.1 Regionalización.
    - 2.1.1 Clasificación de cuencas.
  - 2.2 Delimitación de cuencas superficiales.
    - 2.2.1 Parteaguas.
    - 2.2.2 Trazo de cuencas.
    - 2.2.3 Parteaguas de una cuenca en estudio.
  - 2.3 Caracterización hidrológica.
    - 2.3.1 Hidrografía.
    - 2.3.2 Coeficientes de escurrimiento.
    - 2.3.3 Parámetros hidrométricos.
  - 2.4 Curvas piezométricas.
    - 2.4.1 Gradientes de presión.
    - 2.4.2 Flujo de agua subterránea.
  - 2.5 Delimitación de cuencas subterráneas.
    - 2.5.1 Trazo de acuíferos.
    - 2.5.2 Recarga contra extracción.
    - 2.5.3 Sobreexplotación de acuíferos.
    - 2.5.4 Parámetros básicos de la caracterización hidrológica.
  
- Tema 3. Procesos hidrológicos.
  - 3.1 Precipitación.
    - 3.1.1 Redes climatológicas.
    - 3.1.2 Isoyetas.
    - 3.1.3 Cálculo de volúmenes de lluvia en una cuenca.
  - 3.2 Evapotranspiración.
    - 3.2.1 Evapotranspiración potencial.
    - 3.2.2 Evapotranspiración real.
    - 3.2.3 Evapotranspiración de cultivo de referencia.
    - 3.2.4 Cálculo de volúmenes de evapotranspiración en una cuenca.
  - 3.3 Escurrimiento.
    - 3.3.1 Coeficientes de escurrimiento.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 443

*[Handwritten Signature]*  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 1236104

DISPONIBILIDAD HIDRICA

- 3.3.2 Flujo de agua superficial.
- 3.3.3 Cálculo de volumen de agua superficial en una cuenca.
- 3.4 Infiltración.
- 3.4.1 Coeficientes de infiltración.
- 3.4.2 Cálculo de volúmenes de infiltración.
- 3.4.3 Cálculo de volumen de agua de recarga.

**Tema 4. Disponibilidad Hídrica.**

- 4.1 Balance hídrico.
  - 4.1.1 Gasto ecológico.
  - 4.1.2 Escurrimiento virgen.
  - 4.1.3 Almacenamiento en la cuenca.
- 4.2 Extracción.
  - 4.2.1 Recarga del acuífero.
  - 4.2.2 Aprovechamiento del agua subterránea.
  - 4.2.3 Balance del acuífero.
- 4.3 Transvases.
  - 4.3.1 Volúmenes de importación.
  - 4.3.2 Volúmenes de extracción.
- 4.4 Disponibilidad natural.
  - 4.4.1 Disponibilidad de agua superficial.
  - 4.4.2 Disponibilidad de agua subterránea.
- 4.5 Disponibilidad per cápita.
  - 4.5.1 Cálculo de la disponibilidad per cápita.
  - 4.5.2 Tendencias de la disponibilidad per cápita.
- 4.6 Grado de presión del recurso hídrico.
  - 4.6.1 Cálculo del grado de presión del recurso hídrico.
  - 4.6.2 Tendencias del grado de presión del recurso hídrico.
- 4.7 Cálculo de balances de agua, disponibilidad y grado de presión.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

La UEA se desarrollará mediante los siguientes elementos:

- El profesor presentará los temas del programa.
- Los alumnos expondrán temas asignados.
- Los alumnos participarán en discusiones grupales.
- Los alumnos realizarán lecturas y entregarán los controles respectivos.
- Los alumnos discutirán la aplicación de metodologías a través de los estudios de caso.
- La modalidad de impartición de la UEA puede ser presencial o virtual. La modalidad virtual incluye la enseñanza no presencial, semipresencial y a

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 1236104 DISPONIBILIDAD HIDRICA

distancia, apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

La evaluación global se integrará de la siguiente manera:

- Exposición individual de lecturas asignadas.
- Participación.
- Elaboración de controles de lectura.
- Evaluaciones periódicas.
- Elaboración de trabajo final.
- La modalidad de evaluación será acorde a la modalidad de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación puede ser presencial o virtual. La modalidad virtual incluye la evaluación no presencial, semipresencial y a distancia, apoyada en las TIC.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:****Bibliografía Necesaria:**

1. Aparicio, F. (1989). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México: Limusa.
2. Chávez, R., Lara, F. (2006). El agua subterránea en México: Condición actual y retos para un manejo sostenible. Boletín Geológico y Minero, 117(1), pp. 115-126.
3. CONAGUA (2014). Estadísticas del Agua en México 2014. Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
4. Diario Oficial (2002). NOM-0011-CNA-2000: Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales.
5. Gómez-Reyes, E. (2013a). Valoración de los componentes del balance hídrico usando información estadística y geográfica: la cuenca del Valle de México. Realidad, Datos y Espacio, 4(3), pp.4-27.
6. Gómez-Reyes, E. (2013b). Problemas asociados con la gestión del agua subterránea. R. Pérez-Espejo, R. Constantino-Toto y H. Dávila-Ibáñez (Coord.) (2013), Agua, alimentación y bienestar: La Huella Hídrica como enfoque complementario de gestión integral del agua en México. México: UAM-X, pp. 159-168.
7. S.A.R.H. (1987). Diagnóstico para el Manejo de Cuenca. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO



NOMBRE DEL PLAN	ESPECIALIZACION EN ECONOMIA Y GESTION DEL AGUA	5/ 5
CLAVE	1236104	DISPONIBILIDAD HIDRICA

**Bibliografía Recomendable:**

1. Alonso, P., Gómez, Ma. A. y Saldaña P. (eds.) (2007). Requerimientos para implementar el caudal ambiental en México. Morelos, México: IMTA-Alianza, WWF/FGRA-PHI/UNESCOSEMARNAT. 176 p.
2. Aparicio, J., Lafragua, J., Gutiérrez, A., Mejía, R. y Aguilar, E. (2006). Evaluación de los Recursos Hídricos: Elaboración del balance hídrico integrado por cuencas hidrográficas. Documento Técnico No. 4. Programa Hídrico Internacional. UNESCO/IMTA, 98 p.
3. Breña, A. (1998). Precipitación y recursos hidráulicos en México. México: UAM-Iztapalapa, 317 p.
4. García de Jalón, J. y Rodríguez, J. (1995). Aprenda Matlab 7.0: como si estuviera en primero. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, 126 p.
5. Gómez-Reyes E., Ponce-Palafox, J., Arredondo-Figueroa, J., Castillo-Vargasmachuca, S., Benitez-Valle, A. y Ramírez-León, H. (2015). El balance hídrico en el municipio de La Yesca, Nayarit, México. Bio Ciencias (En trámites de publicación), pp.1-22.
6. Lowry, C. y Anderson, M. (2006). An Assessment of Aquifer Storage Recovery Using Ground Water Flow Models. Ground Water, 44(5), pp. 661-667.
7. Mark, D. (1984). Automatic Detection of Drainage Networks from Digital Elevation Models. Cartographic, 21(2/3), pp. 168-178.



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO