



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CONSTRUCCIÓN

INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS	383
PREPARACIÓN DE CONCURSOS DE OBRA PÚBLICA	388
SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD EN LAS OBRAS	392
SUPERVISIÓN DE OBRAS	397
TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN I	402
TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN II	405





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA
GERENCIA DE PROYECTOS**

3025

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el panorama general de la gerencia de proyectos en la ingeniería civil, así como el alcance de esta disciplina y los diferentes campos de conocimiento que abarca.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la gerencia de proyectos	6.0
2.	Campos de conocimiento de la gerencia de proyectos	7.5
3.	Administración integral de proyectos de construcción	9.0
4.	Procesos organizacionales	9.0
5.	Habilidades interpersonales	4.5
6.	Tecnologías de información y comunicación para la gerencia de proyectos	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción a la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno comprenderá el ambiente de la gerencia de proyectos con un enfoque sistémico.

Contenido:

- 1.1 La gerencia y el gerente de proyectos.
- 1.2 Concepto de proyecto.
- 1.3 Origen de un proyecto.
- 1.4 Visión sistémica de los proyectos.
- 1.5 Ciclo de vida de un proyecto.

2 Campos de conocimiento de la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno analizará los diversos campos de conocimiento que reconoce el Project Management Institute (PMI) para la ejecución exitosa de proyectos.

Contenido:

- 2.1 Administración de la integración del proyecto.
- 2.2 Administración del alcance del proyecto.
- 2.3 Administración del tiempo del proyecto.
- 2.4 Administración del costo del proyecto.
- 2.5 Administración de la calidad del proyecto.
- 2.6 Administración de los recursos humanos del proyecto.
- 2.7 Administración de las comunicaciones en el proyecto.
- 2.8 Administración de los riesgos del proyecto.
- 2.9 Administración de adquisiciones para el proyecto.

3 Administración integral de proyectos de construcción

Objetivo: El alumno distinguirá las particularidades del ambiente de la gerencia de proyectos de construcción.

Contenido:

- 3.1 Administración de proyectos de construcción.
- 3.2 Responsabilidades de la gerencia de proyectos de construcción.
- 3.3 Características de un proyecto de construcción.
- 3.4 Concepto de factibilidad constructiva (constructibilidad).

4 Procesos organizacionales

Objetivo: El alumno conocerá diferentes enfoques de organización para la ejecución de proyectos, así como los aspectos relevantes para integrar el equipo ejecutivo de la gerencia de proyectos.

Contenido:

- 4.1 Organización para la ejecución de proyectos.
- 4.2 Equipo ejecutivo de un proyecto.
- 4.3 Integración del equipo de gerencia de proyectos.

5 Habilidades interpersonales

Objetivo: El alumno practicará diversas técnicas para el desarrollo de habilidades interpersonales que le permitirán desempeñar la gerencia de proyectos.

Contenido:

- 5.1 Comunicación efectiva.
- 5.2 Liderazgo.
- 5.3 Motivación.
- 5.4 Negociación.

5.5 Solución de problemas.

6 Tecnologías de información y comunicación para la gerencia de proyectos

Objetivo: El alumno practicará el uso de herramientas computacionales especializadas para la gerencia de proyectos.

Contenido:

6.1 Introducción al uso y manejo de herramientas computacionales.

6.2 Creación de un plan de proyecto.

6.3 Gestión de tareas y recursos en un plan de proyecto.

6.4 Gestión del cierre del plan de proyecto.

6.5 Seguimiento y actualización de un plan de proyecto.

6.6 Gestión de los costos de un plan proyecto.

6.7 Generación de informes.

6.8 Toma de decisiones.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CHAMOUN, Y.

Administración profesional de proyectos. La guía

México

McGraw Hill, 2007

Todos

CLELAND, D., KING, W.

Manual para la administración de proyectos

México

Compañía Editorial Continental, 2008

3 y 4

FISK, E., REYNOLDS, W.

Construction Project Administration

9th edition

New Jersey

Prentice Hall, 2013

3, 4 y 5

HALPIN, D., SENIOR, B.

Construction Management

4th edition

New Jersey

Wiley, 2010

3, 4 y 6

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK

GUIDE) 5th edition

Pennsylvania

Project Management Institute, 2013

Todos

URIEGAS TORRES, C.

El sistema de gerencia de proyectos

México

Todos

[s.e.], 2003

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

BAUTISTA BAQUERO, M.

Gerencia de proyectos de construcción inmobiliaria.

1 y 3

Fundamentos para la gestión de calidad Bogotá

Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2007

DRUCKER, P.

La gerencia efectiva

1, 4 y 5

México

Grijalbo, 2013

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, J.

Gerencia de proyectos con project 2010

6

Bogotá

ECOE, 2012

RUSKIN, A., ESTES, W.

What Every Engineer Should Know About Project Management

1, 3, 4 y 5

2nd edition

New York

Taylor & Francis Group, 1995

SALVARREDY, J., GARCÍA FRONTI, V.

Gestión de proyectos para la construcción utilizando

Todos

Microsoft Project, Microsoft Excel y AutoCAD Buenos Aires

Omicron System, 2008

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de gerencia de proyectos, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PREPARACIÓN DE CONCURSOS
DE OBRA PÚBLICA

3026

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conocimientos previos del área de construcción en la preparación de una licitación de obra pública dentro del marco establecido por la normatividad.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Normatividad	6.0
2.	El proceso de licitación	12.0
3.	Preparación de la propuesta	30.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Normatividad

Objetivo: El alumno comprenderá el marco normativo en que se desarrollan las licitaciones de obra pública en México, como preámbulo para preparar una propuesta técnica y económica.

Contenido:

- 1.1 La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- 1.2 La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.
- 1.3 Otras disposiciones legales aplicables.

2 El proceso de licitación

Objetivo: El alumno comprenderá el proceso que establece la normatividad en nuestro país, para llevar a cabo una licitación de obra pública.

Contenido:

- 2.1 Revisión de la convocatoria y bases de licitación.
- 2.2 Actividades previas a la preparación de la licitación: Inscripción, visita al sitio de la obra, junta de aclaraciones, análisis de los mecanismos de evaluación.

3 Preparación de la propuesta

Objetivo: El alumno calculará el presupuesto y programa de una obra para integrar una propuesta técnica y económica exitosa.

Contenido:

- 3.1 Planeación estratégica de los trabajos.
- 3.2 Cálculo e integración de los programas y presupuesto de obra.
- 3.3 Documentación requerida diversa.
- 3.4 Integración de la propuesta: técnica, económica y documentación legal.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas México
Diario Oficial de la Federación, 2014

Todos

CONGRESO DE LA UNIÓN

Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas México
Diario Oficial de la Federación, 2010

Todos

CONGRESO DE LA UNIÓN

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos México
Diario Oficial de la Federación, 2014

Todos

MENDOZA SÁNCHEZ, E.

Factores de consistencia de costos y precios unitarios México
FUNDEC, 2014

3

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley del Seguro Social

1 y 3

México

Diario Oficial de la Federación, 2014

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores México

1 y 3

Diario Oficial de la Federación, 2014

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley General de Sociedades Mercantiles

1 y 3

México

Diario Oficial de la Federación, 2014

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley de Asociaciones Público Privada

1 y 3

México

Diario Oficial de la Federación, 2014

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley Federal del Trabajo

1 y 3

México

Diario Oficial de la Federación, 2012

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en la preparación de licitaciones de obra pública. Deberá tener conocimientos específicos en programación y presupuestación de obras, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**SEGURIDAD Y PRODUCTIVIDAD
EN LAS OBRAS**

3027

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los criterios fundamentales para garantizar la seguridad en las obras de ingeniería desde un enfoque planeado y organizado, orientado a la productividad y mediante el estudio de casos específicos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción y evolución histórica de la seguridad	1.5
2.	Factores principales	3.0
3.	La seguridad integrada con enfoque productivo	6.0
4.	Marco normativo	7.5
5.	Integración de la seguridad y la productividad en situaciones específicas	24.0
6.	Gestión de la seguridad y la productividad	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción y evolución histórica de la seguridad

Objetivo: El alumno podrá explicar la necesidad de planear estratégicamente la seguridad en las obras y cuál ha sido su evolución histórica en las últimas décadas.

Contenido:

- 1.1 Introducción a los índices de siniestralidad de la industria en general y de la construcción.
- 1.2 Planeación estratégica de la seguridad en las obras.
- 1.3 Evolución histórica de la seguridad y de la medicina del trabajo a partir del siglo XIX.

2 Factores principales

Objetivo: El alumno determinará cómo el profesional de la construcción puede garantizar la seguridad en las obras desde un enfoque de sistemas, así como la relación de esta con la productividad.

Contenido:

- 2.1 Factores que determinan la seguridad y la salud de los trabajadores.
- 2.2 La relación seguridad-productividad.
- 2.3 Terminología por aplicar.

3 La seguridad integrada con enfoque productivo

Objetivo: El alumno explicará los elementos fundamentales para poder integrar la seguridad en el método de trabajo y en el procedimiento constructivo, bajo un enfoque de planeación y orientado a la productividad.

Contenido:

- 3.1 Integración productiva de la seguridad en los métodos de trabajo y en el procedimiento constructivo.
- 3.2 Necesidad de capacitación.
- 3.3 El estudio de seguridad y el plan de seguridad.
- 3.4 Elementos de la medicina del trabajo y primeros auxilios.
- 3.5 Elementos de protección personal y colectiva.

4 Marco normativo

Objetivo: El alumno analizará el marco normativo vigente relacionado con la materia, con el fin de reconocer los elementos principales que condicionan la integración productiva de la seguridad en las obras.

Contenido:

- 4.1 Marco normativo internacional.
- 4.2 Marco normativo nacional.
- 4.3 Ley Federal del Trabajo.
- 4.4 Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
- 4.5 Ley del Seguro Social.
- 4.6 Normatividad NOM y NMX aplicable.

5 Integración de la seguridad y la productividad en situaciones específicas

Objetivo: El alumno describirá la forma de cómo se integra la seguridad en distintos procedimientos constructivos, bajo un enfoque de productividad.

Contenido:

- 5.1 Riesgo de caída y derribos.
- 5.2 Cimbras, escaleras y andamios.
- 5.3 Excavaciones a cielo abierto y subterráneas (túneles).
- 5.4 Maquinaria y equipo para elevaciones.
- 5.5 Instalaciones eléctricas en obra.
- 5.6 Maquinaria para movimiento de tierras.

5.7 Planta para elaboración de concreto (hidráulico y asfáltico).

5.8 Estructuras de acero.

5.9 Áreas de trabajo.

5.10 Equipos y herramientas.

5.11 Otros.

6 Gestión de la seguridad y la productividad

Objetivo: El alumno describirá los elementos empresariales que deben trabajar coordinadamente para que se integre en la empresa, la seguridad a todos los niveles con un enfoque productivo.

Contenido:

6.1 La gestión de la seguridad a nivel de empresa.

6.2 La seguridad como ventaja competitiva sostenible.

6.3 Experiencias documentadas.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BLAKE, R.

Manual de seguridad industrial

1, 2, 3 y 6

8a. edición

México

Diana, 1993

CINTERFOR OIT

Manual para delegados de obra en seguridad e higiene

1 y 5

Montevideo

MTSS Uruguay / OIT, 1998

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley del Seguro Social

4

México

Diario Oficial de la Federación, 2012

COVAN, J.

Safety Engineering

2, 3 y 6

New York

Wiley Interscience Publication, 1995

GOETSCH, D.

Administración de la seguridad total

6

México

Prentice Hall, 1998

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CONGRESO DE LA UNIÓN

Leyes, reglamentos y normas vigentes aplicables a la materia

4

México

Diario Oficial de la Federación

CORTEZ DÍAZ, J.

Seguridad e higiene en el trabajo

5

9a. edición

Madrid

TEBAR, 2007

FUNDACIÓN MAPFRE

Manual de seguridad en el trabajo

2, 3 y 5

Madrid

MAPFRE, 1992

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de seguridad y productividad, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SUPERVISIÓN DE OBRAS

3028

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los procedimientos técnicos-administrativos y normativos vigentes de la supervisión de obra, antes, durante y al finalizar los trabajos de construcción para el desarrollo de su actividad profesional como ingeniero civil.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Definición de supervisión y el marco legal	3.0
2.	Actividades del supervisor antes del inicio de la obra	6.0
3.	Actividades del supervisor durante la ejecución de la obra	12.0
4.	Procedimientos administrativos, funciones, autoridad, responsabilidad y comunicaciones	6.0
5.	Aplicación de software especializado para el modelado de información para la supervisión	9.0
6.	Actividades del supervisor al terminar la obra	6.0
7.	Control de la obra con la metodología PMBOK	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Definición de supervisión y el marco legal

Objetivo: El alumno comprenderá el marco legal en que se desenvuelve el supervisor de obra.

Contenido:

- 1.1 Definición y objetivo.
- 1.2 Marco legal. Ley de Obras Públicas y Servicios relacionados con las mismas. Reglamento de construcciones.

2 Actividades del supervisor antes del inicio de la obra

Objetivo: El alumno comprenderá lo referente a la implementación de los servicios de la supervisión.

Contenido:

- 2.1 Implementación de los servicios de la supervisión. Organización de la supervisión. Proponer y definir la mecánica, procedimientos, formas de control y comunicación. Personal técnico y especializado. Equipos y herramientas.
Programa de verificación de calidad. Archivo de los documentos de proyecto.
- 2.2 Revisión general del proyecto: catálogo de conceptos, especificaciones de la obra y procedimiento constructivo. Las condiciones iniciales en visita de obra. Contrato de obra. Documentación para el inicio de la obra. Permisos y licencias.

3 Actividades del supervisor durante la ejecución de la obra

Objetivo: El alumno determinará los principales controles de obra y responsabilidad del supervisor.

Contenido:

- 3.1 Actividades generales.
- 3.2 Apertura y control de la bitácora.
- 3.3 Control del cumplimiento de las especificaciones.
- 3.4 Control físico de avance de obra (programas).
- 3.5 Control financiero de la obra (presupuesto).
- 3.6 Control de generadores, estimaciones y pagos.
- 3.7 Control y verificación de pruebas de calidad.
- 3.8 Control de normas de seguridad.

4 Procedimientos administrativos, funciones, autoridad, responsabilidad y comunicaciones

Objetivo: El alumno distinguirá las funciones del supervisor.

Contenido:

- 4.1 Funciones del supervisor.
- 4.2 Autoridad.
- 4.3 Responsabilidad.
- 4.4 Información y comunicación.
- 4.5 Diarios y memorias.

5 Aplicación de software especializado para el modelado de información para la supervisión

Objetivo: El alumno aplicará nuevas metodologías para supervisar obras.

Contenido:

- 5.1 Modelado de información para supervisión.
- 5.2 Base de datos integrales con software particular.

6 Actividades del supervisor al terminar la obra

Objetivo: El alumno identificará las responsabilidades y funciones que debe realizar el supervisor para el finiquito de obra.

Contenido:

- 6.1 Actualización de planos.
- 6.2 Recepción y entrega de la obra.
- 6.3 Finiquito de los servicios de la supervisión.
- 6.4 Integración del expediente.

7 Control de la obra con la metodología PMBOK

Objetivo: El alumno conocerá la metodología PMBOK y la aplicará a la supervisión de obras.

Contenido:

- 7.1 Introducción al PMI (PMBOK).
- 7.2 Metodologías aplicables a la supervisión.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal

1, 2, 3 y 6

México

Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

CONGRESO DE LA UNIÓN

Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las

1

Mismas México

Diario Oficial de la Federación, 2014

KERZNER, H.

Project Management

4, 5 y 7

10th edition

New York

John Wiley & Sons, 2009

URIEGAS TORRES, C.

El sistema de gerencia de proyectos

4, 5 y 7

México

[s.e.], 2003

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE

Manual para supervisar obras de concreto ACI 311-07

1, 2, 3, 4 y 6

México

IMCyC, 2009

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE

Sistemas de calidad para proyectos de construcción con

3

concreto ACI 121 México
IMCyC, 2002

CONCRETE REINFORCING STEEL INSTITUTE

Manual para habilitar acero de refuerzo para el concreto

3

México

IMCyC, 1994

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia en trabajos de supervisión de obras, con aptitudes de liderazgo, decisión y creatividad y actitudes de disponibilidad, cooperación y compromiso.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN I

3029

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Construcción o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de construcción. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN II

3030

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

CONSTRUCCIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de construcción, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Construcción o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de construcción. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

ESTRUCTURAS

ESTRUCTURAS DE ACERO	411
ESTRUCTURAS DE CONCRETO	416
ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA	421
INGENIERÍA SÍSMICA	426
PUENTES	431
TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS I	436
TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS II	439





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE ACERO

3031

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el comportamiento de elementos y sistemas estructurales de acero para desarrollar proyectos de edificaciones típicas, bajo la acción de diferentes solicitaciones, con base en los criterios de diseño establecidos en las normas vigentes.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Comportamiento del acero	4.5
2.	Discusión de casos prácticos de estructuraciones	9.0
3.	Diseño de miembros aislados cargados axialmente	9.0
4.	Diseño de miembros aislados cargados transversalmente	15.0
5.	Diseño de miembros sujetos a esfuerzos combinados de flexión, carga axial y corte	9.0
6.	Diseño de conexiones	10.5
7.	Proyecto de estructuras de acero	15.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Comportamiento del acero

Objetivo: El alumno determinará cómo influyen las propiedades del acero estructural en el comportamiento de las estructuras hechas con este material.

Contenido:

- 1.1 Gráficas esfuerzo-deformación.
- 1.2 Efectos de tratamientos térmicos y mecánicos.
- 1.3 Ductilidad, fatiga y falla frágil.
- 1.4 Comportamiento elastoplástico del acero.

2 Discusión de casos prácticos de estructuraciones

Objetivo: El alumno distinguirá las funciones de los elementos y sistemas estructurales de acero comúnmente empleados en las construcciones, destacando las ventajas de su empleo en problemas específicos.

Contenido:

- 2.1 Sistemas estructurales para edificios, naves industriales, etc. Elementos que los componen: trabes, columnas, contraventeos, conexiones, etc.
- 2.2 Influencia de los elementos integrantes de la estructura y de las conexiones entre ellos en el comportamiento del sistema.
- 2.3 Discusión de casos reales.

3 Diseño de miembros aislados cargados axialmente

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de miembros aislados rectos esbeltos en tensión o compresión axial para determinar su resistencia de diseño con base la normatividad vigente.

Contenido:

- 3.1 Miembros simples en tensión. Área neta. Deformaciones. Vibraciones. Esbeltez.
- 3.2 Miembros compuestos en tensión. Separadores. Conectores.
- 3.3 Miembros simples en compresión. Inestabilidad (pandeo) general. Esbeltez. Rangos elásticos e inelásticos de pandeo. Fórmula de Euler. Teorías del módulo tangente y del módulo reducido de Engesser. Modelo de Shanley. Esfuerzos residuales. Curvas de diseño. Fórmula de Bleich. Pandeo local.
- 3.4 Miembros compuestos en compresión. Especificaciones.

4 Diseño de miembros aislados cargados transversalmente

Objetivo: El alumno analizará la respuesta de las barras rectas aisladas ante los efectos producidos por cargas normales a su eje longitudinal para diseñar vigas de acero y de sección compuesta de acero- concreto, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

- 4.1 Flexión uniaxial en miembros simples. Plastificación y momento plástico. Factores de forma. Secciones típicas. Secciones compactas. Pandeo lateral torsional. Rangos elástico e inelástico de pandeo lateral. Momento de diseño. Fórmulas de diseño.
- 4.2 Flexión uniaxial en miembros compuestos. Especificaciones. Vigas híbridas. Vigas compuestas acero-concreto.
- 4.3 Flexión biaxial. Casos particulares.
- 4.4 Cortante. Secciones laminadas. Secciones peraltadas con almas esbeltas. Pandeo de placas cargadas en su plano medio. Atiesadores. Resistencia a pandeo. Especificaciones y diseño.

5 Diseño de miembros sujetos a esfuerzos combinados de flexión, carga axial y corte

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de elementos sometidos a flexotensión y flexocompresión, incluyendo los efectos de segundo orden para su dimensionamiento, con base en la normatividad vigente.

Contenido:

5.1 Flexo-tensión.

5.2 Flexo-compresión. Fórmulas de interacción. Efectos de la carga axial en la curvatura de la pieza. Factor de amplificación de momento. Momento de diseño. Fórmulas de diseño. Aplicaciones a secciones simples y compuestas.

6 Diseño de conexiones

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de los diferentes tipos de conexiones en estructuras de acero para diseñar las uniones entre los elementos estructurales, con base la normatividad vigente.

Contenido:

6.1 Conectores mecánicos: remaches, tornillos y pernos de alta resistencia. Conexiones soldadas.

6.2 Tipos de conexiones e hipótesis fundamentales para su análisis y diseño. Aplicaciones y diseño de conexiones.

6.3 Juntas de marcos rígidos. Criterios plásticos incorporados a un diseño elástico.

6.4 Articulaciones. Pasadores.

6.5 Placas de base y anclajes.

7 Proyecto de estructuras de acero

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos para desarrollar un proyecto completo de una estructura de acero.

Contenido:

7.1 Descripción del proyecto. Estructuración.

7.2 Criterios generales de análisis y diseño.

7.3 Estimación de cargas y propiedades mecánicas.

7.4 Desarrollo de modelos matemáticos y análisis estructural de los mismos.

7.5 Diseño estructural y elaboración de planos.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

ARGUELLES ÁLVAREZ, R.

Estructuras de acero, uniones y sistemas estructurales

6

2a. edición

Madrid

Bellisco, 2008

DE BUEN Y LÓPEZ DE HEREDIA, O.

Estructuras de acero: comportamiento y diseño

1, 2, 3, 4, y 5

México

Limusa, 1980

JOHNSTON, Bruce, LIN, Fung-jen, ET AL.,

Diseño de estructuras de acero con LRFD

Todos

México

Prentice Hall Hispanoamericana, 1999

MCCORMAC, Jack

Diseño de estructuras de acero, método LRFD

Todos

2a. edición
México
Alfaomega, 2002

RODRÍGUEZ PEÑA D.

*Diseño práctico de estructuras de acero: un enfoque del
diseño con AISC: ASD/LRFD y RCDF* 3a. edición Todos
México
Trillas, 2011

SALMON, Charles, JOHNSON, John

Steel Structures: Design and Behavior Todos
4th edition
New Jersey
Pearson, 2008

VINNAKOTA, Sriramulu

Estructuras de acero, comportamiento y LRFD Todos
México
McGraw-Hill, 2006

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION, Inc.

Steel Construction Manual Todos
Chicago
AISC, 2006

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL

*Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de
Construcciones para el Distrito Federal* México 2, 3, 4, 5, 6, y 7
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

SOTO RODRÍGUEZ, H.

Manual ilustrado de diseño de estructuras de acero Todos
(*IMCA-2003, NTC-RDF-2004 y AISC-2005* Morelia
Héctor Soto Rodríguez, 2008

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras metálicas. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE CONCRETO

0274

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conceptos relacionados con el comportamiento y diseño de estructuras de concreto reforzado para desarrollar proyectos de construcciones típicas, bajo la acción de solicitaciones diversas, utilizando la reglamentación vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos y criterios generales para el diseño de estructuras de concreto	4.5
2.	Dimensionamiento de sistemas de piso de concreto reforzado	9.0
3.	Muros de cortante	9.0
4.	Requisitos complementarios para el diseño de estructuras de concreto reforzado	6.0
5.	Conexiones en edificios	18.0
6.	Reparación y mantenimiento de estructuras de concreto	9.0
7.	Proyecto de estructuras de concreto	16.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Conceptos y criterios generales para el diseño de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno distinguirá los parámetros que rigen el comportamiento del concreto reforzado, así como los criterios empleados para el diseño de estructuras convencionales.

Contenido:

- 1.1 Las estructuras de concreto. Ventajas y desventajas.
- 1.2 Parámetros que definen el comportamiento de elementos de concreto reforzado ante las acciones.
- 1.3 Criterios de diseño. Estados límite de falla y servicio. Diseño por durabilidad. Diseño por sismo.
- 1.4 Análisis. Efectos de esbeltez.
- 1.5 Especificaciones para materiales.
- 1.6 Factores de resistencia.

2 Dimensionamiento de sistemas de piso de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de comportamiento mecánico del concreto reforzado para diseñar diferentes tipos de sistemas de piso, considerando los estados límite de resistencia y de servicio, establecidos en la normatividad vigente.

Contenido:

- 2.1 Disposiciones reglamentarias para el diseño de losas de concreto reforzado.
- 2.2 Diseño de losas de vigueta y bovedilla.
- 2.3 Diseño de losas nervadas.

3 Muros de cortante

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento de los muros de cortante para diseñarlos de acuerdo con la reglamentación vigente.

Contenido:

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Función y comportamiento estructural de muros de cortante.
- 3.3 Análisis estructural.
- 3.4 Disposiciones reglamentarias para el dimensionamiento y construcción de muros de cortante.

4 Requisitos complementarios para el diseño de estructuras de concreto reforzado

Objetivo: El alumno aplicará los requisitos complementarios necesarios para diseñar estructuras de concreto reforzado funcionales.

Contenido:

- 4.1 Anclaje.
- 4.2 Recubrimientos.
- 4.3 Tamaño máximo de agregados.
- 4.4 Paquetes de varillas.
- 4.5 Dobleces del refuerzo.
- 4.6 Empalmes de varillas.
- 4.7 Refuerzo por cambios volumétricos.
- 4.8 Separación entre varillas o paquetes.
- 4.9 Elementos estructurales y no estructurales embebidos en el concreto.

5 Conexiones en edificios

Objetivo: El alumno realizará el detallado de conexiones de elementos de concreto reforzado para la elaboración de planos estructurales.

Contenido:

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Importancia del detallado en el proyecto y en la construcción.
- 5.3 Disposiciones generales en zonas sísmicas.
- 5.4 Detallado de conexiones viga-columna.
- 5.5 Detallado de conexiones viga secundaria-viga principal.
- 5.6 Detallado de conexiones viga-losa.
- 5.7 Detallado de conexiones losa-columna.
- 5.8 Detallado de conexiones columna-zapatillas de cimentación.
- 5.9 Detallado de conexión muro-columna-losa.
- 5.10 Detallado de conexión de elementos de acero a la cimentación.
- 5.11 Otros tipos de conexiones en estructuras de concreto.

6 Reparación y mantenimiento de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno identificará los procedimientos comúnmente empleados para la rehabilitación y mantenimiento de estructuras de concreto.

Contenido:

- 6.1 Inspección y diagnóstico de daños en elementos de concreto.
- 6.2 Materiales para reparación.
- 6.3 Procedimientos para reparación de elementos de concreto.
- 6.4 Procedimientos comunes para refuerzo de estructuras de concreto.
- 6.5 Protección y mantenimiento de las superficies de concreto y acero de refuerzo.

7 Proyecto de estructuras de concreto

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos, para desarrollar un proyecto completo de una estructura de concreto reforzado.

Contenido:

- 7.1 Descripción del proyecto. Estructuración.
- 7.2 Criterios generales de análisis y diseño.
- 7.3 Estimación de cargas y propiedades mecánicas.
- 7.4 Desarrollo de modelos matemáticos y análisis estructural de los mismos.
- 7.5 Diseño estructural y elaboración de planos.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CALAVERA RUIZ, J. <i>Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado</i> 2a. edición Madrid INTEMAC, 2005	6
EMMONS, Peter <i>Manual ilustrado de reparación y mantenimiento del concreto</i> México IMCyC, 2005	6
GONZÁLEZ CUEVAS, O., ROBLES FERNÁNDEZ-VILLEGAS, F. <i>Aspectos fundamentales del concreto reforzado</i>	Todos

4a. edición
México
Limusa, 2005

LAGO, Paulo
Manual para reparación, refuerzo y protección de las estructuras de concreto México 6
IMCyC, 1997

MCCORMAC, Jack
Diseño de concreto reforzado Todos
8a. edición
México
Alfaomega, 2010

NILSON, Arthur
Design of Concrete Structures Todos
14th edition
Santa Fé de Bogotá
McGraw-Hill, 2010

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ACI COMMITTEE 318
ACI 318-08 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary Farmington Hills Todos
ACI, 2008

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal México Todos
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

PARK, Robert, PAULAY, Thomas
Estructuras de concreto reforzado Todos
México
Limusa, 1988

WIGHT, James, MCGREGOR, James
Reinforced Concrete: Mechanics and Design Todos
6th edition
Englewood
Prentice Hall, 2011

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras de concreto. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA

3032

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno diseñará estructuras construidas a base de mampostería, tomando en cuenta sus características y propiedades mecánicas, así como aspectos relacionados con su durabilidad, según se establece en la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Tipos de mampostería y propiedades mecánicas	6.0
3.	Mampostería confinada	7.5
4.	Mampostería con refuerzo interior	7.5
5.	Elementos de mampostería de piedras naturales	4.5
6.	Análisis estructural de edificaciones de mampostería	6.0
7.	Rehabilitación de estructuras de mampostería	4.5
8.	Desarrollo de proyecto	9.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá el funcionamiento estructural de la mampostería para poder describir el comportamiento de edificaciones antiguas y actuales.

Contenido:

- 1.1 Breve historia de la mampostería.
- 1.2 Función estructural de la mampostería.
- 1.3 Mampostería estructural y no estructural en edificaciones (muros de carga, muros de relleno, etc).

2 Tipos de mampostería y propiedades mecánicas

Objetivo: El alumno identificará los principales tipos de mampostería y sus propiedades mecánicas para obtener los parámetros de diseño.

Contenido:

- 2.1 Tipos de mampostería más utilizadas en la construcción.
- 2.2 Piezas naturales, piezas artificiales y su fabricación.
- 2.3 Propiedades mecánicas de piezas aisladas.
- 2.4 Morteros.
- 2.5 Resistencia de pilas y muretes.

3 Mampostería confinada

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar muros de mampostería con refuerzo exterior.

Contenido:

- 3.1 Requisitos para mampostería confinada.
- 3.2 Castillos y dadas exteriores.
- 3.3 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.
- 3.4 Resistencia a cargas laterales.
- 3.5 Detallado.

4 Mampostería con refuerzo interior

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar muros de mampostería con refuerzo interior.

Contenido:

- 4.1 Requisitos para mampostería con refuerzo interior.
- 4.2 Resistencia a compresión y flexocompresión en el plano del muro.
- 4.3 Resistencia a cargas laterales.
- 4.4 Detallado.

5 Elementos de mampostería de piedras naturales

Objetivo: El alumno aplicará la normatividad vigente para diseñar elementos de mampostería de piedras naturales.

Contenido:

- 5.1 Requisitos mínimos de los materiales.
- 5.2 Cimentaciones de mampostería.
- 5.3 Muros de contención.

6 Análisis estructural de edificaciones de mampostería

Objetivo: El alumno realizará el análisis de estructuras de mampostería para determinar las fuerzas de diseño, empleando algunos de los métodos establecidos en la normatividad vigente.

Contenido:

- 6.1 Métodos aproximados.

6.2 Método simplificado de acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias vigentes.

6.3 Otros métodos (columna ancha, elemento finito, etc.).

7 Rehabilitación de estructuras de mampostería

Objetivo: El alumno determinará los procedimientos de reparación y refuerzo más utilizados para la rehabilitación de estructuras de mampostería, así como su mantenimiento.

Contenido:

7.1 Materiales comúnmente utilizados en reparaciones.

7.2 Inspección y diagnóstico de estructuras de mampostería con daño estructural.

7.3 Procedimientos comunes para la reparación de elementos de mampostería.

7.4 Procedimientos comunes para el refuerzo de estructuras de mampostería.

7.5 Mantenimiento de estructuras de mampostería.

8 Desarrollo de proyecto

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de ingeniería estructural previamente adquiridos para desarrollar un proyecto de mampostería.

Contenido:

8.1 Información preliminar del proyecto.

8.2 Alternativas de estructuración.

8.3 Bajada de cargas y análisis del sistema estructural definitivo.

8.4 Dimensionamiento de los elementos de mampostería.

8.5 Elaboración de planos estructurales.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

GALLEGOS VARGAS, H., RAMÍREZ DE ALBA, O., et al.

Edificaciones de mampostería para vivienda

Todos

3a. edición

México

Fundación ICA, 2003

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

Especificaciones para estructuras de mampostería

Todos

3a. edición

México

IMCYC, 2004

MCKENZIE, William

Design of Structural Masonry

Todos

New York

MacMillan, 2001

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL

*Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción
de Estructuras de Mampostería, Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal México*
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

Todos

BLONDET, Marcial

Construction and Maintenance of Masonry Houses

Todos

2nd edition

Lima

Marcial Blondet Editor, 2005

GALLO ORTÍZ, G., ESPINO MÁRQUEZ, L., et al.

Diseño estructural de casas habitación

8

3a. edición

México

Mc Graw Hill, 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: capacidad para comprender el comportamiento mecánico de materiales ingenieriles y aplicar estos conocimientos al modelado, análisis y diseño de estructuras de mampostería. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos y colaboradores académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA SÍSMICA

3033

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará el origen y las características de los sismos para determinar los efectos que causan en las construcciones y proponer sistemas estructurales que puedan resistirlos adecuadamente, diseñados con la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sismicidad y sismología	6.0
2.	Riesgo sísmico	4.5
3.	Dinámica estructural	18.0
4.	Criterios de diseño	7.5
5.	Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias	18.0
6.	Aplicaciones	18.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Sismicidad y sismología

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de los temblores en las principales zonas sísmicas del planeta, para estimar los efectos sobre las construcciones mediante la determinación de parámetros sísmicos.

Contenido:

- 1.1 Tectónica de placas.
- 1.2 Sismicidad en México y en el mundo.
- 1.3 Daños ocasionados por sismos y experiencias derivadas.
- 1.4 Instrumentación sísmica.
- 1.5 Determinación de parámetros sísmicos.
- 1.6 Propagación y atenuación de ondas sísmicas.

2 Riesgo sísmico

Objetivo: El alumno comprenderá las características del movimiento del terreno debido a sismo para determinar los parámetros que definen las acciones de diseño empleados en los reglamentos de construcciones vigentes.

Contenido:

- 2.1 Registro de efectos sísmicos.
- 2.2 Peligro sísmico.
- 2.3 Regionalización sísmica.
- 2.4 Microzonificación.

3 Dinámica estructural

Objetivo: El alumno aplicará los elementos básicos de la dinámica estructural para el análisis y diseño sísmico de estructuras.

Contenido:

- 3.1 Respuesta de sistemas de un grado de libertad.
- 3.2 Respuesta de sistemas de varios grados de libertad.
- 3.3 Espectros de respuesta y de diseño.

4 Criterios de diseño

Objetivo: El alumno aplicará las filosofías de diseño sísmico empleadas en el proceso de diseño y construcción de edificaciones.

Contenido:

- 4.1 Filosofías del diseño sísmico.
- 4.2 Proceso de diseño y construcción de edificaciones.
- 4.3 Reglamentos y normas de diseño sísmico.
- 4.4 Práctica profesional, investigación y docencia.

5 Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de los métodos de diseño sísmico estático, simplificado y dinámico para realizar el análisis de estructuras, incluyendo los efectos de interacción suelo-estructura, de acuerdo con la normatividad vigente.

Contenido:

- 5.1 Requerimientos del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- 5.2 Requerimientos de las Normas Técnicas Complementarias.
- 5.3 Análisis sísmico dinámico modal espectral.
- 5.4 Análisis sísmico estático.

5.5 Método simplificado de análisis.

5.6 Efectos de interacción suelo-cimentación-estructura.

6 Aplicaciones

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos previamente adquiridos para el análisis sísmico de estructuras utilizando programas comerciales.

Contenido:

6.1 Influencia de la forma de la construcción.

6.2 Sistemas estructurales.

6.3 Detalle de elementos y conexiones.

6.4 Uso de programas de computadora.

6.5 Edificios urbanos.

6.6 Construcciones industriales.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BAZÁN ZURITA, E., MELI PIRALLA, R.

Diseño sísmico de edificios

México

Limusa, 2003

Todos

CHOPRA, Anil

Dinámica de estructuras

4a. edición

México

Prentice Hall, 2014

3 y 6

DOWRICK, David

Earthquake Resistant Design and Risk Reduction

2nd edition

Chichester

Wiley, 2009

1 y 2

GÓMEZ CHÁVEZ, S.

Análisis sísmico moderno, ética aplicada

México

Trillas, 2007

Todos

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL

Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de

Construcciones para el Distrito Federal. México

Gaceta Oficial del Distrito Federal 2004

4, 5 y 6

- CLOUGH, Ray, PENZIEN, Joseph.
Dynamics of Structures 3 y 6
2nd edition
Berkeley
Computers and Structures, 2010
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismo 5
México
CFE, 2008
- NAEIM, Farzad
The Seismic Design Handbook Todos
2nd edition
Boston
Springer, 2001
- NEWMARK, Nathan, ROSENBLUETH, Emilio
Fundamentals of Earthquake Engineering 1, 2, 3, 4
Englewood Cliffs
Prentice Hall, 1987
- PAZ, Mario
Dinámica estructural. Teoría y cálculo 3 y 6
Barcelona
Reverté, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado, análisis y diseño de sistemas estructurales sometidos a sismos. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PUNTES	3034	10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	ESTRUCTURAS	INGENIERÍA CIVIL	
División	Departamento	Licenciatura	
Asignatura:		Horas/semana:	
Obligatoria	<input type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.5"/>
Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.5"/>
		Horas/semestre:	
		Teóricas	<input type="text" value="72.0"/>
		Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="72.0"/>

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará los aspectos fundamentales y criterios empleados en el diseño de puentes convencionales, para aplicarlos al desarrollo de un proyecto estructural específico, utilizando la reglamentación vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estudios preliminares	9.0
2.	Estructuración	9.0
3.	Subestructura y cimentación	12.0
4.	Solicitaciones	15.0
5.	Líneas de influencia	12.0
6.	Métodos de distribución transversal de cargas	7.5
7.	Tipos de apoyos de puentes y detalles complementarios	7.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Estudios preliminares

Objetivo: El alumno conocerá los aspectos básicos y el tipo de estudios requeridos para proyectar un puente, con base en las normas vigentes.

Contenido:

- 1.1 Tipos de puentes. Aspectos básicos para determinar la ubicación del puente. Aspectos topográficos, hidráulicos, hidrológicos, de mecánica de suelos, proyecto geométrico, etc.
- 1.2 Aspectos fundamentales para el diseño del tipo de puente: viabilidad, disponibilidad de materiales y mano de obra, aspectos económicos sociales, etc.
- 1.3 Procesos constructivos.

2 Estructuración

Objetivo: El alumno comprenderá la función de las diferentes estructuraciones comúnmente empleadas en superestructuras de puentes, con objeto de proponer un diseño racional.

Contenido:

- 2.1 En función de la carga viva: FFCC, carretera, peatones, etc.
- 2.2 En función del claro.
- 2.3 En función del material.
- 2.4 En función de su destino: viaducto, puente, etc. Subestructura e infraestructura: pilas, estribos, etc.
- 2.5 Tipos de superestructura: tramos libremente apoyados, tramos continuos, arcos, armaduras, marcos, puentes atirantados y colgantes.

3 Subestructura y cimentación

Objetivo: El alumno distinguirá la función de la subestructura y la cimentación de puentes dentro del contexto del sistema estructural propuesto.

Contenido:

- 3.1 Cimentación superficial y profunda.
- 3.2 Pilas, estribos, caballetes, aleros, etc.
- 3.3 Problemas en cimentaciones.

4 Solicitaciones

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de las solicitaciones especificadas por los reglamentos vigentes para el diseño de puentes.

Contenido:

- 4.1 Cargas permanentes.
- 4.2 Carga viva e impacto.
- 4.3 Sismo, viento.
- 4.4 Frenaje.
- 4.5 Cambios de temperatura.
- 4.6 Asentamientos diferenciales.
- 4.7 Empujes.

5 Líneas de influencia

Objetivo: El alumno aplicará los criterios para determinar la línea de influencia de diferentes tipos de puentes, que permitan calcular los efectos más desfavorables generados por el paso de cargas móviles.

Contenido:

- 5.1 Puentes isostáticos.
- 5.2 Puentes hiperestáticos (método de Müller Breslau).

5.3 Aplicaciones a puentes isostáticos; tramos libremente apoyados a vigas Gerber.

5.4 Aplicaciones a vigas continuas.

6 Métodos de distribución transversal de cargas

Objetivo: El alumno aplicará los criterios de los métodos de distribución transversal de cargas actuantes en los puentes, para el diseño de la superestructura.

Contenido:

6.1 Métodos aproximados. Método de la A.A.S.H.T.O., métodos de Courbon, Leonhardt, Guyon- Massonnet, etc.

6.2 Métodos denominados exactos: método del elemento finito, método de análisis espacial de un emparrillado de puentes, etc.

7 Tipos de apoyos de puentes y detalles complementarios

Objetivo: El alumno aplicará los criterios de diseño para el dimensionamiento de diversos tipos de apoyos utilizados en puentes, con base en las normas vigentes.

Contenido:

7.1 Diseño de apoyos.

7.2 Comportamiento a cortante.

7.3 Métodos de análisis.

7.4 Dimensionamiento por flexión.

7.5 Dimensionamiento por cortante.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BARKER, Richard, PUCKETT, Jay

Design of Highway Bridges, an LRFD Approach

Todos

3th edition

New Jersey

Wiley, 2013

CHEN, Wai-fah, DUAN, Lian

Bridge Engineering Handbook

Todos

2nd edition

Boca Raton

CRC Press LLC, 2000

TONIAS, Demetrios, ZHAO, Jim

Bridge Engineering

Todos

3th edition

New York

McGraw-Hill, 2012

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Inc.

AASHTO LRFD Bridge Design Specifications

Todos

Washington D.C.,
A.A.S.H.T.O. , 2010

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Inc.

Standard Epecifications for Highway Bridges Todos

Washington D.C.,
A.A.S.H.T.O., 2002

BAKHT, Baidar, JAEGER, Leslie

Bridge Analysis Simplified 5 y 6

New York
McGraw-Hill, 1987

CALCADA, Rui, DELGADO, Raimundo, et al.

Bridges for High-Speed Railways Todos

Boca Raton
Taylor & Francis, 2009

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

Diseño de vigas de concreto presforzado 2 y 7

Ciudad de México
IMCYC, 1985

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado, análisis y diseño de puentes. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS I

3035

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Estructuras o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de estructuras. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS II

3036

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de estructuras, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		<hr/>
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Estructuras o afin, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de estructuras. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

GEOTECNIA

BORDOS Y PRESAS	445
DINÁMICA DE SUELOS	451
ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	456
FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS	461
MECÁNICA DE SUELOS APLICADA	466
TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA I	471
TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA II	474





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BORDOS Y PRESAS

3037

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conocimientos de mecánica de suelos y otras disciplinas afines, al diseño y construcción de presas y bordos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Trabajos preliminares	3.0
2.	Tipos de cortinas	9.0
3.	Tipos de bordos	6.0
4.	Estudios geológicos y geotécnicos	9.0
5.	Factores a considerar en el proyecto	4.5
6.	Flujo de agua	9.0
7.	Diseño geotécnico de bordos y presas	18.0
8.	Preparación y tratamiento del terreno de cimentación	4.5
9.	Colocación y control de materiales de obra	4.5
10.	Observaciones del comportamiento e interpretación	4.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Trabajos preliminares

Objetivo: El alumno definirá los trabajos previos al emplazamiento del bordo o presa.

Contenido:

- 1.1 Definición de las avenidas de diseño durante la construcción.
- 1.2 Obras de desvío del río: ataguías, túneles y canales.

2 Tipos de cortinas

Objetivo: El alumno seleccionará el tipo de cortina idónea tomando en cuenta su función y las condiciones geológicas y geotécnicas del sitio.

Contenido:

- 2.1 Cortinas: de relleno hidráulico, de suelos finos plásticos, homogéneas con filtro, homogéneas con filtro, de materiales graduados, de enrocamiento con cara de concreto, con delantal o pantalla y de gravedad.

3 Tipos de bordos

Objetivo: El alumno seleccionará el tipo de bordo idóneo tomando en cuenta su función y las condiciones geológicas y geotécnicas del sitio.

Contenido:

- 3.1 Clasificación de bordos: en canales, en márgenes de ríos, en lagunas y de protección contra el mar.
- 3.2 Materiales constitutivos y dimensiones típicas.

4 Estudios geológicos y geotécnicos

Objetivo: El alumno definirá los estudios geológicos y geotécnicos que permitan caracterizar el sitio del proyecto.

Contenido:

- 4.1 Topografía.
- 4.2 Embalse.
- 4.3 Boquilla.
- 4.4 Geología: mapas geológicos, materiales de construcción y bancos de materiales (suelos, enrocamientos).
- 4.5 Geotecnia: resistencia y deformabilidad, permeabilidad en rocas y suelos.

5 Factores a considerar en el proyecto

Objetivo: El alumno identificará los factores que influyen en el diseño y construcción de bordos y presas y evaluará su impacto.

Contenido:

- 5.1 Función e importancia de la obra.
- 5.2 Características de la boquilla, cimentación y vaso.
- 5.3 Clima y tiempo disponible para la construcción.
- 5.4 Condiciones geológicas y sismológicas, presencia de discontinuidades (fallas, fracturas) y riesgo sísmico
- 5.5 Flujo de agua durante la construcción y vida útil de las obras.
- 5.6 Fenómeno de tubificación.
- 5.7 Deslizamientos de laderas naturales.
- 5.8 Erosión de taludes.
- 5.9 Impacto ambiental.

6 Flujo de agua

Objetivo: El alumno evaluará el impacto del flujo de agua en el diseño y construcción de bordos y presas.

Contenido:

- 6.1 Conceptos fundamentales.

6.2 Flujo de agua en medios porosos y métodos de análisis: flujo establecido y flujo transitorio.

6.3 Fuerzas de filtración.

6.4 Presiones de poro.

6.5 Presiones de poro inducidas por la construcción.

6.6 Fuerzas y presiones de poro inducidas por vaciado rápido.

7 Diseño geotécnico de bordos y presas

Objetivo: El alumno diseñará geotécnicamente los bordos y presas.

Contenido:

7.1 Diseño en términos de resistencia.

7.2 Diseño en términos de deformaciones.

7.3 Mecanismos de falla.

7.4 Fenómeno de erosión y tubificación.

7.5 Fenómeno de agrietamiento.

7.6 Diseño sísmico.

8 Preparación y tratamiento del terreno de cimentación

Objetivo: El alumno definirá los trabajos de preparación y tratamiento del terreno de cimentación donde se desplantarán los bordos y presas.

Contenido:

8.1 Limpieza superficial.

8.2 Excavaciones de regularización.

8.3 Corrección de perfil transversal.

8.4 Escalones y depresiones.

8.5 Tratamiento de grietas.

8.6 Inyecciones.

8.7 Tapetes y pantallas.

8.8 Drenaje.

9 Colocación y control de materiales de obra

Objetivo: El alumno definirá los métodos de colocación de los materiales que forman parte de los bordos y presas y valorará su efectividad.

Contenido:

9.1 Núcleo impermeable.

9.2 Explotación y acarreo.

9.3 Preparación del material.

9.4 Colocación.

9.5 Pruebas de control de calidad.

9.6 Filtros y transiciones.

10 Observaciones del comportamiento e interpretación

Objetivo: El alumno definirá un programa de instrumentación y monitoreo de bordos y presas que permita evaluar su comportamiento durante la construcción y vida útil.

Contenido:

10.1 Programa de instrumentación.

10.2 Observación de deformaciones e interpretación.

10.3 Mediciones piezométricas y de niveles de agua.

10.4 Medición de filtraciones y su interpretación.

10.5 Trabajos de reparación.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

BUREAU OF RECLAMATION

Diseño de presas pequeñas

Washington

CECSA, 1967

Todos

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Manual para capacitación en seguridad de presas

México

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, D.F. 2010

Todos

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

Geotecnia en ingeniería de presas

México

IMTA, 2001

Todos

MARSAL C., Raúl Y Resendiz N., DANIEL,

Presas de tierra y enrocamiento

México

Limusa, 1975

Todos

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

DA CRUZ, Paulo, et al.

Concrete Face Rockfill Dams

Sao Paulo

Cámara Brasileña del libro, 2009

Todos

DEPARTEMENT OF THE US NAVY

Soil mechanics design manual

Washington

US Navy, 2005

3 y 4

DUNNICLIF, James

*Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field**Performance* New York

John Wiley and Sons, 2008

Todos

FELL, Robin, et al.

Geotechnical Engineering of Dams

2ª. edición

London

Todos

A. A., Balkema Publishers, 2014

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente. Otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

DINÁMICA DE SUELOS

3038

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno cuantificará la respuesta dinámica debida a vibración de un sistema de un grado de libertad, evaluará la respuesta dinámica de un medio continuo y obtendrá las magnitudes de las propiedades dinámicas del suelo. Con los datos anteriores, el alumno calculará la respuesta de los suelos ante sollicitaciones dinámicas y realizará el análisis y diseño geodinámico de cimentaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Vibraciones	7.5
2.	Dinámica del medio continuo	9.0
3.	Determinación de propiedades mecánicas	7.5
4.	Licuefacción	7.5
5.	Análisis sísmico de cimentaciones	9.0
6.	Cimentación de maquinaria	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Vibraciones

Objetivo: El alumno calculará la respuesta dinámica de sistemas de un grado de libertad.

Contenido:

- 1.1 Vibraciones libres.
- 1.2 Vibraciones libres amortiguadas.
- 1.3 Vibración de un bloque vertical.
- 1.4 Vibraciones estacionarias.
- 1.5 Vibración debida a rotación.

2 Dinámica del medio continuo

Objetivo: El alumno calculará la respuesta dinámica de un medio continuo.

Contenido:

- 2.1 Comportamiento viscoelástico.
- 2.2 Ecuaciones constitutivas de un material viscoelástico.
- 2.3 Ecuaciones de movimiento.
- 2.4 Vibración de un estrato de suelo blando.
- 2.5 Viga de cortante.

3 Determinación de propiedades mecánicas

Objetivo: El alumno estimará los valores de las propiedades dinámicas de los suelos.

Contenido:

- 3.1 Pruebas de campo.
- 3.2 Pruebas de laboratorio.

4 Licuación

Objetivo: Dado un sismo de diseño, el alumno estimará la susceptibilidad de licuación de un depósito de suelo.

Contenido:

- 4.1 Evaluación de la licuación y de la movilidad cíclica en el laboratorio.
- 4.2 Esfuerzos cíclicos producidos por temblores.
- 4.3 Resistencia cíclica a la licuación.
- 4.4 Evaluación de la resistencia a la licuación mediante pruebas de campo.
- 4.5 Evaluación de la posibilidad de licuación mediante métodos analíticos.

5 Análisis sísmico de cimentaciones

Objetivo: Partiendo del cálculo de la respuesta dinámica de una estructura y del depósito de suelo donde ella se asienta, el alumno hará el diseño geodinámico de una cimentación.

Contenido:

- 5.1 Respuesta en campo libre.
- 5.2 Determinación del período natural de vibración del suelo y espectro de respuesta de sitio.
- 5.3 Respuesta de sistemas suelo-estructura.
- 5.4 Interacción cinemática.
- 5.5 Interacción inercial.
- 5.6 Revisión de la seguridad de la cimentación.

6 Cimentación de maquinaria

Objetivo: El alumno hará el diseño geodinámico de la cimentación de una maquinaria.

Contenido:

- 6.1 Cimentaciones sobre un medio semi-infinito.
- 6.2 Cimentaciones sobre un estrato de suelo.
- 6.3 Efecto del empotramiento.
- 6.4 Aislamiento de cimentaciones.

Bibliografía básica
Temas para los que se recomienda:

COLINDRES S., Rafael

Dinámica de suelos y estructuras

México

Limusa, 1993

Todos

DÍAZ R., Jorge A.

Dinámica de suelos

México

Limusa, 2005

Todos

KRAMER, Steven L.

Geotechnical Earthquake Engineering

Upper Saddle River

Prentice Hall, 1996

3, 4 y 5

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

DOBRY, R.

Métodos simplificados en la dinámica de suelos

México

Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica, 2012

6

PRAKASH, Sh.

Soil Dynamics

New York

McGraw-Hill, 1981

3, 4 y 5

RICHART, F. E., et al.

Vibrations of Soils and Foundations

Upper Saddle River

Prentice Hall, 1970

2, 3, 4 y 6

SEED, H. B.

*Influencia de las condiciones locales del suelo en**movimientos del terreno y en daños a edificios durante sismos México*

Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, 1986

5

ZEEVAERT, Leonardo

Sismo-geodinámica de la superficie del suelo

3, 4, 5 y 6

México

Editora e Impresora Internacional, 1988

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil. Otra profesión con maestría o doctorado en Geotecnia. Práctica profesional en el área de geotecnia y dinámica de suelos. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia y a la dinámica de suelos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

3039

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará las propiedades mecánicas e hidráulicas del terreno y de los materiales que forman las diferentes capas que integran la sección estructural del pavimento y las aplicará en el dimensionamiento de superficies de tránsito para carreteras y aeropuertos. Reconocerá las causas de falla y evaluará su comportamiento para programar su refuerzo o reconstrucción.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Factores que intervienen en el diseño de pavimentos	3.0
2.	Esfuerzos y deformaciones en pavimentos	9.0
3.	Estructuración de pavimentos flexibles	9.0
4.	Diseño de pavimentos flexibles	10.5
5.	Evaluación de pavimentos flexibles	3.0
6.	Estructuración de pavimentos rígidos	3.0
7.	Diseño de pavimentos rígidos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Factores que intervienen en el diseño de pavimentos

Objetivo: El alumno identificará los factores que intervienen en el diseño de pavimentos.

Contenido:

- 1.1 Efectos del tránsito.
- 1.2 Influencia de las características de plasticidad, resistencia y deformación de los materiales.
- 1.3 Efectos del medio ambiente.
- 1.4 Factores económicos.

2 Esfuerzos y deformaciones en pavimentos

Objetivo: El alumno calculará esfuerzos y deformaciones en las capas que componen la estructura de un pavimento y en el suelo de apoyo.

Contenido:

- 2.1 Distribución de esfuerzos producidos por una rueda.
- 2.2 Influencia de la rigidez en los esfuerzos y deformaciones.

3 Estructuración de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno identificará las diferentes capas y su función de la estructura de un pavimento flexible.

Contenido:

- 3.1 Capa subrasante.
- 3.2 Bases y sub-bases.
- 3.3 Carpeta asfáltica.

4 Diseño de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno diseñará pavimentos flexibles por diferentes métodos.

Contenido:

- 4.1 Métodos de diseño para carreteras.
- 4.2 Métodos de diseño para aeropistas.
- 4.3 Software de aplicación.

5 Evaluación de pavimentos flexibles

Objetivo: El alumno evaluará el estado físico y de servicio de pavimentos flexibles.

Contenido:

- 5.1 Métodos de evaluación cualitativa.
- 5.2 Métodos de evaluación cuantitativa, no destructivos.
- 5.3 Métodos de evaluación cuantitativa, destructivo (calas, pozos a cielo, otros).

6 Estructuración de pavimentos rígidos

Objetivo: El alumno identificará las diferentes capas y su función en la estructura de un pavimento rígido.

Contenido:

- 6.1 Sub-base.
- 6.2 Losa de concreto hidráulico.
- 6.3 Juntas.

7 Diseño de pavimentos rígidos

Objetivo: El alumno diseñará un pavimento rígido por diferentes métodos.

Contenido:

- 7.1 Métodos de diseño en carreteras.

7.2 Métodos de diseño en aeropistas.

7.3 Evaluación de los pavimentos rígidos.

7.4 Refuerzo y/o reconstrucción de los pavimentos rígidos.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

MONTEJO F., Alfonso

Ingeniería de pavimentos para carreteras

2a. edición

Santa Fe de Bogotá

Universidad Católica de Colombia, 1998

Todos

RICO R., Alfonso, DEL CASTILLO, Hermilo

La ingeniería de suelos en las vías terrestres, Vol. II

México

Limusa, 1978

Todos

SALAZAR R., Aurelio

Guía para el diseño y construcción de pavimentos rígidos

2a. edición

México

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2011

6 y 7

YANG H., Huang

Pavement Analysis and Design

2nd edition

Englewood Cliffs

Prentice may, 1993

1, 2, 3, 4 y 5

ZÁRATE A., Manuel

Diseño de pavimentos flexibles. Primera y segunda Partes

2a edición

México

Asociación Mexicana del asfalto , 2007

3, 4 y 5

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CORRO C., Santiago, PRADO O., Guillermo

Diseño estructural de pavimentos, incluyendo carreteras de altas especificaciones. Series II CI-8 México

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1999

Series CI-8

1, 2, 3 y 4

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE (SCT)

Pavimentos flexibles, problemática, metodología de diseño y

Todos

tendencias, NO. 104 México

Asociación Mexicana del Asfalto, 1998

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil. Otra profesión con maestría o doctorado en Geotecnia. Práctica profesional en el área de geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia. Análisis y diseño geotécnico.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE ROCAS

3040

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conceptos, teorías y técnicas de la mecánica de rocas en la solución de problemas relacionados con la estabilidad de taludes rocosos, obras subterráneas y de cimentaciones en macizos rocosos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos	4.5
3.	Influencia del agua intersticial en el comportamiento de los macizos rocosos	6.0
4.	Estado de esfuerzo en la masa rocosa	6.0
5.	Deformabilidad	6.0
6.	Resistencia al esfuerzo cortante	6.0
7.	Estabilidad de taludes en macizos rocosos	6.0
8.	Estabilidad de obras subterráneas	6.0
9.	Cimentaciones en roca	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno definirá la importancia de la mecánica de rocas en el diseño y construcción de las obras de ingeniería.

Contenido:

- 1.1 Necesidad e importancia de la mecánica de rocas.
- 1.2 Metodología de los estudios de mecánica de rocas.
- 1.3 Definición e importancia de la mecánica de rocas.
- 1.4 Relaciones con otras ramas de las ciencias.

2 Propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos

Objetivo: El alumno empleará las propiedades físicas y mecánicas de los materiales rocosos para la elaboración de los modelos geomecánicos.

Contenido:

- 2.1 Geología estructural.
- 2.2 Propiedades de la roca intacta.
- 2.3 Clasificación de macizos rocosos.
- 2.4 Modelos geomecánicos.

3 Influencia del agua intersticial en el comportamiento de los macizos rocosos

Objetivo: El alumno usará los resultados de las pruebas de permeabilidad para determinar el flujo de agua a través de un macizo rocoso.

Contenido:

- 3.1 Circulación del agua en medios porosos y estado tensional debido a presiones intersticiales.
- 3.2 Prueba de permeabilidad: prueba Lugeon, prueba Lefranc.
- 3.3 Determinación del flujo de agua a través de macizos rocosos.

4 Estado de esfuerzo en la masa rocosa

Objetivo: El alumno identificará las diversas teorías y métodos para determinar el estado de esfuerzo en un macizo rocoso.

Contenido:

- 4.1 Esfuerzo tectónico.
- 4.2 Prueba de fracturamiento hidráulico.
- 4.3 Prueba de gato plano.
- 4.4 Prueba de roseta de deformaciones.
- 4.5 Aparato de Grosvenor y de Hast.

5 Deformabilidad

Objetivo: El alumno identificará las pruebas para la determinación de la deformabilidad de los macizos rocosos.

Contenido:

- 5.1 Prueba de placa.
- 5.2 Prueba de placa en socavones.
- 5.3 Prueba de galería a presión.
- 5.4 Dilatómetro.
- 5.5 Pruebas con métodos sísmicos.

6 Resistencia al esfuerzo cortante

Objetivo: El alumno aplicará los diferentes criterios de falla para determinar la resistencia al esfuerzo cortante

en materiales rocosos.

Contenido:

- 6.1 Criterios de falla en materiales rocosos.
- 6.2 Prueba de corte en socavones.
- 6.3 Prueba de torsión in situ.

7 Estabilidad de taludes en macizos rocosos

Objetivo: El alumno identificará los diferentes tipos de falla en taludes rocosos y determinará su estabilidad tanto en análisis plano como tridimensional.

Contenido:

- 7.1 Tipos de falla.
- 7.2 Análisis plano.
- 7.3 Análisis tridimensional.
- 7.4 Métodos para mejorar la estabilidad en taludes rocosos.

8 Estabilidad de obras subterráneas

Objetivo: El alumno analizará los efectos de las discontinuidades en la determinación de la estabilidad de las obras subterráneas y propondrá los procedimientos constructivos y sus tipos de soporte.

Contenido:

- 8.1 Efectos de las discontinuidades geológicas sobre el comportamiento de las obras subterráneas.
- 8.2 Esfuerzos iniciales (primarios) en roca.
- 8.3 Análisis del estado de esfuerzos y deformaciones.
- 8.4 Criterios de diseño de soportes temporales y definitivos.
- 8.5 Procedimientos constructivos.

9 Cimentaciones en roca

Objetivo: El alumno aplicará las teorías de capacidad de carga en el diseño de cimentaciones superficiales y profundas en macizos rocosos.

Contenido:

- 9.1 Cimentaciones superficiales.
- 9.2 Cimentaciones profundas.
- 9.3 Construcción y tratamiento de las cimentaciones.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

GONZÁLEZ DE VALLEJO, Luis, et al.

Ingeniería geológica.

Madrid

Pearson. Prentice Hall, 2013

1, 2, 7, 8 y 9

JAEGER, J., COOK, N.

Fundamentals of Rock Mechanics.

4th. edition

Malden

Wiley-Blackwell, 2007

1, 2, 4, 5 y 6

SIVAKUGAN, N., et al.
Rock Mechanics An Introduction. 1, 2, 4, 5, 6 y 9
 Boca Raton
 CRC Press, 2012

STAGG, K. G., ZIENKIEWICZ, O. C.
Mecánica de rocas en la ingeniería práctica. Todos
 Londres
 Wiley, 1968

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

GOODMAN, R. E.
Introduction to Rock Mechanics Todos
 2nd edition
 New York
 Wiley, 1989

HOEK, E., BROWN, E. T.
Excavaciones subterráneas en roca 1, 2, 4, 5, 6 y 8
 México
 McGraw-Hill, 1985

MARSAL, Raúl, RESÉNDIZ, Daniel
Presas de tierra y enrocamiento 2, 4 y 5
 México
 Limusa, 1979

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DE SUELOS APLICADA

3041

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los métodos actuales para diseñar diversas obras geotécnicas, bajo diferentes posibles escenarios, haciendo énfasis en sus hipótesis y limitaciones. Desarrollará habilidades propias, permitiéndole profundizar en temas particulares relacionados con la ingeniería geotécnica.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Modificación del estado de esfuerzos geo-estáticos en el suelo por las obras civiles en sus diferentes etapas	9.0
3.	Diseño de estructuras de retención	12.0
4.	Estabilidad de cortes y laderas	12.0
5.	Diseño geotécnico de cimentaciones especiales	10.5
6.	Túneles en suelos	9.0
7.	Control y manejo de aguas subterráneas	9.0
8.	Mejoramiento de suelos	9.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno adquirirá una visión general de la mecánica de suelos aplicada, dándole el entorno de la asignatura y de los conocimientos ya adquiridos en asignaturas previas, y su aplicación en soluciones prácticas.

Contenido:

1.1 La importancia y aplicación de la geotecnia en las obras civiles.

2 Modificación del estado de esfuerzos geo-estáticos en el suelo por las obras civiles en sus diferentes etapas

Objetivo: El alumno calculará los esfuerzos propios de la masa de suelo y sus cambios por procesos constructivos y obras construidas.

Contenido:

2.1 Esfuerzos totales, neutros y efectivos.

2.2 Medición de la presión de poro (estación piezométrica).

2.3 Efectos por descarga y carga (excavación-construcción).

2.4 Efectos por bombeo.

3 Diseño de estructuras de retención

Objetivo: El alumno diseñará las estructuras de retención utilizadas en diversas obras civiles, terrestres y marítimas, aplicando métodos varios.

Contenido:

3.1 Tipos de estructuras de retención (muros, tablestacas, ademe, muro Milán, otros).

3.2 Fuerzas y cargas actuantes en estructuras de retención.

3.3 Métodos de análisis estáticos y dinámicos.

3.4 Análisis y diseño de estructuras de retención en casos prácticos.

3.5 Sistemas de anclaje.

4 Estabilidad de cortes y laderas

Objetivo: El alumno utilizará los métodos de análisis para determinar el diseño, el factor de seguridad y estabilización de taludes naturales y artificiales, presentes en diferentes obras civiles.

Contenido:

4.1 Efectos y causas de la inestabilidad de taludes, cortes y terraplenes.

4.2 Factores a considerar para el análisis de estabilidad.

4.3 Estado límite de equilibrio y métodos para analizar la estabilidad de taludes.

4.4 Análisis sísmico de taludes.

4.5 Sistemas de anclaje.

4.6 Estabilización y reparación de taludes.

5 Diseño geotécnico de cimentaciones especiales

Objetivo: El alumno aplicará los métodos de análisis para el diseño de cimentaciones superficiales y profundas, además de cumplir con el reglamento de construcciones de acuerdo a cada entidad federativa e indicar diferencias con otros reglamentos o códigos del extranjero.

Contenido:

5.1 Modelos de estados límites de diseño geotécnico de cimentaciones.

5.2 Revisión de los estados límites de falla y servicio.

5.3 Revisión de códigos y reglamentos para el diseño de cimentaciones.

5.4 Diseño estático y sismo geodinámico de cimentaciones.

6 Túneles en suelos

Objetivo: El alumno aplicará los métodos para el diseño y construcción de túneles en suelos.

Contenido:

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Aspectos a considerar en el diseño de túneles en suelos.
- 6.3 Ejemplos de aplicación.

7 Control y manejo de aguas subterráneas

Objetivo: El alumno analizará el impacto del agua en obras subterráneas y los efectos en el diseño, proceso constructivo y costo de una cimentación.

Contenido:

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Diseño de sistemas de bombeo.
- 7.3 Métodos para el abatimiento del nivel de aguas freáticas (NAF).
- 7.4 Control y medición de la presión de poro.

8 Mejoramiento de suelos

Objetivo: El alumno elegirá el método a aplicar para mejorar un suelo con bajas propiedades mecánicas y alta deformabilidad.

Contenido:

- 8.1 Métodos utilizados para el mejoramiento de suelos por densificación, inyecciones, inclusiones, precarga y otros.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

HOLGUÍN, Ernesto, et al. <i>Diseño geotécnico de cimentaciones</i> 2a. edición México TGC, 2001	5
MING CHENG, Keung Lau, C., <i>Slope Stability Analysis and Stabilization. New methods and insight</i> 2nd edition Londres Routledge, Taylor & Francis Group, 2008	4
POWERS J., Patrick., et al. <i>Construction Dewatering and Groundwater Control. New Methods and Applications</i> 3rd edition Nueva Jersey John Wiley & Sons. , 2007	2, 5 y 7
TERZAGHI, Karl, et al. <i>Soil Mechanics in Engineering Practice</i> 3rd edition Nueva Jersey John Wiley & Sons. , 1996	3, 5, 6, 7 y 8

XANTHAKOS, Petros
Ground Anchors and Anchored Structures 3, 4, 5 y 6
 Nueva Jersey
 John Wiley & Sons. , 2001

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

DAS, Braja M.
Advanced Soil Mechanics 2, 4 y 5
 3rd edition
 Nueva York
 Taylor & Francis Group, 2008

DAY, Robert W.
Foundation Engineering Handbook 2, 5, 6 y 8
 2nd edition
 Reston-Virginia
 ASCE Press and McGraw-Hill Construction, 2010

HUSSEIN, Mohamad H., et al.
Full-Scale Testing and Foundation Design 3, 4 y 5
 2nd edition
 Reston-Virginia
 ASCE, 2012

TAMEZ G, Enrique., et al.
Diseño geotécnico de túneles 6
 México
 TGC, 1997

TAMEZ G., Enrique
Ingeniería de cimentaciones. conceptos básicos de la práctica 5
 México
 TGC, 1997

VARIOS AUTORES

Reuniones nacionales de mecánica de suelos y publicaciones técnicas, varios títulos México 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8
 Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica (SMIG, antes SMMS) , 1970 a la fecha

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con grado de maestría y/o doctorado en Geotecnia, con amplia experiencia en la práctica profesional y/o académica-docente y de investigación aplicada.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA I

3042

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0

		48.0
	Actividades prácticas	0.0

	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Geotecnia o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de geotecnia. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA II

3043

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

GEOTECNIA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de geotecnia, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos de estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos de estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Geotecnia o afín, con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de geotecnia. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

HIDRÁULICA

AGUA SUBTERRÁNEA	479
DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS DE RIEGO POR GRAVEDAD	484
HIDRÁULICA DE RÍOS	489
HIDRÁULICA URBANA	495
INGENIERÍA DE COSTAS	501
MODELACIÓN COMPUTACIONAL EN HIDRÁULICA	505
TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA I	510
TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA II	513





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

AGUA SUBTERRÁNEA

3044

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el comportamiento del agua subterránea dentro del ciclo hidrológico que trata del almacenamiento y circulación del agua en el subsuelo. Aplicará los conocimientos para la adecuada utilización y conservación del agua. Elaborará un proyecto para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aspectos generales	3.0
2.	Teoría del flujo del agua subterránea	9.0
3.	Exploración del agua subterránea	13.5
4.	Cuantificación del agua subterránea	21.0
5.	Explotación del agua subterránea	13.5
6.	Equipamiento de pozos	12.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aspectos generales

Objetivo: El alumno conocerá el entorno de la geohidrología y su relación con otras ciencias.

Contenido:

- 1.1 Aspectos históricos.
- 1.2 Ciencias auxiliares.
- 1.3 Clasificación de los estudios directos de hidrología subterránea.
- 1.4 Ley de Aguas Nacionales.

2 Teoría del flujo del agua subterránea

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos básicos que rigen el movimiento del agua en el subsuelo.

Contenido:

- 2.1 Propiedades que intervienen en el estudio del agua subterránea.
- 2.2 Experimento de Darcy.
- 2.3 Líneas de corriente y redes de flujo.
- 2.4 Heterogeneidad y anisotropía.
- 2.5 Generalización de la Ley de Darcy y su rango de validez.
- 2.6 Hipótesis de Dupuit Forsheimer.
- 2.7 Dispersión (difusión).

3 Exploración del agua subterránea

Objetivo: El alumno identificará los diferentes tipos de geomateriales y determinará si pueden o no ser acuíferos.

Contenido:

- 3.1 Formaciones geológicas.
- 3.2 Los suelos y rocas como constituyentes de acuíferos.
- 3.3 Modelos hidrogeológicos.
- 3.4 Acuíferos libres.
- 3.5 Acuíferos confinados.
- 3.6 Acuíferos semiconfinados.
- 3.7 Prospección geofísica mediante métodos eléctrico y sísmico.
- 3.8 Métodos de perforación.
- 3.9 Calidad del agua.

4 Cuantificación del agua subterránea

Objetivo: El alumno cuantificará el volumen de agua subterránea en un acuífero.

Contenido:

- 4.1 Hidrología.
- 4.2 Balance de agua subterránea.
- 4.3 Censo de aprovechamientos.
- 4.4 Piezometría.
- 4.5 Hidrometría.
- 4.6 Teoría del flujo del agua subterránea, hidráulica de pozos.
- 4.7 Aplicación de la ecuación de balance del agua subterránea.

5 Explotación del agua subterránea

Objetivo: El alumno conocerá los criterios y normas que rigen la explotación del agua subterránea y evaluará los riesgos de la sobreexplotación.

Contenido:

- 5.1 Extracción permanente.
- 5.2 Alternativas de explotación.
- 5.3 Conservación.
- 5.4 Sobreexplotación y consecuencias.
- 5.5 Modelos matemáticos para el balance de aguas subterráneas.
- 5.6 Intrusión salina.
- 5.7 Métodos para calcular la intrusión salina.
- 5.8 Modelos de intrusión salina.

6 Equipamiento de pozos

Objetivo: El alumno elaborará un proyecto de explotación de agua subterránea.

Contenido:

- 6.1 Tipos de aprovechamientos de aguas subterráneas.
- 6.2 Aforo de pozos.
- 6.3 Determinación del caudal de operación.
- 6.4 Selección del equipo de bombeo.
- 6.5 Proyecto de equipamiento de pozos.
- 6.6 Operación y mantenimiento.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

*Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento:
rehabilitación de pozos México*

Comisión Nacional del Agua, 2004

6

CUSTODIO, Emilio, LLAMAS, Manuel

Hidrología subterránea

2a edición

Barcelona

Omega, 2000

Todos

PRICE, Michael

Agua subterránea

México

Limusa - Noriega, 2011

1 a 5

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

FETTER, C.

Applied Hydrogeology

4a edición

Englewood Cliffs

2 a 5

Prentice Hall, 2001

GONZALEZ DE VALLEJO, L., FERRER, M., ORTUÑO, L.

Ingeniería geológica

2 y 3

Madrid

Prentice Hall, 2011

Referencias de internet

TINAJERO G., JAIME ANTONIO

Aspectos fundamentales en el estudio del agua subterránea. (Geohidrología)

2014

en : www.ingenieiea.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el manejo del agua subterránea y con aptitudes en la docencia e investigación, vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre geohidrología, calidad del agua y obras de extracción de agua. Con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y preparar a los alumnos para resolver problemas relacionados con el agua subterránea.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS
DE RIEGO POR GRAVEDAD**

3045

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los principales problemas que se presentan en el riego por gravedad y diseñará obras que pertenecen a este tipo de sistemas.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	La ingeniería del riego por gravedad	7.5
2.	Obras de toma	9.0
3.	Obras de distribución	10.5
4.	Drenaje superficial	9.0
5.	Riego parcelario por gravedad	7.5
6.	Factibilidad técnico-económica de un anteproyecto	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 La ingeniería del riego por gravedad

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia del riego por gravedad en las parcelas, ya que se emplea en el 90% del riego en el país, y su repercusión en el uso eficiente del agua.

Contenido:

- 1.1 Generalidades.
- 1.2 Componentes de un sistema de riego por gravedad, desde la represa hasta el sistema de drenaje.
- 1.3 Disposición de las obras en sistemas de riego por gravedad.

2 Obras de toma

Objetivo: El alumno diseñará los componentes de las obras de toma en los sistemas de riego.

Contenido:

- 2.1 Tomas.
- 2.2 Represas.
- 2.3 Aforadores.
- 2.4 Gasto sólido total.

3 Obras de distribución

Objetivo: El alumno diseñará los elementos hidráulicos de un sistema de distribución.

Contenido:

- 3.1 Sifones invertidos.
- 3.2 Rápidas.
- 3.3 Compuertas y su operación.
- 3.4 Disipadores de energía.

4 Drenaje superficial

Objetivo: El alumno diseñará las obras de excedencias y las integrará con los sistemas de drenaje superficial.

Contenido:

- 4.1 Obras de excedencias.
- 4.2 Sifones y vertedores laterales.
- 4.3 Alcantarillas.
- 4.4 Sistemas de drenaje superficial.

5 Riego parcelario por gravedad

Objetivo: El alumno aplicará los procedimientos prácticos para el diseño de riego por gravedad en sus principales variantes: inundación, melgas y surcos.

Contenido:

- 5.1 Principios generales.
- 5.2 Criterios de diseño.
- 5.3 El corte posterior.

6 Factibilidad técnico-económica de un anteproyecto

Objetivo: El alumno realizará el análisis técnico económico de un proyecto de riego por gravedad.

Contenido:

- 6.1 Evaluación de costos y beneficios.
- 6.2 Índices económicos.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

- ALLEN, G.
Management of Irrigation and Drainage Systems 1 y 6
Logan
American Society of Civil Engineers (ASCE), 1993
- CUENCA, R. H.
Irrigation System Design 1 y 5
2nd edition
Englewood Cliffs
Prentice Hall, 1989
- GRACIA S., J.
Introducción al diseño de zonas de riego y drenaje 5 y 6
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 2002
- JENSEN, M. E.
Design and Operation of Farm Irrigation Systems 1,2, 4 al 6
3rd edition
Beltsville
ASAE, 1993
- KRAATZ
Small Hydraulic Structures 2 al 4
Roma
FAO, 1975
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH)
Proyectos de zonas de riego 2 al 7
México
Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), 1973
- SÁNCHEZ, B. J. L., GRACIA, S. J.
Introducción al diseño hidráulico de obras de riego por gravedad 1, 3 y 4
México
Instituto de Ingeniería, UNAM, 1993
- WALKER, W. R., SKOGERBOE, G. V.
Surface Irrigation: Theory and Practice 5 y 6
Englewood Cliffs
Prentice Hall, 1987

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

GARDEA V., Humberto

Hidráulica de canales

4

2a. edición

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

Referencias de internet

SOTELO Á., GILBERTO

Diseño hidráulico de estructuras

2014

en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

SOTELO Á., GILBERTO

Apuntes de Hidráulica II

2014

en : www.ingenieria.unam.mx/~deptohidraulica/publicacion.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de estructuras de riego y/o en la docencia e investigación vinculadas al diseño de estructuras hidráulicas por gravedad. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre riego y factibilidad de proyectos. Con disposición para estar actualizado y con aptitudes en la docencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA DE RÍOS

3046

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los principales problemas que se presentan en los ríos y diseñará obras de protección para los cauces y para prevenir inundaciones.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Propiedades de los sedimentos en el cauce	3.0
2.	Transporte de sedimentos	4.5
3.	Estimación del aporte de sedimentos en cuencas	3.0
4.	Socavación y encauzamiento	12.0
5.	Obras de defensa	12.5
6.	Obras de protección contra inundaciones	13.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Propiedades de los sedimentos en el cauce

Objetivo: El alumno analizará las principales propiedades del binomio agua-sedimento que le permitan estudiar y dar solución a los principales problemas que se presentan en la hidráulica fluvial.

Contenido:

- 1.1 Generalidades de hidráulica de ríos.
- 1.2 Origen y propiedades de los sedimentos.
- 1.3 Diámetros de las partículas.
- 1.4 Curva granulométrica para materiales finos y gruesos.
- 1.5 Inicio del movimiento en suelos cohesivos y granulares.
- 1.6 Diseño de canales sin arrastre.

2 Transporte de sedimentos

Objetivo: El alumno calculará el gasto sólido en un cauce en las diferentes formas que se presenta.

Contenido:

- 2.1 Gasto sólido de fondo.
- 2.2 Gasto sólido en suspensión.
- 2.3 Gasto de lavado.
- 2.4 Gasto sólido total.

3 Estimación del aporte de sedimentos en cuencas

Objetivo: El alumno evaluará la pérdida de suelo en cuencas que puede provocar aporte de sedimento al cauce.

Contenido:

- 3.1 Erosión eólica e hídrica.
- 3.2 Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE).

4 Socavación y encauzamiento

Objetivo: El alumno calculará los diferentes tipos de socavación que se producen en cauces. Diseñará obras de control de la socavación.

Contenido:

- 4.1 Socavación general de un cauce natural.
- 4.2 Socavación local.
- 4.3 Socavación transversal en curvas.
- 4.4 Obras para control de socavación general y local en el cauce por la presencia de estructuras.
- 4.5 Encauzamiento.

5 Obras de defensa

Objetivo: El alumno diseñará obras de protección para ríos.

Contenido:

- 5.1 Obras de defensa en márgenes de los ríos.
- 5.2 Espigones.
- 5.3 Muros y diques longitudinales.
- 5.4 Obras de defensa contra erosión local. Protección marginal.
- 5.5 Protección contra la socavación al pie de pilas.
- 5.6 Protección contra la socavación al pie de estribos.
- 5.7 Protección contra la erosión bajo tuberías.

6 Obras de protección contra inundaciones

Objetivo: El alumno diseñará obras de protección para evitar inundaciones.

Contenido:

- 6.1 Bordos perimetrales.
- 6.2 Bordos longitudinales.
- 6.3 Desvíos permanentes o cauces de alivio.
- 6.4 Desvíos temporales.
- 6.5 Rectificaciones. Cortes de meandros.
- 6.6 Dimensiones del cauce piloto.
- 6.7 Presas de almacenamiento.
- 6.8 Presas para control de avenidas.
- 6.9 Limpieza de cauces

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

<p>ARCHE, Alfredo <i>Sedimentología</i> Madrid Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2010</p>	<p>2 y 3</p>
<p>BATHURST, J. C. <i>Medición del transporte de sedimentos y curvas de descarga de sedimentos</i> Chichester Universidad de Newcastle Upon Tyne, 2000</p>	<p>2 y 3</p>
<p>BREA, José Daniel, BALOCCHI, Francisco <i>Procesos de erosión-sedimentación en cauces y cuencas</i> <i>Documento técnico N° 22.</i> Paris UNESCO, 2010 Volumen I</p>	<p>3 y 4</p>
<p>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA <i>Manual de ingeniería de ríos: origen y propiedades de los sedimentos</i> México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1998</p>	<p>1</p>
<p>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA <i>Manual de ingeniería de ríos: estabilización y rectificación de ríos</i> México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996</p>	<p>5</p>
<p>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA <i>Manual de ingeniería de ríos: inicio de movimiento y acorazamiento</i> México Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997</p>	<p>1 y 2</p>
<p>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA <i>Manual de ingeniería de ríos: estudio hidrológico para</i></p>	<p>4 al 6</p>

obras de protección México

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Manual de ingeniería de ríos: obras de protección para el control de inundaciones México

5 y 6

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997

Volumen I

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Manual de ingeniería de ríos: morfología de ríos México

4

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1997

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Manual de ingeniería de ríos: navegación fluvial México

4

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1998

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Manual de ingeniería de ríos: estabilidad de cauces México

5

Instituto de Ingeniería, UNAM, 1996

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA

Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y la escorrentía Paris

3

Departamento de desarrollo sostenible, 2009

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Sedimentation National Engineering Handbook, Section 3

1 al 3

3rd edition

Washington, D.C.

Soil Conservation Service, 1983

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

JULIEN, Pierre Y.

River Mechanics

Todos

New York

Cambridge University Press, 2002

MARTIN VIDE, Juan Pedro

Ingeniería fluvial

Todos

Barcelona

Universidad Politécnica de Catalunya, 2009

- RAUDKIVI, A. J.
Loose Boundary Hydraulics 1 al 3
3rd edition
Oxford
Pergamon Press, 1980
- ROCHA, Arturo
Introducción a la hidráulica fluvial Todos
Lima
Universidad Nacional de Ingeniería, 1998
- RODRIGUEZ DIAZ, Héctor Alfonso
Hidráulica fluvial. Fundamentos y aplicaciones. Socavación. 1 al 4
Bogotá
Escuela Colombiana de Ingeniería, 2010
- SALAS SALINAS, Marco Antonio
Obras de protección contra inundaciones. 5 y 6
México
CENAPRED, 1999
- VANONI, Vito A.
Sedimentation Engineering: Manual of Sedimentation Todos
New York
American Society of Civil Engineering, 1975

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el manejo de la hidráulica de ríos y/o en la docencia e investigación vinculadas en este campo del conocimiento. Preferentemente con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre hidráulica fluvial y obras de control de ríos. Con capacidad para transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y preparar a los alumnos para resolver problemas relacionados con la hidráulica de ríos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

HIDRÁULICA URBANA

2061

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los criterios y métodos de cálculo hidráulico requeridos para la planeación y el diseño geométrico e hidráulico de obras de infraestructura de agua potable y drenaje.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Planeación del abastecimiento de agua potable	9.0
3.	Sectorización de redes de agua potable	13.5
4.	Hidrología urbana	9.0
5.	Planeación del drenaje	6.0
6.	Sistemas de drenaje profundo	12.0
7.	Plantas de bombeo	7.5
8.	Estructuras de regulación	6.0
9.	Instrumentación y automatización	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la infraestructura hidráulica urbana y comprenderá sus principales problemas.

Contenido:

- 1.1 La infraestructura hidráulica urbana.
- 1.2 Las obras hidráulicas urbanas.
- 1.3 Ejemplo para una ciudad de tamaño medio del país.

2 Planeación del abastecimiento de agua potable

Objetivo: El alumno planeará obras hidráulicas urbanas considerando la infraestructura existente y los requerimientos a futuro.

Contenido:

- 2.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.
- 2.2 Requerimientos a futuro.
- 2.3 Esquemas de solución.
- 2.4 Relación costo-beneficio.

3 Sectorización de redes de agua potable

Objetivo: El alumno analizará las redes de distribución y propondrá acciones para mejorar su eficiencia física y económica.

Contenido:

- 3.1 Redes de distribución.
- 3.2 Control de presión.
- 3.3 Modelos numéricos para la simulación del funcionamiento hidráulico.
- 3.4 Análisis del funcionamiento hidráulico del sistema.
- 3.5 Diseño del sector.
- 3.6 Balance físico de caudales.

4 Hidrología urbana

Objetivo: El alumno aplicará métodos de la hidrología para la determinación de hidrogramas de escurrimiento urbano enfocados al diseño de obras de drenaje pluvial.

Contenido:

- 4.1 Estudio de tormentas.
- 4.2 Factores de ajuste a la altura de lluvia: por área, duración y período de retorno.
- 4.3 Coeficientes de escurrimiento.
- 4.4 Hidrogramas de diseño.

5 Planeación del drenaje

Objetivo: El alumno analizará el funcionamiento de un sistema de drenaje mediante modelos computacionales.

Contenido:

- 5.1 Infraestructura actual y su diagnóstico.
- 5.2 Requerimientos a futuro.
- 5.3 Esquemas de solución.
- 5.4 Relación costo-beneficio.

6 Sistemas de drenaje profundo

Objetivo: El alumno diseñará los diferentes conductos de drenaje.

Contenido:

- 6.1 Sistemas superficiales y semiprofundos.
- 6.2 Estructuras de conexión, descarga y control al sistema de drenaje profundo.

7 Plantas de bombeo

Objetivo: El alumno diseñará, desde el punto de vista hidráulico, una planta de bombeo para control de avenidas generadas por lluvias de gran intensidad.

Contenido:

- 7.1 Plantas de bombeo para cargas bajas y gastos altos.
- 7.2 Cárcamo rectangular.
- 7.3 Cárcamo circular.

8 Estructuras de regulación

Objetivo: El alumno diseñará las obras de regulación y determinará su forma de operación.

Contenido:

- 8.1 Lagunas y tanques de tormenta.
- 8.2 Funcionamiento hidráulico.

9 Instrumentación y automatización

Objetivo: El alumno analizará los sistemas de medición de caudales y presiones en los sistemas de infraestructura hidráulica urbana.

Contenido:

- 9.1 Micro y macro medición del agua potable.
- 9.2 Medición de gasto y presión en conductos de drenaje.
- 9.3 Detección de fugas.
- 9.4 Operación de los servicios.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CAFAGGI F., A., RODAL C., E., SÁNCHEZ H., A.

Sistemas de bombeo

7

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

CAMPOS A., Daniel Francisco

Introducción a la hidrología urbana

4 al 6 y 8

2a. edición

Aguascalientes, Ags.

Editorial Universitaria Potosina, 2010

CAMPOS A., Daniel Francisco

Procesos del ciclo hidrológico

4

San Luis Potosí, S.L.P.

Editorial Universitaria Potosina, 1998

CAMPOS A., Daniel Francisco
Estimación y aprovechamiento del escurrimiento 4 al 6 y 8
 San Luis Potosí, S.L.P.
 Editorial Universitaria Potosina, 2007

CÉSAR V., Enrique
Abastecimiento de agua potable 2 y 3
 México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2011

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA
Manual de diseño hidráulico de plantas de bombeo de cárcamo 7
circular México
 Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1989

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN HIDRAÚLICA
Diseño de estructuras de conexión al drenaje profundo 6
 México
 Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, 1985

FRANCO D., Carlos Gonzalo
Análisis regional de lluvias convectivas: aplicación al 4
Valle de México. Tesis de maestría. México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 1988
 Tesis de Maestría

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
Pump Intake Design 7
 Cleveland
 American National Standard Institute, Inc., 1998

FUENTES M., O., FRANCO, V.
Estudio hidrológico para obras de protección 4
 México
 Instituto de Ingeniería, UNAM, 1999

SANKS, Robert L.
Pumping Station Design 7
 3rd edition
 Boston
 Butterworth Heinemann, 1998

Referencias de internet

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Manual EPANET

2013

en : www.epa.gov

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Manual EPA SWMM

2013

en : www.epa.gov

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en el diseño de obras hidráulicas urbanas y/o en la docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente, con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre obras de abastecimiento de agua potable y sistemas de drenaje de grandes dimensiones. Con interés por la actualización continua y con aptitud para capacitar a los alumnos en los temas de la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE COSTAS

3047

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conceptos básicos del campo de la ingeniería costera. Analizará el comportamiento de las playas, comprenderá los fundamentos de la dinámica y estabilidad de las mismas y diseñará proyectos costeros a partir de los conocimientos adquiridos en el curso.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la ingeniería oceanográfica y costera	9.0
2.	Oscilaciones del mar	15.0
3.	Diseño de obras de defensa del litoral	12.0
4.	Protección y regeneración de playas	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción a la ingeniería oceanográfica y costera

Objetivo: El alumno adquirirá los conocimientos fundamentales que le permitan comprender el campo de la ingeniería oceanográfica y costera, así como el tipo de problemas que se presentan.

Contenido:

- 1.1 La ingeniería oceanográfica y costera y su campo de acción. Aspectos generales de oceanografía.
- 1.2 Flujos tierra-mar y mar-tierra.
- 1.3 Fundamentos de geomorfología.
- 1.4 México y su litoral.

2 Oscilaciones del mar

Objetivo: El alumno analizará las oscilaciones que modifican la superficie del mar, las fuerzas que las generan, las hipótesis que rigen su estudio y las herramientas para su representación matemática.

Contenido:

- 2.1 Introducción a la meteorología. Efecto de la variabilidad y cambio climático.
- 2.2 Fundamentos de hidrodinámica.
- 2.3 Oleaje.
- 2.4 Ondas de largo periodo.
- 2.5 Modelado numérico de oscilaciones marinas.

3 Diseño de obras de defensa del litoral

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento y objetivo de las diferentes alternativas de protección de la costa y aplicará las metodologías de diseño de casos específicos.

Contenido:

- 3.1 Conceptos del diseño por riesgo.
- 3.2 Obras de defensa y abrigo.

4 Protección y regeneración de playas

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de las playas, comprenderá los fundamentos de la dinámica y estabilidad de las mismas y realizará proyectos costeros a partir de los conocimientos adquiridos en todo el curso.

Contenido:

- 4.1 Dinámica de playas.
- 4.2 Alternativas de protección y estabilización.
- 4.3 Soluciones teóricas simplificadas.
- 4.4 Manejo y ordenamiento de la zona costera.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

COPEIRO DEL VILLAR MARTÍNEZ, E., GARCÍA CAMPOS, M. A.

Diques de escollera: elementos del cálculo resistente y de la estima del oleaje Madrid

Ediciones Díaz de Santos, 2008

3

DEAN, R., DALRYMPLE, R.

Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists

Singapur

1 y 2

World Scientific, 1991

ICIDAD

VAN RIJN, L.

Principles of Coastal Morphology

4

Amsterdam

Aqua Publications, 1998

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CHADWICK, A., MORFETT, J., BORTHWICK, M.

Hydraulics in Civil and Environmental Engineering

1 y 2

4th edition

London

SPON Press, 2004

DEAN, R., DALRYMPLE, R.

Coastal Processes with Engineering Applications

1 y 4

Cambridge

Cambridge University Press, 2002

JOHNSON, R. S.

A Modern Introduction to the Mathematical Theory of Water

2

Waves Cambridge

Cambridge University Press, 1997

KIM, Y. C.

Handbook of Coastal and Ocean Engineering

3

Singapur

World Scientific, 2010

MASSELINK, G., HUGHES, M. G.

Introduction to Coastal Processes & Geomorphology

1 y 4

London

Hodder Education, 2003

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS

Coastal Engineering Manual

Todos

Washintong, D.C.

U.S. Army Corps of Engineers, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en ingeniería de costas y/o en la docencia e investigación vinculadas a la ingeniería hidráulica. Preferentemente, con grado de maestría o doctorado. Con conocimientos específicos sobre proyectos costeros. Con disposición para estar actualizado y con aptitudes en la docencia que le permitan capacitar a los alumnos para que resuelvan problemas relacionados con la ingeniería de costas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**MODELACIÓN COMPUTACIONAL
EN HIDRÁULICA**

3048

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno realizará proyectos hidráulicos aplicando los conocimientos básicos del área y software comercial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica	10.5
3.	Hidrología regional	13.5
4.	Zonificación de áreas de inundación	12.0
5.	Análisis de sistemas de tubos	10.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará la importancia de utilizar conocimientos de asignaturas antecedentes de hidráulica en diversos problemas de la ingeniería hidráulica utilizando como herramienta el software comercial.

Contenido:

1.1 Generalidades.

2 Percepción remota y Sistemas de Información Geográfica

Objetivo: El alumno aplicará las diferentes técnicas y bases para la obtención de imágenes. Definirá los conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica, su estructuración y conceptualización. Conocerá los procesos de adquisición, consulta, procesamiento y generación de información.

Contenido:

2.1 Principios físicos de la teledetección. Fundamentos de la observación remota. Principios y leyes de la radiación electromagnética. Interacciones de la atmósfera con la radiación.

2.2 Sistemas espaciales de teledetección. Sensores y resolución.

2.3 Bases para la interpretación de imágenes. Interpretación visual y digital.

2.4 Georreferenciación y digitalización.

2.5 Definición de los Sistemas de Información Geográfica.

2.6 Modelos y bases de datos.

2.7 Funcionalidad y presentación de datos. Integración, corrección, consulta de datos. Generalización.

3 Hidrología regional

Objetivo: El alumno empleará las características fisiográficas de una cuenca para realizar un análisis regional en una cuenca con poca o nula información.

Contenido:

3.1 Parámetros fijos de una cuenca hidrológica.

3.2 Modelos de elevación.

3.3 Automatización del procedimiento para calcular las características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

3.4 Análisis regional hidrológico.

3.5 Inferencia de información utilizando análisis regional mediante características fisiográficas de una cuenca hidrológica.

4 Zonificación de áreas de inundación

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica de canales para resolver un problema de zonificación por inundación.

Contenido:

4.1 Sistemas de análisis de ríos.

4.2 Cálculo hidráulico para canales prismáticos y no prismáticos.

4.3 Ingreso y edición de datos geométricos e hidráulicos en un software comercial.

4.4 Zonificación de áreas de inundación por desbordamiento de ríos.

5 Análisis de sistemas de tubos

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de hidráulica básica e hidráulica de máquinas y transitorios para evaluar las posibles soluciones de un problema de redes hidráulicas a presión.

Contenido:

5.1 Análisis del comportamiento de redes hidráulicas a presión.

5.2 Simulación del comportamiento dinámico de la red bajo determinadas leyes de operación.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY

Manual of Remote Sensing

2, 3

2a edición

Virginia

Sheridan Press, 1983

CAMPOS, A.

Análisis probabilístico univariado de datos hidráulicos

5

México

Asociación Mexicana de Hidráulica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2006

CHOW, Ven Te

Hidráulica de canales abiertos

5

Bogotá

Mc. Graw Hill, Mayo 2005

CHUVIECO, E.

Fundamentos de teledetección espacial

2, 3 y 4

3a. edición

Madrid

Rialp, 1996

ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE)

ArcHydro for ArcGIS 9

4 y 5

Version 1.2

Redlands

Redlands, ESRI, 2007

ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE)

ArcGIS Desktop Help (Version 9.2)

2, 3, 4 y 5

Redlands

Redlands, ESRI, 2006

GDTA, Francia.

Teledetección, urbanismo y ordenamiento territorial

3 y 4

Santiago de Chile

Universidad Católica de Chile, 1995

LILLESAND, T.

Remote Sensing and Image Interpretation

3 y 4

3a. edición

Nueva York

John Wiley, 1994

SALDARRIAGA, Juan
Hidráulica de tuberías 5
 Bogotá
 Mc. Graw Hill, 1998

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS
HEC-RAS Users Manual 5
 Versión 3.1.3
 Davis
 U.S. Army Corps of Engineers, 2005

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CAMPOS, A.
Introducción a la hidrología urbana 4 y 5
 México
 Asociación Mexicana de Hidráulica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2010

ESCALANTE, S. Reyes, CH.,
Técnicas estadísticas en hidrología 4 y 5
 México
 Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería, 2002

WARD, A. Trimble, S.,
Environmental hydrology 2 y 3
 end edition
 New York
 CRC Press, Taylor & Francis Group, 1995

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional en docencia e investigación vinculada a la ingeniería hidráulica y con experiencia en el uso de programas de cómputo de ésta área, preferentemente con grado de maestría o doctorado en Ingeniería Hidráulica y conocimientos específicos en mecánica de fluidos e hidráulica general. Sus actitudes y aptitudes deberán estar enfocados en la transmisión de conocimientos relacionados con la asignatura.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA I

3049

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Hidráulica o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de hidráulica. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA II

3050

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA HIDRÁULICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de hidráulica, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Hidráulica o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de hidráulica. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

EDIFICIOS SUSTENTABLES	519
ENERGÍAS RENOVABLES EN EDIFICIOS	524
INGENIERÍA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS	529
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	534
PROYECTOS SUSTENTABLES DE INGENIERÍA	539
TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL I	543
TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL II	546





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

EDIFICIOS SUSTENTABLES

3051

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

**INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL**

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno diseñará elementos para el confort térmico e iluminación de edificaciones, considerando la sustentabilidad ambiental en el uso de materiales y tecnología. Asimismo, propondrá técnicas pasivas de climatización. Atendiendo al concepto de ciclo de vida, distinguirá las características de los materiales que inciden en el incremento o en la disminución del consumo de energía y recursos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	El clima y la edificación	3.0
2.	Sistemas pasivos	9.0
3.	Ventilación natural	6.0
4.	Iluminación eficiente	6.0
5.	Control térmico en edificaciones	3.0
6.	Ciclo de vida de los materiales usados en edificios	6.0
7.	Sistemas naturados en edificios	12.0
8.	Manejo de residuos sólidos orgánicos in situ por compostaje	3.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 El clima y la edificación

Objetivo: El alumno comprenderá la interacción de la edificación con la naturaleza.

Contenido:

- 1.1 Variables que caracterizan al clima: temperatura, humedad, viento, precipitación, insolación, periodo de heladas.
- 1.2 Macroclima, mesoclima y microclima.
- 1.3 Interacción del clima y la edificación.

2 Sistemas pasivos

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort de los usuarios de un edificio en términos de temperatura e iluminación, disminuyendo el suministro energético y costo.

Contenido:

- 2.1 Orientación.
- 2.2 Ventilación.
- 2.3 Iluminación.
- 2.4 Materiales.
- 2.5 Arquitectura bioclimática.

3 Ventilación natural

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico y sanitario del aire interior mediante ventilación natural.

Contenido:

- 3.1 Renovación del aire interior.
- 3.2 Balance térmico en edificación.
- 3.3 Criterios de diseño para sistemas de ventilación natural.

4 Iluminación eficiente

Objetivo: El alumno aplicará los criterios para el diseño de sistemas de iluminación eficiente de interiores.

Contenido:

- 4.1 Requerimientos de luz propios de cada espacio.
- 4.2 Tecnologías sustentables para la iluminación.
- 4.3 Criterios de diseño de sistemas de iluminación.
- 4.4 Iluminación natural.

5 Control térmico en edificaciones

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico en las edificaciones.

Contenido:

- 5.1 Sistemas para enfriamiento.
- 5.2 Sistemas para calefacción.
- 5.3 Morbilidad relacionada con sistemas de confort térmico en los edificios y su control.
- 5.4 Estudios de caso.

6 Ciclo de vida de los materiales usados en edificios

Objetivo: El alumno conocerá el concepto del análisis del ciclo de vida de los materiales utilizados para la edificación y elegirá los de menor impacto ambiental adverso para un proyecto.

Contenido:

- 6.1 Concepto de ciclo de vida. Cuantificación de energía, residuos y emisiones desde la producción de

insumos hasta la recuperación o disposición.

6.2 Los análisis económicos y análisis del ciclo de vida: evaluación de edificios de bajo consumo energético.

6.3 De la planificación a la construcción. Estudio de casos de desafíos en el sitio y estrategias efectivas para edificios de bajo consumo.

7 Sistemas naturados en edificios

Objetivo: El alumno diseñará sistemas naturados en edificios con base en la legislación y buenas prácticas de ingeniería.

Contenido:

7.1 Antecedentes y beneficios de los sistemas naturados.

7.2 Requerimientos estructurales.

7.3 Elementos que integran una azotea verde.

7.4 Muros naturados.

7.5 Criterios de diseño de sistemas naturados.

7.6 Estudios de caso.

8 Manejo de residuos sólidos orgánicos in situ por compostaje

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para compostaje en casa habitación.

Contenido:

8.1 Análisis de los residuos sólidos orgánicos domésticos.

8.2 Proceso de degradación.

8.3 Compostaje doméstico.

8.4 Usos de la composta.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ELLIGHAM, Ian, FAWCETT, William

New generation whole-life costing.

6

Londres

Taylor and Francis, 2006

MINKE, Gernot

Techos verdes: Planificación, ejecución, consejos.

7

3a. edición

Olba, Teruel

EcoHabitar, 2005

MORILLÓN GÁLVEZ, David

Bioclimática: Sistemas pasivos de climatización.

2

México

Universidad de Guadalajara, 1993

OLGYAY, Víctor

Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. 2a. edición

1

Barcelona

Gustavo Gili, 1998

RIVERO, Roberto

Arquitectura y clima: Acondicionamiento natural para el hemisferio norte. México

Universidad Nacional Autónoma de México, 1998

1, 2, 3, 4 y 5

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

PERALES, Tomás

Instalación de Paneles Solares Térmicos.

4a. edición

México

Alfaomega, Creaciones, 2008

5

SCHOLZ-BARTH, Katrin, HERMANN, Robert

Green roofs: Federal energy management program (FEMP)

technology alert. [s.l.i]

National Renewable Energy Lab., 2004

7

VELÁZQUEZ, Linda S.

Organic greenroof architecture: Design considerations and

system components environmental quality management. Nueva York

Wiley Periodicals, 2005

7

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de Diseño y Operación de Instalaciones para edificios. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto de instalaciones en edificios. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ENERGÍAS RENOVABLES EN EDIFICIOS

3052

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

**INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL**

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará fundamentos de diversas ciencias al diseño de sistemas para el suministro energético en edificios, empleando energías renovables.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Energía	6.0
2.	Energía solar	6.0
3.	Energía solar térmica	9.0
4.	Energía solar fotovoltaica	12.0
5.	Energía eólica	9.0
6.	Energía de la biomasa	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Energía

Objetivo: El alumno identificará la relación entre el uso de la energía y la protección del ambiente; explicará los conceptos sobre la energía aprovechable y su utilización, las fuentes disponibles en el planeta y su clasificación.

Contenido:

- 1.1 Síntesis histórica del manejo de las fuentes de energía.
- 1.2 Fuentes aprovechables y clasificación.
- 1.3 Aspectos ambientales del consumo de energía.

2 Energía solar

Objetivo: El alumno explicará la interacción de la radiación solar con el planeta y sus métodos de medición.

Contenido:

- 2.1 Cuantificación de la radiación solar.
- 2.2 Aprovechamiento.
- 2.3 Orientación e inclinación de sistemas.

3 Energía solar térmica

Objetivo: El alumno diseñará sistemas para el confort térmico de agua y climatización mediante sistemas que aprovechen la energía solar.

Contenido:

- 3.1 Principios de diseño.
- 3.2 Clasificación de sistemas de energía solar térmica.
- 3.3 Energía solar térmica de baja temperatura.

4 Energía solar fotovoltaica

Objetivo: El alumno explicará el funcionamiento y los criterios de diseño de sistemas de suministro de energía en edificios mediante el uso de la energía solar fotovoltaica.

Contenido:

- 4.1 Célula fotovoltaica.
- 4.2 Parámetros de una célula solar.
- 4.3 El panel solar fotovoltaico.
- 4.4 Elementos de instalación.
- 4.5 Estructura de soporte.
- 4.6 Instalación de paneles.

5 Energía eólica

Objetivo: El alumno explicará el funcionamiento de los campos de aerogeneradores, y analizará la tecnología de aprovechamiento de la energía eólica. Conocerá los elementos que integran a una máquina eólica.

Contenido:

- 5.1 Antecedentes.
- 5.2 Aspectos generales del viento.
- 5.3 Clasificación de las máquinas eólicas.
- 5.4 Descripción de las máquinas eólicas.
- 5.5 Aplicaciones.

6 Energía de la biomasa

Objetivo: El alumno identificará las características de un sistema para el aprovechamiento de la energía proveniente de la biomasa y analizará la pertinencia de dichos sistemas para su empleo en edificios.

Contenido:

- 6.1 Principios biológicos y de ingeniería.
- 6.2 Combustión de biomasa.
- 6.3 Metano como combustible.
- 6.4 Alcohol de la biomasa.
- 6.5 Residuos de cosechas, energía de los cultivos y turba.
- 6.6 Aspectos económicos y ambientales.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

ALMANZA SALGADO, Rafael, et al.

Ingeniería de la energía eolar.

1, 2, 3 y 4.

2a. edición

México

El Colegio Nacional, 1988

CHIRAS, Daniel D.

Environmental science.

Todos.

9th edition

Burlington

Jones & Bartlett Learning, 2013

PERALES, Benito

Instalación de paneles solares térmicos.

1, 2 y 3.

4a edición

México

Alfaomega, 2008

PERALES, Benito

Guía del instalador de energías renovables

1, 2, 3, 4 y 5.

4a edición

México

Limusa, 2006

VAN LENGEN, Johan

Manual del arquitecto descalzo.

3, 5 y 6.

México

Pax México, 2007

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann

Environmental science.

Todos.

10th edition

Nueva York

McGraw-Hill International Editions, 2003

GUILLÉN SOLÍS, Omar

Energías renovables, una perspectiva ingenieril.

5.

México

Trillas, 2004

MANRIQUE, José A.

Energía solar: Fundamentos y aplicaciones fototérmicas.

2.

2a. edición

México

Harla, 1984

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.

Environmental science systems and solutions.

Todos.

3th edition

Sudbury

Jones and Bartlett Publishers, 2007

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de energías renovables aplicadas en edificación. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto en el uso de energías renovables. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto adverso al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INGENIERÍA PARA EL MANEJO
SUSTENTABLE DEL AGUA EN EDIFICIOS**

3053

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

**INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL**

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno elaborará la memoria de cálculos y los planos constructivos de los sistemas de suministro de agua para uso y consumo humano, y de manejo de aguas residuales y pluviales, con criterios de sustentabilidad, aplicando principios, métodos y técnicas de diversas ciencias.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Instalación para el suministro de agua	12.0
2.	Equipos de presión	9.0
3.	Sistemas de calefacción central	6.0
4.	Evacuación de agua	3.0
5.	Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua	7.5
6.	Bombeo de aguas residuales	3.0
7.	Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial	7.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Instalación para el suministro de agua

Objetivo: El alumno propondrá los muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo de agua más adecuados en función del uso para un edificio y diseñará el sistema de distribución de agua correspondiente, considerando la alternativa de reúso de agua tratada en inodoros y/o instalación de mingitorios secos.

Contenido:

- 1.1 Tipos de sistemas de suministro y relación con la red de distribución municipal.
- 1.2 Requisitos de la instalación: reglamentos y normas aplicables. Muebles y aparatos sanitarios de bajo consumo.
- 1.3 Características de los tipos de tubería. Válvulas, dispositivos y accesorios.
- 1.4 Datos básicos para el diseño. Métodos de cálculo del gasto máximo instantáneo.
- 1.5 Diseño de la línea de alimentación y de la red de distribución de agua fría.
- 1.6 Diseño de la red de distribución de agua caliente considerando equipos de bajo consumo energético.
- 1.7 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

2 Equipos de presión

Objetivo: El alumno propondrá el sistema de presión más adecuado a los requerimientos del edificio.

Contenido:

- 2.1 Bombas y estaciones de bombeo.
- 2.2 Sistemas de tanque hidroneumático y tanque de membrana.
- 2.3 Bombeo programado.

3 Sistemas de calefacción central

Objetivo: El alumno describirá el funcionamiento de un sistema de calefacción central de agua y diseñará, de manera preliminar, la tubería de agua caliente y sus líneas de retorno.

Contenido:

- 3.1 Tipos y características de las calderas.
- 3.2 Funcionamiento de un sistema de calefacción central; dimensiones de la casa de máquinas y arreglo general.
- 3.3 Diseño de las tuberías de agua caliente y línea de retorno.
- 3.4 Aprovechamiento de energía solar como fuente alternativa para la producción de agua caliente sanitaria.
- 3.5 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

4 Evacuación de agua

Objetivo: El alumno distinguirá el uso al que pueden destinarse las aguas residuales y pluviales, así como los requerimientos de tratamiento; además, explicará el funcionamiento de las redes interiores de evacuación.

Contenido:

- 4.1 Características de calidad del agua de cada tipo a evacuar y requerimientos de tratamiento en función de su uso en los edificios.
- 4.2 Tipos de redes interiores y elementos principales.
- 4.3 Sistemas de ventilación y funcionamiento.
- 4.4 Características de los tipos de tuberías, válvulas, sifones y dispositivos de control.
- 4.5 Canales y coladeras pluviales.

5 Diseño de instalaciones interiores de evacuación de agua

Objetivo: El alumno diseñará las instalaciones de evacuación de agua empleando criterios de sustentabilidad en el manejo del agua.

Contenido:

- 5.1 Instalación de evacuación de aguas residuales.
- 5.2 Instalación de evacuación de aguas pluviales.
- 5.3 Diseño del sistema de ventilación.
- 5.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

6 Bombeo de aguas residuales

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las bombas para elevación de aguas residuales, diseñará la estación de bombeo y seleccionará el equipo.

Contenido:

- 6.1 Tipos y características de las bombas para elevación de aguas residuales.
- 6.2 Componentes de un grupo de presión para evacuación forzada.
- 6.3 Selección de tipo y modelo de bomba en función de los parámetros hidráulicos de la instalación.
- 6.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

7 Sistemas de tratamiento y reúso de agua residual y de aprovechamiento del agua pluvial

Objetivo: El alumno propondrá la tecnología y los dispositivos para el reúso del agua tratada y el aprovechamiento del agua pluvial en edificios.

Contenido:

- 7.1 Tratamiento descentralizado del agua residual.
- 7.2 Sistemas de reúso de agua residual.
- 7.3 Sistemas de aprovechamiento del agua pluvial.
- 7.4 Planos de proyecto, especificaciones de construcción y presupuesto.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

NIETO PALOMO, Jesús <i>Instalaciones de fontanería.</i> Madrid Paraninfo, 2010	1, 2, 4, 5 y 6.
PÉREZ CARMONA, Rafael <i>Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones.</i> 6a. edición Bogotá Ecoe ediciones, 2010	Todos
SORIANO RULL, Albert <i>Evacuación de aguas residuales en edificios.</i> Barcelona Alfaomega, 2007	4, 5, 6 y 7.
WENTZ, Tim <i>Plumbing Systems, Analysis, Design and Construction.</i> Nueva Jersey Prentice Hall, 1997	1, 4 y 5.

WOODSON, R. Dodge
National Plumbing Codes Handbook.
Nueva York
McGraw-Hill, 1993

1,4,5 y 7

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ARNAL SIMÓN, Luis, et al.
Reglamento de construcciones para el Distrito Federal.
5a. edición
México
Trillas, 2005

1.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>	Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de diseño y operación de instalaciones para edificios. Con experiencia profesional en cualquiera de las etapas del proyecto de instalaciones en edificios. Tener conocimientos específicos en los métodos de cálculo de tecnologías alternativas para edificios. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE
AGUA PARA CONSUMO HUMANO

3054

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno distinguirá las actividades que corresponden a las fases de ingeniería básica e ingeniería de detalle de la planeación y diseño de una planta. Además, planeará y diseñará las unidades de mezclado, sedimentación, filtración y desinfección de una planta convencional de tratamiento de agua para consumo humano.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano	9.0
2.	Trenes de tratamiento	4.5
3.	Diseño funcional de las operaciones y procesos unitarios	22.5
4.	Instalaciones mecánicas y eléctricas	3.0
5.	Consideraciones del diseño arquitectónico y estructural	4.5
6.	Presentación de los proyectos	4.5
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Fundamentos del tratamiento de agua para consumo humano

Objetivo: El alumno distinguirá las características de las aguas de diferentes fuentes de abastecimiento y explicará las consecuencias que puede tener el no cumplir con los límites de las normas relativas al agua para uso y consumo humano. Además, explicará las actividades que incluyen las fases de ingeniería básica y de ingeniería de detalle.

Contenido:

- 1.1 Características generales del agua de las diferentes fuentes. Aforo, muestreos y análisis de laboratorio.
- 1.2 Legislación nacional en materia de agua para uso y consumo humano. Normas oficiales mexicanas en la materia.
- 1.3 Importancia ambiental y sanitaria de los parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y radiactivos.
- 1.4 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento: ingeniería básica e ingeniería de detalle.

2 Trenes de tratamiento

Objetivo: El alumno diferenciará las operaciones y procesos unitarios empleados en la potabilización del agua y propondrá el tren de tratamiento en función de las características de calidad de la fuente.

Contenido:

- 2.1 Tratamiento físico: aireación, mezclado, sedimentación y filtración.
- 2.2 Tratamiento químico: coagulación, ablandamiento, desmineralización y desinfección.
- 2.3 Tratamiento físico-químico: procesos de membrana y electrodiálisis.
- 2.4 Arreglos generales de las operaciones y procesos unitarios para definir un tren de tratamiento.

3 Diseño funcional de las operaciones y procesos unitarios

Objetivo: El alumno diseñará funcionalmente y en forma preliminar las operaciones y procesos unitarios de uso común en la potabilización del agua.

Contenido:

- 3.1 Aireación.
- 3.2 Dosificación de productos químicos.
- 3.3 Mezclado rápido.
- 3.4 Floculación.
- 3.5 Sedimentación.
- 3.6 Filtración en lechos granulares.
- 3.7 Ablandamiento químico.
- 3.8 Desinfección.
- 3.9 Proceso de desarrollo de un proyecto funcional hidráulico.

4 Instalaciones mecánicas y eléctricas

Objetivo: El alumno distinguirá las partes básicas de las instalaciones mecánicas y eléctricas de las plantas potabilizadoras y su interrelación con las obras civiles.

Contenido:

- 4.1 Diagrama mecánico de flujo.
- 4.2 Diagrama mecánico de tuberías.
- 4.3 Selección e instalación de equipos de bombeo.
- 4.4 Selección e instalación de equipos de procesos.
- 4.5 Los sistemas de fuerza en las plantas potabilizadoras.
- 4.6 Requisitos de alumbrado.
- 4.7 Plantas de emergencia.

4.8 El centro de control de motores.

4.9 Diagramas de instrumentación.

4.10 Tablero de control.

5 Consideraciones del diseño arquitectónico y estructural

Objetivo: El alumno propondrá las características de los diversos tanques de proceso en cuanto a los aspectos hidráulico y mecánico para el diseño de las estructuras con base en estudios geotécnicos del predio de la planta.

Contenido:

5.1 Arreglo general de la planta.

5.2 Despalmes, excavaciones y terraplenes.

5.3 Materiales de construcción.

5.4 Cimentación de estructuras de proceso.

5.5 Diseño estructural de tanques.

5.6 Estructuras complementarias.

5.7 Vialidades. Edificaciones. Adecuación ambiental.

6 Presentación de los proyectos

Objetivo: El alumno identificará los elementos que integran un proyecto ejecutivo de planta de tratamiento.

Contenido:

6.1 Memoria de cálculos.

6.2 Planos de ingeniería básica. Equipo electromecánico.

6.3 Planos de ingeniería de detalle.

6.4 Especificaciones de materiales y equipos.

6.5 Catálogo de conceptos.

6.6 Presupuesto base.

6.7 Manual de operación.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CRITTENDEN, John C., et al.

Water treatment: principles and design.

Todos.

3th edition

Nueva Jersey

John Wiley & Sons, 2012

HORSLEY, Michael B. (ASCE), RANDTKE, Stephen J. (AWWA)

Water treatment plant design.

Todos.

5th edition

[s.l.i]

ASCE, AWWA, CASSE, 1989

HUDSON, H. E.

Water quality and treatment.

Todos.

Nueva York

McGraw-Hill International Editions, 1981

MACKENZIE, Leo Davis

Water and wastewater engineering.

Nueva York

McGraw-Hill International Editions, 2010

Todos.

VAN NOSTRAND, Reinhold

Water clarification processes.

Nueva York

McGraw-Hill International Editions, 1981

Todos.

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

REYNOLDS, Tom D.

Unit Operations and Processes in Environmental Engineering.

Boston

Brooks/Cole Engineering Division, 1982

Todos.

SANKS, Robert L.

Water Treatment Plant Design.

Michigan

Ann Arbor Science, 1980

Todos.

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afin. Con experiencia profesional en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental, en sistemas de tratamiento de agua para consumo humano. Tener capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Poseer conciencia respecto al entorno y su problemática y creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes con sentido positivo y tolerancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PROYECTOS SUSTENTABLES
DE INGENIERÍA

3055

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno integrará los instrumentos de planeación ambiental a la evaluación de alternativas de proyectos de ingeniería civil. Con base en esos instrumentos, recomendará estrategias de crecimiento y desarrollo, ubicando los usos de suelo y las áreas de menor vulnerabilidad ambiental, resguardando las áreas con mayor valor ambiental en la estrategia de planeación territorial.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sustentabilidad	6.0
2.	Viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería	18.0
3.	Economía ecológica	12.0
4.	Proyectos de ingeniería sustentable	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Sustentabilidad

Objetivo: El alumno explicará la importancia de desarrollar proyectos sustentables de ingeniería civil.

Contenido:

- 1.1 Concepto de desarrollo sustentable.
- 1.2 El desarrollo sustentable en el marco de la legislación mexicana.
- 1.3 Sustentabilidad ambiental, social y económica.
- 1.4 El proceso de planeación.

2 Viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería

Objetivo: El alumno aplicará los instrumentos de la política ambiental nacional y las políticas de los organismos financieros internacionales para evaluar la viabilidad ambiental de los proyectos de ingeniería e identificar las alternativas más sustentables.

Contenido:

- 2.1 Evaluación de proyectos.
- 2.2 Legislación ambiental.
- 2.3 Instrumentos de la política ambiental: planeación ambiental, ordenamiento ecológico del territorio, regulación ambiental de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, normas oficiales mexicanas, áreas naturales protegidas, instrumentos económicos y financieros.
- 2.4 Políticas ambientales de los organismos financieros internacionales.

3 Economía ecológica

Objetivo: El alumno incorporará las externalidades ambientales en la evaluación de proyectos.

Contenido:

- 3.1 Economía neoclásica y ecológica.
- 3.2 Recursos, capital y reservas. Tipos de recursos. Categorías de recursos económicos. Incremento de la población y tecnología.
- 3.3 Estimadores económicos de recursos naturales, análisis de costo-beneficio. Mecanismos de mercado basados en la protección ambiental. Internalización de costos.

4 Proyectos de ingeniería sustentable

Objetivo: El alumno evaluará las alternativas de un proyecto con criterios de sustentabilidad.

Contenido:

- 4.1 Estudio de caso 1.
- 4.2 Estudio de caso 2.
- 4.3 La adopción de medidas de mitigación y su relación con el seguimiento y la gestión ambiental.

Bibliografía básica

CHIN, David A.
Water resources engineering.
 2nd edition
 Nueva Jersey
 Pearson Prentice Hall, 2006

CHIRAS, Daniel D.
Environmental Science.

Temas para los que se recomienda:

Todos.

1 y 3.

9th edition
 Burlington
 Jones & Bartlett Learning, 2013

CUNNINGHAM, William P., et al.
Environmental Science: A Global Concern. 1, 3 y 4.
 10th edition
 Nueva York
 McGraw-Hill

GÓMEZ OREA, Domingo
Evaluación de Impacto Ambiental. 1 y 4.
 2a. edición
 Madrid
 Ediciones Mundi-Prensa

SALDÍVAR V., Américo
*De la economía ambiental al desarrollo sustentable:
 Alternativas frente a la crisis de gestión ambiental.* México 1, 2 y 3.
 Universidad Nacional Autónoma de México, Programa Universitario de Medio Ambiente, 1998

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BEATON, Russ, et al.
Economics and Ecology, United for a Sustainable World. 3.
 Boca Raton, FL
 CRC Press- Taylor & Francis Group, 2012

GILPIN, Alan
Economía Ambiental, Un análisis crítico. 1 y 3.
 México
 Alfaomega, 2003

MARTÍNEZ ALIER, Joan
Economía ecológica y política ambiental. 3.
 México
 Fondo de Cultura Económica, 2001

MCKINNEY, Michael L., et al.
Environmental science: systems and solutions. 3.
 3th edition
 Massachusetts
 Jones and Bartlett Publishers, 2007

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil, preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afin. Con experiencia profesional en estudios ambientales en general y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Ser consciente respecto al entorno y su problemática y tener creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto adverso al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL I

3056

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0

		48.0
	Actividades prácticas	0.0

	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA

Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA

Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afin. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de ingeniería ambiental. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL II

3057

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sanitaria y ambiental, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afin. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de ingeniería ambiental. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASIGNATURAS OPTATIVAS DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

SISTEMAS, PLANEACIÓN Y TRANSPORTE

AEROPUERTOS	551
CARRETERAS	557
CREATIVIDAD PARA INGENIEROS	561
FERROCARRILES	566
PUERTOS	571
TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS I	576
TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS II	579





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

AEROPUERTOS	3058	10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL	
División	Departamento	Licenciatura	
Asignatura:		Horas/semana:	
Obligatoria	<input type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.5"/>
Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.5"/>
		Teóricas	<input type="text" value="72.0"/>
		Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="72.0"/>

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará los conocimientos de la ingeniería para llevar a cabo los aspectos básicos del proyecto de los principales sistemas aeroportuarios, desde la planeación hasta la operación.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Interpretación sistémica moderna de un aeropuerto	3.0
2.	Reglamentación internacional	3.0
3.	Planeación de aeropuertos	6.0
4.	El vehículo de transporte aéreo	9.0
5.	Organización del vuelo	6.0
6.	Sistemas del aeropuerto	25.5
7.	Pavimentos de aeropuertos	9.0
8.	Drenaje pluvial aeronáutico	4.5
9.	Ayudas visuales	4.5
10.	Zona industrial	1.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Interpretación sistémica moderna de un aeropuerto

Objetivo: El alumno comprenderá los conceptos actuales bajo los cuales deben estudiarse los aeropuertos para tener un enfoque moderno de los mismos.

Contenido:

- 1.1 El aeropuerto como parte de la infraestructura del transporte aéreo.
- 1.2 Como enlace entre dos medios de transporte. Concepto del tiempo de viaje puerta a puerta.
- 1.3 Como entidad autosuficiente. Generación de ingresos aeronáuticos y no aeronáuticos.
- 1.4 Integración urbana. Relación ciudad-aeropuerto.
- 1.5 Como un conjunto de sistemas. Espacio aéreo; pistas, calles de rodaje y plataformas; edificios de pasajeros y de carga, caminos de acceso, combustibles. Subsistemas.

2 Reglamentación internacional

Objetivo: El alumno identificará la normatividad internacional y nacional en la materia, como marco de referencia al estudio de los aeropuertos.

Contenido:

- 2.1 Antecedentes. El convenio sobre aviación civil internacional y sus anexos. Formación de la OACI. Obligaciones de los estados contratantes.
- 2.2 Estructura nacional. La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC). Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM).
- 2.3 Utilización de normas e investigaciones de otros países.

3 Planeación de aeropuertos

Objetivo: El alumno identificará la necesidad de una planeación cuidadosa que satisfaga los requerimientos de la población para usar el transporte aéreo, a efecto de justificar las inversiones, construcción y operación de un proyecto aeroportuario.

Contenido:

- 3.1 Identificación de las principales actividades económicas de la población por atender. Relaciones de transporte con otras comunidades.
- 3.2 Determinación de las comunidades de interés para la comunidad estudiada, en función de sus relaciones como generadoras y/o receptoras de usuarios. Preferencias de los usuarios al transporte aéreo. Distancias de vuelo entre ellas. Efectos con otros aeropuertos. Justificación del aeropuerto.
- 3.3 Definición del tipo de aeropuerto: de origen-destino o de conexión.
- 3.4 Estimación de las demandas futuras por rutas y evaluación de los probables tipos de aviones que las satisfagan.
- 3.5 Elaboración del plan maestro. Desarrollo por etapas. Interpretación del horizonte de planeación. Actualización periódica.
- 3.6 Efectos en la localización y su impacto ambiental.
- 3.7 Consideraciones sobre el mantenimiento.

4 El vehículo de transporte aéreo

Objetivo: El alumno distinguirá las características de los aviones para reconocer su importancia en el entorno del aeropuerto.

Contenido:

- 4.1 Concepto de mecánica de vuelo. Generación de la sustentación. Efectos por la altitud y la temperatura.
- 4.2 Descripción de los modos de impulsión. Tipos de motores y características generales.
- 4.3 Los controles de vuelo.
- 4.4 Descripción de los trenes de aterrizaje. Sus efectos en los espacios para maniobras en tierra y en el

diseño de pavimentos.

4.5 El fuselaje. Carga de paga. Requisitos de equipos en tierra.

5 Organización del vuelo

Objetivo: El alumno comprenderá el sistema de control de tránsito aéreo como parte importante de la operación aeroportuaria.

Contenido:

5.1 Tipos de vuelo. Visual, por instrumentos. VFR/IFR (VMC-IMC).

5.2 Organización del control de tránsito aéreo.

5.3 Tipos de aproximaciones, definición de la altura de decisión. Radio ayudas: NDB, VOR/DME. Estructura de aerovías y rutas. El ILS, sus categorías. RADAR. Sistemas inerciales. Uso de satélites. Planteamientos futuros.

6 Sistemas del aeropuerto

Objetivo: El alumno identificará los sistemas que conforman el aeropuerto, como medio para comprender las metodologías para analizarlos e integrarlos.

Contenido:

6.1 Espacio aéreo. Procedimientos a proteger. Normas y recomendaciones para las superficies limitadoras de obstáculos.

6.2 Pistas, su número y designación de la orientación. Análisis del despegue y el aterrizaje. Concepto de falla de motor en el despegue y definición de pista balanceada. Criterios para desbalancear la pista. Descripción de los pesos de un avión. Métodos de cálculo de longitudes de pista de despegue. Determinación de distancias declaradas.

6.3 Calles de rodaje. Objetivo. Tipos y número de calles. Cálculo de la ubicación de las calles de rodaje de salida. Integración geométrica. Efectos en la capacidad de operaciones en tierra y en el espacio aéreo. Concepto del nivel de servicio en función de los retrasos acumulados promedio.

6.4 Plataformas. Objetivos. Modo de estacionamiento y tipos de plataforma. Equipos de apoyo. Dimensiones y distancias de protección. Número de posiciones simultáneas.

6.5 Edificios de pasajeros. Objetivos. Tipos básicos. Características de los diferentes usuarios. Separación de flujos. Número de niveles. Localización respecto a pistas y acceso terrestre.

6.6 Caminos de acceso. Identificación de las zonas generadoras y receptoras de pasaje y carga. Modos de transportación terrestre. Multimodalismo. Liga vial y estacionamientos. Señalamientos.

6.7 Almacenamiento y distribución de combustibles. Tipos de combustibles. Consumos estimados. Tipos de tanques de almacenamiento. Capacidad y número de tanques. Identificación de los sistemas de abastecimiento a la planta. Métodos de distribución a los aviones. Localización de la planta.

7 Pavimentos de aeropuertos

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos de ingeniería para analizar los pavimentos de aeropuertos: características y métodos de diseño.

Contenido:

7.1 Función de los pavimentos.

7.2 Tipos de pavimentos. Su estructura. Criterios y métodos de diseño.

7.3 Diferencias entre pavimentos de carreteras y de aeropuertos.

7.4 Ventajas y desventajas de los pavimentos flexibles y rígidos en aeropuertos.

7.5 Ejemplo de un método de diseño para pavimentos flexibles y rígidos de aeropuertos.

7.6 Evaluación estructural. Metodología internacional para el reporte de la capacidad portante.

8 Drenaje pluvial aeronáutico

Objetivo: El alumno analizará las condiciones del drenaje pluvial de un aeropuerto, para determinar su funcionalidad.

Contenido:

- 8.1 Importancia del drenaje aeronáutico.
- 8.2 Acopio de información meteorológica y topográfica.
- 8.3 Cuenca hidrológica, Identificación de áreas por drenar y gasto de diseño.
- 8.4 Solución pluvial: canales, tuberías y rejillas.
- 8.5 Ubicación y protección de zonas de descarga.
- 8.6 Coordinación con el movimiento de tierras y la construcción de pavimentos.

9 Ayudas visuales

Objetivo: El alumno identificará los tipos de ayudas visuales, como uno de los elementos para apoyar la seguridad de las operaciones aéreas.

Contenido:

- 9.1 Tipos de ayudas visuales. Correspondencia con las radio ayudas y flota de aviones.
- 9.2 Descripción general de las ayudas visuales luminosas.
- 9.3 Características de las unidades luminosas y su alimentación eléctrica. Distribución de circuitos.
Ubicación de cruces de zonas pavimentadas, registro, número de ductos. Subestaciones eléctricas y sistemas de apoyo emergente.
- 9.4 Coordinación con la construcción de pavimentos y obras de drenaje.

10 Zona industrial

Objetivo: El alumno describirá la importancia de la zona industrial como fuente de atracción a otros usuarios y de ingresos no aeronáuticos.

Contenido:

- 10.1 Objetivos.
- 10.2 Usuarios potenciales.
- 10.3 Localización.
- 10.4 Servicios y organización.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA)

Airport Design AC 150/5300-13A

6

Washington, D.C.

Federal Aviation Administration, 2012

HORONJEFF, Robert, MCELVEY, Francis

Planning and Design of Airports

3,6,7 y 8

5th edition

New York

Mc Graw Hill, 1994

KERMODE, Alfred C.

Mechanics of Flight

4

12th edition

Harlow

Pearson Education Limited, 2012

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)

Anexo 14 al convenio sobre aviación civil internacional 6
 Montreal
 OACI, 1995

VAN SICKLE, Neil, WELCH, John F.

Modern Airmanship 4 y 5
 5th edition
 New York
 Van Nostrand Reinhold, 1999

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

ASHFORD NORMAN, Moore Clifton

Airport Finance 1 y 10
 2nd edition
 New York
 Van Nostrand Reinhold, 1992

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION

Airport Drainage. AC 150/5320-5D 8
 Washington, D.C
 Federal Aviation Administration, 2013

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI)

Manual de diseño de aeródromos. Doc. 9157. Partes 1, 2 y 3 6 y 7
 4ª edición
 Montreal
 OACI, 1983

UNITED STATES. FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION

Airport Pavement Design and Evaluation. AC150/5320-5D 7
 Washington, D.C
 Federal Aviation Administration, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de aeropuertos. Deseable tenga maestría o diplomado en esta área del conocimiento. Capacidad para motivar y desarrollar en sus alumnos la creatividad e interés por el estudio de los sistemas aeroportuarios.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CARRETERAS

3059

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno integrará los conocimientos básicos de la ingeniería de tránsito, sistemas, hidrología y topografía, en el estudio de las técnicas para el proyecto de carreteras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la planeación de carreteras	4.5
2.	Características geométricas y selección de trazo	12.0
3.	Proyecto carretero	25.5
4.	Proyectos complementarios	19.5
5.	Conservación y mantenimiento	10.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción a la planeación de carreteras

Objetivo: El alumno conocerá los aspectos básicos del proceso de planeación para definir los elementos que determinan la función y alcances de una obra carretera.

Contenido:

- 1.1 Planeación y estrategia de desarrollo de la red.
- 1.2 Clasificación de carreteras y vehículo de proyecto.
- 1.3 Tipo de proyecto y factores a considerar: costos de operación, costos de construcción y de mantenimiento.

2 Características geométricas y selección de trazo

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas generalmente aceptadas para diseñar el trazo y geometría de carreteras.

Contenido:

- 2.1 Características geométricas de proyecto: número de carriles, ancho de corona y de acotamiento; pendiente máxima, grado máximo de curvatura y velocidad de operación.
- 2.2 Aspectos topográficos: a nivel regional, de ruta y de proyecto. Método tradicional y fotogramétrico.
- 2.3 Trazo preliminar y trazo definitivo. Criterios de selección.

3 Proyecto carretero

Objetivo: El alumno identificará los elementos de ingeniería básica de un proyecto carretero como base para desarrollar habilidades que pueda aplicar en casos concretos.

Contenido:

- 3.1 Estudios básicos: topohidráulicos, geológicos, geotécnicos e hidrológicos.
- 3.2 Proyecto geométrico de carreteras.
- 3.3 Proyecto de curva masa y cantidades de obra.
- 3.4 Proyecto de entronques a nivel y desnivel.
- 3.5 Proyecto de vialidades urbanas.
- 3.6 Herramientas computacionales para el diseño de carreteras.

4 Proyectos complementarios

Objetivo: El alumno aplicará las técnicas requeridas para diseñar los principales elementos complementarios de una carretera.

Contenido:

- 4.1 Drenaje.
- 4.2 Pavimento.
- 4.3 Señalamiento.
- 4.4 Puentes y estructuras.
- 4.5 Ingeniería de tránsito.

5 Conservación y mantenimiento

Objetivo: El alumno identificará las causas básicas del deterioro de las carreteras y sus efectos sobre los costos de operación y seguridad para comprender las estrategias de conservación y mantenimiento.

Contenido:

- 5.1 Filosofía básica de la conservación de carreteras. Tipos de conservación.
- 5.2 Causas del deterioro de las carreteras.
- 5.3 Elementos técnicos y económicos que inciden en la conservación: deterioro de pavimentos y repercusiones en los costos de operación.
- 5.4 Sistema de gestión de pavimentos.
- 5.5 Estrategias de conservación y mantenimiento.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS

A Policy on Geometric Design of Highways and Streets Todos

6th edition

Washington, D.C.

AASHTO, 2011

CRESPO VILLALAZ, Carlos

Vías de comunicación Todos

4a. edición

México

Limusa, 2008

GARBER, Nicholas J., LESTER A., Hoel

Ingeniería de tránsito y carreteras Todos

3a edición

México

Thompson, 2004

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Manual de proyecto geométrico de carreteras 3

México

SCT, 2013

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

OLIVERA BUSTAMANTE, Fernando

Estructuración de vías terrestres Todos

2a. edición

México

CECSA, 2004

RICO RODRIGUEZ, Alfonso, DEL CASTILLO, Hermilo

La ingeniería de suelos en las vías terrestres (Carreteras, 4 y 5

ferrocarriles y aeropistas) México

Limusa, 2009

Volúmenes 1 y 2

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Normas de servicios técnicos: carreteras 2,3,4 y 5

México

SCT, 2010

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil o de profesiones afines, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de carreteras. Deseable tenga maestría o especialización en esta área de conocimiento. Actitud para propiciar en los alumnos el interés por el estudio de las carreteras.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

CREATIVIDAD PARA INGENIEROS

3060

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará las técnicas que le ayuden a la ampliación de actitudes, habilidades y aptitudes requeridas para la creación de innovaciones en ingeniería civil.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Principios y habilidades para incrementar la creatividad	6.0
2.	Teoría para resolver problemas inventivos	15.0
3.	El sistema de ciencia y tecnología en México	12.0
4.	Aplicaciones	15.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Principios y habilidades para incrementar la creatividad

Objetivo: El alumno aplicará principios y habilidades para desarrollar su creatividad.

Contenido:

- 1.1 Los mapas mentales.
- 1.2 Los siete principios de Leonardo Da Vinci.
- 1.3 Las cuatro habilidades básicas para incrementar la creatividad.

2 Teoría para resolver problemas inventivos

Objetivo: El alumno aplicará la teoría sobre la materia para generar innovaciones en ingeniería.

Contenido:

- 2.1 El diagrama de Terninko.
- 2.2 Cuatro principios para resolver contradicciones físicas.
- 2.3 Cuarenta principios para resolver contradicciones técnicas.
- 2.4 Matriz de contradicciones.
- 2.5 Algoritmos para generar innovaciones.

3 El sistema de ciencia y tecnología en México

Objetivo: El alumno comprenderá el impacto que tienen la ciencia y la tecnología, para impulsar el desarrollo de los países, especialmente en México.

Contenido:

- 3.1 Entorno del sistema de ciencia y tecnología en México.
- 3.2 Recapitulación histórica.
- 3.3 Situación actual.
- 3.4 Futuro deseado.

4 Aplicaciones

Objetivo: El alumno generará soluciones creativas para la resolución de problemas de ingeniería civil.

Contenido:

- 4.1 Aplicación de la teoría para resolver problemas del sistema de ciencia y tecnología.
- 4.2 Desarrollo de soluciones creativas en problemas de ingeniería civil.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

ACOSTA FLORES, José De J.

Planeación integral, prospectiva y participativa

2 y 4

México

Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, 2008

ACOSTA FLORES, José De J.

Búsqueda del futuro deseado de la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico en México México

3

Universidad de Guanajuato y la Academia Mexicana de la Ciencia de Sistemas, Guanajuato, Gto., 2010

ALTSHULLER, Genrich, et al.

The Innovation Algorithm. TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity 2nd edition

2

Worcester, Massachusetts
 Technical Innovation Center, Inc., 2007

GELB, Michael J.
Inteligencia Genial. 7 principios claves para desarrollar la inteligencia, inspirados en la vida y obra de Leonardo da Vinci Bogotá
 Grupo Editorial Norma, 1999 1

OPPENHEIMER, Andrés
¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro 3ª edición
 México
 Random House Mondadori, 2010 3

RANTANEN, Kalevi, DOMB, Ellen
Simplified TRIZ. New Problem-Solving Applications for Engineers and Manufacturing Professionals 2nd edition
 New York
 Auerbach Publications, 2008 4

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ALCARAZ LOZANO, Federico
La creatividad en la ingeniería México
 CONACYT y Sistemas Técnicos de Edición, 1991 4

ALTSHULLER, Genrich
40 Principles. TRIZ Keys to Technical Innovation 2nd edition
 Worcester Massachusetts
 Technical Innovation Center., 2001 2

ALTSHULLER, Genrich
And Suddenly the Inventor Appeared. TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving 6th edition
 Worcester Massachusetts
 Technical Innovation Center., 1996 2

BUZAN, Tony
El poder de la inteligencia creativa Barcelona
 Urano, 2003 1

CERVANTES, Víctor Luis
El ABC de los mapas mentales 1

3a. edición

México

Asociación de Educadores Iberoamericanos, 1999

SAVRANSKY, Semyon D.

*Engineering of Creativity. Introduction to TRIZ Methodology
of Inventive Problem Solving* Boca Raton

4

CRC Press, 2000

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil u otras profesiones afines. Haber participado en planeación y administración de cualquier tipo de proyecto ingenieril. Deseable que tenga estudios de posgrado o algún diplomado en el área de sistemas. Actitud y aptitud para despertar el interés en los alumnos en la creatividad, mejorando sus habilidades para resolver problemas.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

FERROCARRILES

3061

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará el sector ferroviario, su importancia estratégica, los elementos que constituyen este modo de transporte, su infraestructura, el equipo y la operación, para tener una visión prospectiva del desarrollo de los ferrocarriles.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.5
2.	Vías férreas y sus elementos	4.5
3.	Superestructura e infraestructura complementaria	4.5
4.	Fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante	4.5
5.	Dinámica de trenes	3.0
6.	Operación del ferrocarril de carga	7.5
7.	Operación del ferrocarril de pasajeros	6.0
8.	Mantenimiento de vías férreas	3.0
9.	Proyectos ferroviarios	4.5
10.	Transporte ferroviario: actualidad y prospectiva	6.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno comprenderá la importancia estratégica de los ferrocarriles a través de su historia y de su evolución tecnológica, como marco de referencia para el estudio de este medio de transporte.

Contenido:

- 1.1 Historia de los ferrocarriles.
- 1.2 El ferrocarril en México.
- 1.3 Evolución tecnológica de los ferrocarriles.
- 1.4 Transporte ferroviario, importancia estratégica.

2 Vías férreas y sus elementos

Objetivo: El alumno identificará plenamente los elementos que constituyen las vías férreas, sus tipos, funciones y geometría, para comprender la función de uno de los componentes de la infraestructura ferroviaria.

Contenido:

- 2.1 Elementos que constituyen las vías férreas y sus funciones.
- 2.2 Tipos de vías.
- 2.3 Geometría y trazado.

3 Superestructura e infraestructura complementaria

Objetivo: El alumno identificará la infraestructura complementaria de las vías férreas para comprender sus particularidades, funciones principales y criterios de diseño y operación.

Contenido:

- 3.1 Túneles, puentes y alcantarillas.
- 3.2 Señalización, electrificación y comunicación.
- 3.3 Patios, estaciones, talleres y otras instalaciones.

4 Fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante

Objetivo: El alumno identificará la configuración de los trenes y locomotoras para comprender la importancia de la fuerza motriz, equipo de arrastre y material rodante en la operación ferroviaria.

Contenido:

- 4.1 Configuración de trenes de carga.
- 4.2 Locomotoras para trenes de carga.
- 4.3 Equipo de arrastre, tipos y funciones.
- 4.4 Configuración y tipos de trenes de pasajeros.
- 4.5 Locomotoras y coches para trenes de pasajeros.

5 Dinámica de trenes

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de física para comprender el comportamiento y la interacción entre las vías férreas y los trenes que por ella circulan.

Contenido:

- 5.1 Fuerza tractiva.
- 5.2 Esfuerzos transversales y verticales.
- 5.3 Interacción rueda-riel.
- 5.4 Interacción pantógrafo-catenaria.

6 Operación del ferrocarril de carga

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de ingeniería de sistemas para comprender el funcionamiento, características y procesos de operación ferroviaria en su modalidad de carga.

Contenido:

- 6.1 Aspectos generales de operación ferroviaria de carga.
- 6.2 Estructura operativa de los ferrocarriles de carga.
- 6.3 Programación, movimiento y despacho de trenes.
- 6.4 Ciclo del carro.
- 6.5 Movimientos en patios, terminales e industrias.
- 6.6 Ferrocarriles de carga en México y Norteamérica.
- 6.7 Normatividad y tarifas ferroviarias en México.

7 Operación del ferrocarril de pasajeros

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de ingeniería de sistemas para comprender el funcionamiento, características y procesos de operación ferroviaria en su modalidad de pasajeros.

Contenido:

- 7.1 Aspectos generales de operación ferroviaria de pasajeros.
- 7.2 Estructura operativa de los ferrocarriles de pasajeros.
- 7.3 Demanda, horarios e itinerarios.
- 7.4 Sistemas de control y boletaje.
- 7.5 Ferrocarriles de pasajeros en México y el resto del mundo.

8 Mantenimiento de vías férreas

Objetivo: El alumno identificará los procesos y técnicas del mantenimiento de vías férreas como medio para garantizar la circulación continua de los ferrocarriles.

Contenido:

- 8.1 Monitoreo de la infraestructura.
- 8.2 Conservación rutinaria e intensiva.
- 8.3 Cambio de estándar en vías férreas.
- 8.4 Nivelación, alineamiento y calzado de vías férreas.

9 Proyectos ferroviarios

Objetivo: El alumno identificará los planes y proyectos ferroviarios de carga y pasajeros en México como referencia de comparación con proyectos en otras partes del mundo.

Contenido:

- 9.1 Planeación de proyectos ferroviarios.
- 9.2 Proyectos ferroviarios para carga.
- 9.3 Proyectos ferroviarios para pasajeros.
- 9.4 Proyectos ferroviarios en México y el mundo.

10 Transporte ferroviario: actualidad y prospectiva

Objetivo: El alumno analizará la situación presente de los ferrocarriles en México y su interacción con otros modos de transporte para tener una visión prospectiva del sector ferroviario en nuestro país.

Contenido:

- 10.1 Situación actual del transporte ferroviario en México.
- 10.2 Interacción del transporte ferroviario con otros modos.
- 10.3 Objetivos del sector.
- 10.4 El futuro del transporte ferroviario: la intermodalidad.
- 10.5 Visión prospectiva.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Francisco, MELIS MAYNAR, Manuel
Ferrocarriles metropolitanos: tranvías, metros ligeros y metros convencionales 3a. edición
 Madrid
 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008
 3, 4 y 7
- GOROSTIZA PÉREZ, Francisco
Renacimiento de los ferrocarriles mexicanos de carga
 México
 Asociación Mexicana de Ferrocarriles, 2012
 1, 9 y 10
- HAY, William W.
Railroad Engineering
 2nd edition
 New York
 J. Wiley and Sons, 1982
 2, 3, 4, 5, 6 y 8
- TOGNO PURON, Francisco M.
Ferrocarriles
 México
 Representación y Servicios de Ingeniería, 1982
 3, 4 y 7

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

- CRESPO VILLALAZ, Carlos
Vías de comunicación: caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos 4a. edición
 México
 Limusa, 2007
 2 y 9
- ORTIZ HERNÁN, Sergio
Los ferrocarriles en México: una visión social y económica
 2a. edición.
 México
 Ferrocarriles Nacionales de México, 1988
 1

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser preferentemente Ingeniero Civil; académico con posgrado en el área de conocimiento en Vías Terrestres y con experiencia en proyectos relevantes afines al área de ferrocarriles, con actitud de liderazgo, compromiso y cooperación.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PUERTOS	3062	10	9
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN	INGENIERÍA CIVIL	
División	Departamento	Licenciatura	
Asignatura:		Horas/semana:	
Obligatoria	<input type="checkbox"/>	Teóricas	<input type="text" value="4.5"/>
Optativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="4.5"/>
		Horas/semestre:	
		Teóricas	<input type="text" value="72.0"/>
		Prácticas	<input type="text" value="0.0"/>
		Total	<input type="text" value="72.0"/>

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno integrará los conocimientos básicos de las áreas de hidráulica, construcción, geotecnia, contaminación de aguas costeras, topografía, transporte y sistemas para aplicarlos a la planeación, proyecto y operación de puertos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Aplicación de ingeniería de costas a los puertos y las obras marítimas	13.5
2.	Los puertos y los sistemas de transporte	9.0
3.	Planeación de sistemas portuarios	13.5
4.	Dimensionamiento portuario	15.0
5.	Operación portuaria	13.5
6.	Administración portuaria	7.5
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Aplicación de ingeniería de costas a los puertos y las obras marítimas

Objetivo: El alumno aplicará las bases de la ingeniería de costas a estudios de ubicación, planeación y diseño de obras de protección de puertos.

Contenido:

- 1.1 Factores oceanográficos y meteorológicos.
- 1.2 Fenómenos del oleaje y aplicación al proyecto de obras portuarias y costeras.
- 1.3 Proyecto de obras de defensa de puertos y costas.
- 1.4 Dragado, equipo y aplicaciones.
- 1.5 Obras de mejoramiento ambiental y de rehabilitación de playas. Problemas derivados del cambio climático.

2 Los puertos y los sistemas de transporte

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de planeación para analizar la función de puertos en el comercio mundial, su organización, la integración a sistemas logísticos, el papel que en ese contexto desempeñan los puertos nacionales y la importancia del desarrollo costero asociado a los puertos.

Contenido:

- 2.1 Organización del comercio mundial. Importancia estratégica de los puertos. Clasificación de los puertos.
- 2.2 Evolución del transporte marítimo.
- 2.3 Transporte multimodal: características y condicionantes.
- 2.4 Puertos marítimos y puertos interiores.
- 2.5 El sistema portuario nacional y el desarrollo costero.

3 Planeación de sistemas portuarios

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos modernos de planeación tradicional y estratégica para proporcionar los elementos metodológicos, para la conducción del proceso de planeación portuaria.

Contenido:

- 3.1 Conceptos básicos sobre planeación portuaria. Puertos menores y puertos estratégicos.
- 3.2 Planeación estratégica aplicada a los puertos comerciales.
- 3.3 Programación del desarrollo.
- 3.4 Evaluación de proyectos portuarios.
- 3.5 Bases de planeación de puertos industriales, especializados y turísticos.

4 Dimensionamiento portuario

Objetivo: El alumno analizará los criterios generales relacionados con el barco, canal de acceso, dársenas, obras de amarre y atraque para el proyecto de las instalaciones de un puerto.

Contenido:

- 4.1 El barco: dimensiones, características y formas de operación.
- 4.2 Canal de acceso y dársenas.
- 4.3 Obras de amarre y atraque.

5 Operación portuaria

Objetivo: El alumno identificará los componentes, esquemas generales, capacidad de las terminales y esquemas de conservación y mantenimiento como elementos importantes en la operación portuaria.

Contenido:

- 5.1 Componentes de la operación portuaria y su planeación.
- 5.2 Evaluación de la operación portuaria.
- 5.3 Esquemas generales de operación de terminales.
- 5.4 Análisis de la capacidad de terminales.

5.5 Conservación y mantenimiento de terminales.

6 Administración portuaria

Objetivo: El alumno aplicará sus conocimientos de administración en ingeniería para analizar los diversos sistemas de administración portuaria, así como la organización técnica y financiera de la misma.

Contenido:

- 6.1 Tipos de administración.
- 6.2 Modalidades de comercialización de los puertos.
- 6.3 Criterios de participación del sector privado.
- 6.4 Instrumentos de la administración portuaria.
- 6.5 Nociones sobre legislación portuaria.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DEL MORAL CARRO, Rafael <i>Planificación y explotación de puertos, ingeniería oceanográfica y de costas</i> Madrid Ministerio de Obras Públicas de Madrid, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 1980	1, 3 y 4
FRÍAS VALDES, Armando, MORENO CERVANTES, Gonzalo <i>Ingeniería de costas</i> 2a. edición México Limusa, 1988	1
LÓPEZ GUTIÉRREZ, Héctor <i>Operación, administración y planeación portuarias</i> México Asociación Mexicana de Ingeniería Portuaria Marítima y Costera. AMIP, 2011	3, 5 y 6
QUINN, Alonzon De F. <i>Design and Construction of Ports and Marine Structures</i> 2nd edition New York Mc Graw Hill, 1972	2 y 4

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

BRUUN, Per <i>Port Engineering</i> 4th edition Houston Gulf Publishing, Co., 1990	1, 4 y 6
---	----------

- FRANKEL, Ernest
Port Planning and Development 3, 4 y 5
New York
John Wiley & Sons, 1987
- PUERTOS MEXICANOS
Manual de dimensionamiento portuario 4
México
SCT, 1992
- UNCTAD
Desarrollo portuario 2 y 3
2a. edición
New York
ONU, 1980
- UNCTAD
Transporte multimodal y contenerización 2, 3 y 4
New York
ONU, 1990
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD)
Evaluación de inversiones portuarias 3, 5 y 6
New York
ONU, 1977

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil o de licenciaturas afines, que haya participado en las etapas de planeación, diseño, construcción, mantenimiento y operación portuaria. Deseable estudios de posgrado en Transporte o diplomados afines. Capacidad para motivar a los alumnos a interesarse en el área de conocimiento portuario.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS I

2700

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE
SISTEMAS Y PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	1.5
2.	Diagnóstico o estado del arte	1.5
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	42.0
		<hr/>
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	48.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Sistemas o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de sistemas. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS II

3063

10

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

INGENIERÍA DE SISTEMAS Y PLANEACIÓN

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno aplicará principios de diversas ciencias y áreas de la ingeniería civil a la solución de un problema emergente, al manejo de nuevas metodologías de diseño, al uso de nuevos materiales o a la adaptación de innovaciones tecnológicas identificadas en el área de sistemas, que sean de relevancia para la ingeniería civil y para el desarrollo del país.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Planteamiento del problema	3.0
2.	Diagnóstico o estado del arte	3.0
3.	Alternativa de solución	3.0
4.	Casos estudio	63.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Planteamiento del problema

Objetivo: El alumno comprenderá la situación que origina el problema, situación emergente o cambio de paradigma.

Contenido:

- 1.1 Antecedentes.
- 1.2 Objetivos.
- 1.3 Alcances y limitaciones.

2 Diagnóstico o estado del arte

Objetivo: El alumno identificará las circunstancias en la que se originó la innovación, cambio de paradigma o área de oportunidad.

Contenido:

- 2.1 Metodologías o tecnologías disponibles en México. Ventajas y desventajas.
- 2.2 Metodologías o tecnologías disponibles en otros países. Ventajas y desventajas.

3 Alternativa de solución

Objetivo: El alumno describirá la propuesta metodológica o la innovación tecnológica para atender la problemática identificada.

Contenido:

- 3.1 Principios básicos.
- 3.2 Procedimientos.
- 3.3 Resultados y análisis.

4 Casos estudio

Objetivo: El alumno desarrollará un proyecto para la solución de un problema de ingeniería.

Contenido:

- 4.1 Realización de un proyecto específico durante el curso.

Bibliografía básica**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

KRICK, E.

Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería.

1 y 2

2a. edición

México

Limusa, 2005

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

LA PROPUESTA POR EL PROFESOR QUE IMPARTE LA ASIGNATURA Todos

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil preferentemente con posgrado en Sistemas o afín. Con experiencia en al menos una de las etapas del proyecto de obras de su disciplina en el área de sistemas. Debe tener disposición para actualizarse y conciencia de la trascendencia social y científico-tecnológica de la especialidad.