



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
2122211	ANALISIS DE SISTEMAS EN RECURSOS HIDRAULICOS		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	X
H.PRAC. 2.0	2122208			

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Caracterizar los recursos hidráulicos mediante el análisis de sistemas, aplicando los elementos de la ingeniería económica y la evaluación de proyectos.
- Conocer los aspectos fundamentales del marco legal y normativo relacionado con el recurso agua.
- Cuantificar la disponibilidad del agua atmosférica, superficial y subterránea, de acuerdo a la normatividad vigente.
- Proyectar los volúmenes de agua que se espera sean demandados por los principales usuarios.
- Aplicar los modelos matemáticos de simulación con la finalidad de encontrar la operación óptima de un sistema o conjunto de sistemas de recursos hidráulicos.
- Resolver problemas de recursos hidráulicos prácticos aplicando los conceptos y metodologías del análisis de sistemas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Desarrollo histórico y futuro de los sistemas de recursos hidráulicos.
 - 1.1. Comparación histórica de las tendencias en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos.
 - 1.2. Revisión y corrección de los sistemas de recursos hidráulicos actuales.
2. Marco legal.
 - 2.1. Fuentes de la ley de aguas: definición; legislación; tratados nacionales e internacionales; declaratoria de organizaciones internacionales; usos



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- y costumbres; arbitraje.
- 2.2. Ley y reglamento de las aguas nacionales.
 3. Estimación de la disponibilidad del agua.
 - 3.1. Balance del agua atmosférica.
 - 3.2. Balance del agua superficial.
 - 3.3. Balance del agua subterránea.
 - 3.4. Balance hidrológico integral.
 4. Variabilidad de la oferta de agua.
 - 4.1. Espacial (zonas húmedas y zonas áridas).
 - 4.2. Temporal (periodos húmedos y periodos secos).
 - 4.3. Adecuación demanda-oferta de agua.
 5. Estimación de la demanda de agua.
 - 5.1. Uso público urbano.
 - 5.2. Uso industrial.
 - 5.3. Uso agrícola.
 - 5.4. Uso para la generación de energía.
 - 5.5. Uso en acuacultura.
 - 5.6. Uso pecuario.
 - 5.4. Uso ambiental.
 - 5.5 Métodos de pronóstico de la demanda por regresión múltiple.
 - 5.6 Pronóstico de la demanda por modelos estocásticos.
 - 5.7 Pronóstico de la demanda por modelos econométricos.
 6. Análisis de sistemas de recursos hidráulicos.
 - 6.1. Principios generales del análisis de sistemas aplicados a los recursos hidráulicos.
 - 6.2. Aproximación de sistemas para la toma de decisiones.
 - 6.3. Definición de soluciones alternativas.
 - 6.4. Proyectos de recursos hidráulicos como sistemas.
 - 6.5. Identificación de objetivos, beneficios económicos, costos y variables de decisión.
 - 6.6. Optimización de decisiones relacionadas con el diseño y control en el manejo del agua.
 - 6.7. Aplicación de la microeconomía al diseño.
 - 6.8. Análisis de producción y desempeño.
 - 6.9. Técnicas para encontrar el desarrollo óptimo o el costo mínimo.
 - 6.10. Cálculo de periodos que requieren una combinación de análisis económico y de ingeniería.
 - 6.11. Análisis determinístico y probabilístico de sistemas hidrológicos y de recursos hidráulicos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

7. Simulación y evaluación.

- 7.1. Modelos de simulación.
- 7.2. Búsqueda de soluciones óptimas.
- 7.3. Programación lineal.
- 7.4. Programación dinámica.
- 7.5. Análisis de optimización y sensibilidad.

8. Ingeniería económica y evaluación de sistemas.

- 8.1. Relaciones beneficio costo.
- 8.2. Relación entre valor del dinero y el tiempo.
- 8.3. Análisis económico de alternativas múltiples.
- 8.4. Evaluación económica de proyectos.
- 8.5. Modelos económicos.

9. Aplicaciones.

- 9.1. Análisis del almacenamiento de un vaso y el rendimiento firme para abasto de agua.
- 9.2. Análisis del almacenamiento de un vaso y el rendimiento firme para generación de energía.
- 9.3. Simulación del funcionamiento de un vaso para la política de operación.
- 9.4. Dimensionamiento y operación de un vaso multiobjetivo.
- 9.5. Dimensionamiento y operación de un sistema de vasos multiobjetivo.
- 9.6. Dimensionamiento y operación con modelos de programación lineal de un vaso bajo condiciones de incertidumbre.
- 9.7. Dimensionamiento y operación con modelos de programación dinámica de un vaso bajo condiciones de incertidumbre.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para definir los conceptos y métodos básicos del análisis de sistemas en recursos hidráulicos se empleará principalmente la clase magistral, complementada con tareas e investigación por parte de los alumnos de temas particulares.

Se llevarán a cabo al menos 6 prácticas de laboratorio de cómputo; asimismo se promoverá la discusión de 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



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

las sesiones de taller.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global consistirá de, al menos, tres evaluaciones periódicas.
- Los reportes parciales de las prácticas de laboratorio de cómputo, los cuales podrán ser entregados de manera individual o en equipo, según los defina el profesor, se tomarán en cuenta para la evaluación global.
- Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global y podrá solicitarse al alumno la presentación de los reportes de las prácticas de laboratorio de cómputo.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Anderson, Malcolm G.; McDonnell, Jeffrey J. (Editores). (2005). Encyclopedia of Hydrological Sciences, 5 volúmenes. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
2. Creen, Colin. (2003). Handbook of Water Economics: Principles and Practice. Editado por John Wiley and Sons. Estados Unidos.
3. Gupta, S. K. (2010). Modern Hydrology and Sustainable Water Development. Editado por WileyBlackwell 1. Estados Unidos.
4. Hillier, Frederick S; Lieberman, Gerald J. (2002). Investigación de operaciones. McGraw-Hill, 7 edición. México.
5. Hromadka, Theodore y. (1993). Computer methods in environmental and water resources engineering. Editorial Lighthouse. Estados Unidos.
6. Mays, Larry W. (2011). Water Resources Engineering. Editado por John Wiley and Sons, 2a edición. Estados Unidos.
7. Montufar Benítez, Marco Antonio; Medina Marín, Joselito. (2007). Solución de problemas en ingeniería con MATLAB. Grupo Editorial Patria. México.
8. Montufar Benítez, Marco A. (2009). Investigación de operaciones. Grupo Editorial Patria. México.
9. Patra, K. C. (2008). Hydrology and water resources engineering. Editado por Alpha Science International, 2 edición. Reino Unido.
10. Winston, Wayne L. (2005). Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos. Editorial International Thomson, 4a edición. México.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO