

**INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
PRIMER SEMESTRE DE 2012
Secciones 2 y 3
Profesor: Sergio Barrera**

MES	FECHA	TEMAS	
Enero	25	Mi Introducción	
	27	Vi Mentiras y Verdades	
Febrero	1	Mi Mentiras Ambientales	
	3	Vi El Papel del Hombre en la Naturaleza	
	8	Mi La Creación y las Estrellas	
	10	Vi El Sistema Solar	
	15	Mi Historia de la Tierra	
	17	Vi PRIMER EXAMEN PARCIAL	
	22	Mi Experimento de Miller y Urey	
	24	Vi Generación espontánea de compuestos orgánicos	
	29	Mi Aminoácidos	
	Marzo	2	Vi Proteínas
		7	Mi La Vida = Proteínas en Acción
	9	Vi Los ácidos nucleicos	
	14	Mi SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
16	Vi El código genético		
21	Mi Síntesis de Proteínas		
	23	Vi Herencia y desordenes genéticos	
	28	Mi El nacimiento de la vida	
	30	Vi La energía de la vida, la fermentación	
	Abril	4	Mi RECESO
		6	Vi RECESO
	11	Mi Tipos de fermentación	
	13	Vi TERCER EXAMEN PARCIAL	
18	Mi Pan y Bebidas alcohólicas		
20	Vi Yogourt y Elaboración de la Cerveza		
25	Mi Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium		
Mayo	27	Vi El Proceso Haber-Bosch	
	2	Mi Los Clostridios, el Tétanos	
	4	Vi Botulismo y carnes nitradas. El Cáncer	
	9	Mi Gangrenas	
	11	Vi CUARTO EXAMEN PARCIAL	
TEXTO	Introducción a la problemática del Medio Ambiente. Se consigue en el departamento de Ing. Civil		
EVALUACIONES	4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100		
<p>El tema del trabajo debe ser la <i>cuantificación de un problema de salud pública en territorio Colombiano</i>. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota final. VER EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CURSO SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4. ENTREGA: Viernes 18 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental</p>			

INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
PRIMER SEMESTRE DE 2012
Sección 01
Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS
Enero	24 Ma	Introducción
	26 Ju	Mentiras y Verdades
	31 Ma	Mentiras Ambientales
Febrero	2 Ju	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	7 Ma	La Creación y las Estrellas
	9 Ju	El Sistema Solar
	14 Ma	Historia de la Tierra
	16 Ju	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	21 Ma	Experimento de Miller y Urey
	23 Ju	Generación espontánea de compuestos orgánicos
	28 Ma	Aminoácidos
Marzo	1 Ju	Proteínas
	6 Ma	La Vida = Proteínas en Acción
	8 Ju	Los ácidos nucleicos
	13 Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	15 Ju	El código genético
	20 Ma	Síntesis de Proteínas
	22 Ju	Herencia y desordenes genéticos
	27 Ma	El nacimiento de la vida
	29 Ju	La energía de la vida, la fermentación
Abril	3 Ma	RECESO
	5 Ju	RECESO
	10 Ma	Tipos de fermentación
	12 Ju	TERCER EXAMEN PARCIAL
	17 Ma	Pan y Bebidas alcohólicas
	19 Ju	Yogourt y Elaboración de la Cerveza
	24 Ma	Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium
	26 Ju	El Proceso Haber-Bosch
Mayo	1 Ma	DIA DEL TRABAJO
	3 Ju	Los Clostridios, el Tétanos
	8 Ma	Botulismo y carnes nitradas. El Cáncer
	10 Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL
TEXTO	Introducción a la problemática del Medio Ambiente. Se consigue en el departamento de Ing. Civil	
EVALUACIONES	4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100	
<p>El tema del trabajo debe ser la <i>cuantificación de un problema de salud pública en territorio Colombiano</i>. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota final. VER EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CURSO SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4. ENTREGA: Viernes 18 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental</p>		

**INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
PRIMER SEMESTRE DE 2012
Secciones 2 y 3
Profesor: Sergio Barrera**

MES	FECHA	TEMAS
Enero	25	Mi Introducción
	27	Vi Mentiras y Verdades
Febrero	1	Mi Mentiras Ambientales
	3	Vi El Papel del Hombre en la Naturaleza
	8	Mi La Creación y las Estrellas
	10	Vi El Sistema Solar
	15	Mi Historia de la Tierra
	17	Vi PRIMER EXAMEN PARCIAL
	22	Mi Experimento de Miller y Urey
Marzo	24	Vi Generación espontánea de compuestos orgánicos
	29	Mi Aminoácidos
	2	Vi Proteínas
	7	Mi La Vida = Proteínas en Acción
	9	Vi Los ácidos nucleicos
	14	Mi SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	16	Vi El código genético
Abril	21	Mi Síntesis de Proteínas
	23	Vi Herencia y desordenes genéticos
	28	Mi El nacimiento de la vida
	30	Vi La energía de la vida, la fermentación
	4	Mi RECESO
	6	Vi RECESO
	11	Mi Tipos de fermentación
Mayo	13	Vi TERCER EXAMEN PARCIAL
	18	Mi Pan y Bebidas alcohólicas
	20	Vi Yogourt y Elaboración de la Cerveza
	25	Mi Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium
	27	Vi El Proceso Haber-Bosch
	2	Mi Los Clostridios, el Tétanos
Mayo	4	Vi Botulismo y carnes nitradas. El Cáncer
	9	Mi Gangrenas
	11	Vi CUARTO EXAMEN PARCIAL
	TEXTO	
EVALUACIONES		4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100
<p>El tema del trabajo debe ser la <i>cuantificación de un problema de salud pública en territorio Colombiano</i>. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota final. VER EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CURSO SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4. ENTREGA: Viernes 18 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental</p>		

Química Ambiental 2012-1

Profesora: Johana Husserl (jhusserl@uniandes.edu.co)

Horario de atención : Martes y Jueves 10-12 o por cita previa (ML 633)

104A 1110

Descripción del curso: Este curso está diseñado para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos de termodinámica y equilibrio a sistemas ambientales. El curso brinda al estudiante las herramientas básicas que le permiten predecir el comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente y a su vez describe casos específicos en los que métodos químicos son utilizados en la ingeniería ambiental.

Metas ABET

1. Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) en la solución de problemas de ingeniería. (Meta a)
2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia. (Meta e)
3. Entendimiento del impacto que las soluciones de ingeniería tienen en un contexto actual a nivel global, económico, ambiental, y social. (Meta f)

Sistema de calificación:

Notas:

Examen 1 20%

Examen 2 20%

Examen Final 25%

Tareas, talleres en clase y participación en clase 20%

Reportes de laboratorio 15%

Reglas del curso:

- Todas las lecturas de la clase se subirán a SICUA antes de la clase y es responsabilidad del estudiante tenerlas disponibles para la clase
- Todos los celulares se deben apagar durante la clase
- Los exámenes de esta clase serán con fotocopias y cuaderno abierto. Se permitirá el uso de calculadoras. El uso de mensajes de texto, correo electrónico o cualquier otro tipo de comunicación queda completamente prohibido. No se puede utilizar el celular como calculadora!
- El objetivo de las tareas es que los estudiantes aprendan a aplicar los conceptos descritos en la clase. Se recomienda que los estudiantes hagan el mayor esfuerzo por trabajar solos. Las tareas se entregarán de manera individual y en caso de haber trabajado con otro compañero se debe indicar en la parte superior de la tarea el nombre de la persona con la que se trabajó. Las tareas

no se recibirán después de la fecha indicada en el programa del curso. Las tareas deben ser entregadas en físico en el salón de clase.

- Los reportes de laboratorio se deben entregar en grupos de 3 o 4 estudiantes
- Bibliografía: Química para Ingeniería Ambiental (3 Ed). Sawyer, McCarty & Parkin, 2001

Contenido del curso

Fecha	Tema		Tarea/taller/otr
1/24	Introducción/ conceptos generales	4.3	
1/26	Equilibrio químico y termodinámica	3.2, 4.4	
1/31	Equilibrio químico y termodinámica		
2/2	Equilibrio ácido-base	4.5 (hasta pag 134)	
7/2	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH	4.5	Tarea 1 (entrega 14/2)
9/2	Alcalinidad- sistemas cerrados	4.6	
14/2	Alcalinidad - intercambio gas líquido		
16/2	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos		Tarea 2 (entrega 28/2)
20/2	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
21/2	Química de los metales en el agua-complejos	4.8	
23/2	Química de los metales en el agua-complejos		
28/2	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución	4.9	
1/3	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		Tarea 3 (entrega 13/3)
6/3	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
8/3	Metales en el agua- coagulación		
12/3	Laboratorio 2. Ablandamiento		
13/3	Continuación		
15/3	Oxido-reducción	4.10	
19/3	Laboratorio 3. Precipitación		
20/3	Oxido-reducción- la química de la desinfección		Tarea 4 (entrega 29/3)
22/3	Oxido-reducción- la especiación del arsénico-remoción de arsénico		30%
26/3	Laboratorio 4. Desinfección		
27/3	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		
29/3	2do examen parcial- entra hasta especiación hierro		
3/4	Semana de estudio individual		
5/4	Semana de estudio individual		

10/4	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap.5	
12/4	Presión de vapor		
17/4	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire	5.34	Tarea 5 (entrega 24/4)
19/4	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
24/4	Ácidos y bases orgánicos	5.5	
26/4	Hidrólisis de especies orgánicas		
1/5	Redox de especies orgánicas- DQO		Tarea 6 (entrega 10/5)
3/5	Reacciones fotoquímicas y combustión		
7/5	Laboratorio 5. DQO		
8/5	NO _x , SO _x y otros contaminantes atmosféricos		
10/5	Preparación para el examen final		

PROGRAMA DEL CURSO

Profesores Responsables:

Luis Alejandro Camacho – la.camacho@uniandes.edu.co Oficina ML 629

Rafael Ortiz - re.ortiz21@uniandes.edu.co

Monitora: Camila Jaramillo Monroy (c.jaramillo56 @uniandes.edu.co)

Clase: Martes y Jueves de 14:00-15:20 ML-607

Horario de atención a estudiantes: LAC: Martes 3:30-5pm, Miércoles 2-4pm RO: Miércoles 16:00 - 18:00 Oficina: ML-632

JUSTIFICACIÓN

El agua es un elemento fundamental del medio ambiente. De hecho si en el planeta no existiese el agua seguramente la vida sería muy diferente a la que conocemos o probablemente no existiría. El agua afecta su entorno y a la vez es afectada por éste, lo cual implica que los dos deben ser considerados en lo posible de una manera integral. El agua puede ser analizada desde dos puntos de vista. Una primera visión es el agua como recurso: los recursos hídricos representan la disponibilidad de agua (caracterizada por su variabilidad en espacio y tiempo) para los diferentes usos por parte de la sociedad. Una segunda visión es el agua como amenaza: las crecientes e inundaciones representan escenarios donde hay más agua de la necesaria generando amenazas y pérdidas; las sequías, por el contrario, nos muestran circunstancias donde la escasez de agua constituye una afrenta para el hombre y el ambiente; la contaminación de la calidad del agua por su parte genera impactos ambientales y en la salud pública que demandan soluciones urgentes no triviales.

El estudio del agua es fascinante pues involucra una variedad amplia de disciplinas como geografía, climatología, meteorología, oceanografía, hidrología, geografía, geología, matemáticas, ingenierías, biología, economía, ciencia política, administración, etc. El aprovechamiento de los recursos hídricos incluye la construcción de infraestructura como presas, embalses, canales, etc. que permiten manejar el agua para los diferentes usos y por lo general almacenar agua en épocas húmedas para usarla posteriormente en épocas secas. Como el agua es un recurso escaso, los conflictos asociados a su uso no dejan de aparecer a diferentes escalas en la sociedad, por ejemplo conflictos entre vecinos de predios porque uno de ellos represó o contaminó el agua de la quebrada, las entidades que tienen diferentes prioridades para usar el agua y las guerras que históricamente han ocurrido por la posesión del agua son algunos de ellos. Esto implica que es necesario tener herramientas legales, acuerdos y compromisos entre vecinos, comunidades, entidades reguladoras e inclusive países para compartir este recurso escaso. Sin embargo, el estudio del agua puede resultar algo frustrante: terminología extraña, datos incomprensibles, puntos de vista muy diversos y temas de diferentes grados de complejidad. A veces los expertos no dan explicaciones directas entendibles para los no expertos, o por el contrario en ocasiones la información mediática no tiene el tiempo ni el espacio para dar una información con bases sólidas sobre un tema específico relacionado con el agua.

Este curso pretende estudiar el agua en el contexto previamente descrito dentro de una visión tecnológica, pretendiendo despertar el interés y generar inquietudes sobre el agua y sus relaciones con el medio ambiente, la sociedad y la tecnología, contextualizando al ámbito colombiano correspondiente. Para esto, se considera que es importante entender cuatro grandes aspectos asociados al Agua y el Ambiente:

-Primero, entender el contexto histórico de diferentes temáticas del agua, simples y complejas, respondiendo a preguntas como: ¿Cómo las antiguas civilizaciones obtuvieron el agua para sus necesidades personales,

irrigación, y navegación?, ¿Qué técnicas usaron para construir esos proyectos de aprovechamiento de los recursos hídricos?, ¿Cómo fueron los inicios de la hidroelectricidad y cómo generaron impactos importantes en el desarrollo tecnológico?

-Segundo, es fundamental generar un marco de referencia suficientemente sólido sobre los procesos físicos, químicos y biológicos naturales asociados con el agua.

-Tercero, se identifican y analizan los diferentes procesos y sistemas tecnológicos para el aprovechamiento y control del agua y la relación de éstos con el ambiente.

-Cuarto, se hace referencia al marco legal e institucional que debe estar presente en el aprovechamiento y manejo del agua, con énfasis en el caso colombiano. Finalmente, se dejan inquietudes sobre el futuro del agua.

OBJETIVOS DE FORMACIÓN

- Dar a conocer temas generales entorno a temáticas del agua y el ambiente y la tecnología del aprovechamiento y control del recurso hídrico.
- Presentar la problemática actual de la cantidad y calidad del agua a nivel mundial y en el contexto colombiano.
- Presentar los procesos físicos, químicos y biológicos naturales asociados con el agua y conocer los sistemas tecnológicos para el aprovechamiento y control del agua.
- Desarrollar trabajos en grupos multidisciplinarios de ingenieros, abogados, economistas, antropólogos, etc., entorno a temas de interés del agua.

METODOLOGÍA

(1) Clases magistrales a cargo de los profesores responsables principalmente, pero ocasionalmente a cargo de otros profesores invitados del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental; (2) Uso de ayudas didácticas como Videobeam y dos (2) videos con análisis posterior; (3) Asignación de lecturas de acuerdo con temas del curso; (4) Dos (2) Espacios de discusión sobre temas relacionados con el agua; (5) Salida de campo a una instalación de propiedad de la Empresa de Acueducto de Bogotá, y (6) Elaboración de un trabajo final en grupos multidisciplinarios que contribuyan a la reflexión de los estudiantes sobre las problemáticas asociadas con el agua

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ítem	%		
Primer parcial*	20		
Segundo parcial	20		
Tercer parcial	20		
Trabajo Discusión I y II*	20	10	/u
- Ensayo 1 (previo al debate)		5	
- Ensayo 2 (posterior al debate)		5	
Informe de visita de campo -	10		
Trabajo final del curso**	10		
Total	100		

*La nota correspondiente al 30% del semestre que debe ser entregada a los estudiantes antes del 23 de marzo de 2012, será la correspondiente al primer parcial y a la nota obtenida en el trabajo de la primera discusión.

** El trabajo de visita de campo y el trabajo final del curso es en grupos de 4 a 5 estudiantes.

Aproximaciones:

La nota definitiva considerará aproximaciones de X.25 y X.75.

La materia se aprobará con 3.0, y se aproximará desde 2.85.

PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

Sem	Día	Fecha	Sesión	Temas	Profesor	Notas
1	M	24-Jan	1	Presentación del curso. Introducción, dinámica y reglas. El agua y el ambiente; Agua: recurso y amenaza. Cantidad y calidad del agua, Uso y abuso del agua	LAC - ROP	
	J	26-Jan	2	El agua y el ambiente; Agua: recurso y amenaza. Cantidad y calidad del agua, Uso y abuso del agua	ROP	
2	M	31-Jan	3	Proyección: Un viaje a través de la historia del agua - La Lucha	LAC - ROP	
	J	2-Feb	4	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 1	ROP	
3	M	7-Feb	5	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 2	ROP	
	J	9-Feb	6	Conflictos relacionados con el agua	LAC - ROP	
4	M	14-Feb	7	Proyección: Un viaje a través de la historia del agua - Los conflictos	ROP	
	J	16-Feb	8	Legislación hídrica		ENTREGA TRABAJO 1
5	M	21-Feb	9	Espacio de discusión		
	J	23-Feb	10	Parcial No. 1 20%		
6	M	28-Feb	11	Circulación atmosférica y oceánica. Fenómenos del Niño y la Niña.	LAC	ENTREGA TRABAJOS 2
	J	1-Mar	12	Cambio climático: mitos y realidades en torno al agua	LAC	
7	M	6-Mar	13	Propiedades físicas del agua: agua en reposo y en movimiento: leyes fundamentales.	ROP	
	J	8-Mar	14	Ciclo hidrológico; sus componentes y sus alteraciones	LAC	
8	M	13-Mar	15	Hidrología superficial: cuencas, caudales, crecientes, sequías	LAC	
	J	15-Mar	16	Ecosistemas sensibles colombianos: páramos, humedales, ciénagas fluviales y costeras, ríos, bosques de niebla	ROP	
9	M	20-Mar	17	Calidad del agua	LAC	Entrega 30% - Marzo 23
	J	22-Mar	18	Calidad del agua	LAC	ENTREGA TRABAJO 3
10	M	27-Mar	19	Espacio de discusión		Retiros hasta marzo 30
	J	29-Mar	20	Parcial No. 2 (20%)		
11	M	3-Apr		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL ABRIL 2 A 6		
	J	5-Apr				
12	M	10-Apr	21	Contaminación hídrica: causas y consecuencias	SBT	
	J	12-Apr	22	El agua en el sistema urbano: una visión integral	LAC	ENTREGA TRABAJO 4
13	M	17-Apr	23	Fuentes y procesos de tratamiento del agua potable	ROP	
	J	19-Apr	24	Tipos y tratamiento de aguas residuales	LAC	
14	M	24-Apr	25	VISITA: Clase Agua subterráneas	LAC	
	J	26-Apr	26	VISITA: Clase Agua subterráneas	ROP	
15	M	1-May		Día del Trabajo	ROP	Entrega Informe de Visita
	J	3-May	27	Obras Hidráulicas: Presas y embalses, hidroelectricidad	ROP	
16	M	8-May	28	Irrigación y drenaje	LAC	
	J	10-May	29	Otros usos del agua	LAC - ROP	Entrega trabajo final
		xxxx		Parcial No. 3 (20%) Fecha por definir (examen final)		Examen Final: entre 14 y 19 MAYO

CONVENCIONES: LAC: Luis Alejandro camacho B. ROP: Rafael Ortiz Pérez; SBT: Sergio Barrera Tapias

ARCHIVOS IMPORTANTES EN SICUA

Para realizar las diferentes asignaciones de la materia, por favor siga las recomendaciones que encontrará en los archivos digitales publicados en [SICUAPLUS](#):

- Cartilla de citas - Pautas para citar textos y hacer listas de referencias.pdf
- Espacios de discusión.pdf
- Trabajos de discusión.pdf
- Como realizar un ensayo.pdf

BIBLIOGRAFÍA PARCIAL

- Bergkamp, G., B. Orlando y I. Burton, *Change: Adaptation of Water Resources Management to Climate Change*, IUCN, 2003.
- Chapagain, A. y A. Hoekstra, *Water Footprints of Nations*, UNESCO – IHE, 2004.
- Cech, T. V., *Principles of Water Resources: History, Development, Management, and Policy*, John Wiley and Sons, Segunda edición, 2004.
- Chow, V. T., D. Maidment y L. Mays, *Hidrología Aplicada*, McGraw – Hill, 1992.
- CRA, *Regulación Integral del Sector de Agua Potable y saneamiento Básico en Colombia*, Resolución CRA-151 de 2001, 2001.
- EAAB, *El Futuro de la Capital. Estudio Prospectivo de Acueducto y Alcantarillado*, Misión Siglo XXI, 1995.
- Ecoan, *El Páramo: Ecosistema de Alta Montaña*, Editorial Codice Ltda., 1998.
- Guhl, E. (editor), *Medio Ambiente y Desarrollo*, Tercer Mundo Editores – Ediciones Uniandes, 1993.
- Haddadin, M. y U. Shamir, *Jordan Case Study*, UNESCO-IHP, 2003.
- Hassan, F., M. Reuss, J. Trotter, C. Bernhardt, A. Wolf, J. Katerere y P. Van der Zaag, *History and Future of Shared Water Resources*, UNESCO-IHP, 2003.
- IDEAM, *El Medio Ambiente en Colombia*, 1998.
- Lorenz, F., *The Protection of Water Facilities under International Laws*, UNESCO-IHP, 46 p., 2003.
- Maksimovic, C., editor, *Urban Drainage in Specific Climates*, International Hydrological Programme, IHP-V, No. 40, 2001.
- Mays, L., *Water Resources Handbook*, McGraw – Hill, 1996.
- Mesa, O., G. Poveda y L. Carvajal, *Introducción al Clima de Colombia*, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 1997.
- Monsalve, G., *Hidrología en la Ingeniería*, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2002.
- Naciones Unidas, Cepal: PNUMA, *Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina*, 1980.
- UNESCO, IHE-Delft, *Basics of Water Resources*, Technical Documents in Hydrology, PC- CP-23, 2003.
- Zektzer, I. y L. Everett, *Groundwater Resources of the World and their Use*, UNESCO, IHV-VI Series on Groundwater No. 6, 2004.

En algunas sesiones se realizan debates, talleres en clase y seguimiento al proyecto del curso. Adicionalmente en las monitorias se realizan talleres que permiten el aprendizaje de herramientas computacionales básicas para el desarrollo de proyectos en Ingeniería. El estudiante tiene la oportunidad de profundizar en los temas expuestos en las clases con la elaboración de un proyecto durante el semestre.

Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia, compromiso y participación de los estudiantes.

Metodología de evaluación

El logro de los objetivos del curso se evaluará en cada uno de los módulos presentados por cada profesor o invitado mediante exámenes parciales, quices, tareas o ensayos. Los talleres computacionales se evaluarán y un proyecto final.

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	20%
Talleres y tareas	20%
Expoandes	20% [especificado en el formato Expoandes]
Programa de acompañamiento	10%

Se realizarán algunas actividades en las cuales se espera que el estudiante tenga la oportunidad de medir su propia evolución y nivel de aprendizaje en el curso. Estas actividades recibirán una calificación cualitativa y los trabajos serán devueltos a los estudiantes con observaciones y comentarios que les permitan identificar sus propias debilidades y fortalezas.

Proyecto Final [Expoandes]

A lo largo del curso de introducción a la Ingeniería Ambiental los estudiantes desarrollarán un proyecto, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Introducir al estudiante al método de ingeniería.
- Introducir al estudiante a los conceptos básicos de ingeniería.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Desarrollar habilidades de administración de proyectos.
- Generar espacios de trabajo interdisciplinario.
- Desarrollar habilidades de comunicación.

El proyecto evaluará la capacidad investigativa, la creatividad, la organización y justificación de ideas, así como el eficiente uso de herramientas computacionales. Los proyectos se realizarán en grupos 5 personas (**ni más, ni menos**). Los grupos se conformarán al comienzo del semestre y *no* serán modificados. Cada grupo representa una empresa de ingeniería del sector privado que aportará soluciones para el problema planteado. Cada grupo deberá nombrar un *director de proyecto*. El director debe responder ante el profesor por todos los aspectos relacionados al proyecto, incluyendo cualquier clase de incumplimiento o tipo de fraude.

Las sesiones Expoandes, correspondientes a los martes, se dividirán en conferencias de asistencia obligatoria y asistencia a clase para reporte de actividades. Los estudiantes deben reportar semanalmente las actividades realizadas durante la semana y la planeación de la próxima.

ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ing. Civil y Ambiental para que sea presentado a las autoridades respectivas.
- Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota definitiva superior o igual a dos punto setenta y cinco (2.75)
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por SICUA, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Las tareas entregadas en secretaria sin autorización o al monitor no son válidas.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad suficiente a su presentación.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en SICUA.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 10 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan llegar a tiempo a clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está prohibido. Por respeto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

Referencias

Botkin & Séller. Environmental Science. 4th. Ed., John Wiley, 2003.

Felder, Richard M. and ROUSSEAU, Ronald W. Elementary Principles of Chemical Processes. Chapter 2. 3rd edition. Wiley.

Krick, Edward V. Fundamentos de ingeniería: métodos, conceptos y resultados.

Davis, M.L. & Cornwell, D.A. (1998) *Introduction to Environmental Engineering*. New York: McGraw-Hill.

Himmelblau, David M. Basic *Principles and Calculations in Chemical Engineering*. Chapter 2. 6th edition. Prentice Hall. 1996.

Nazaroff, W, & Alvarez-Cohen, L. (2001) *Environmental engineering science*. New York: Wiley.

Ossa, M. (2006) *Cartilla de citas: Pautas para citar textos y hacer listas de referencias*. Bogotá: Decanatura de estudiantes y bienestar universitario, Universidad de Los Andes.

Peavy, H.S., Rowe, D.R., & Tchobanoglous, G. (1985) *Environmental Engineering*. New York: McGraw-Hill, Inc.

Vesilind, P.A. & Morgan, S.M. (2004) *Introduction to Environmental Engineering*. Belmont, CA: Brooks/Cole-Thomson Learning.

EL CRONOGRAMA PRESENTADO A CONTINUACIÓN ESTÁ SUJETO A CAMBIOS DADA LA DISPONIBILIDAD DE LOS INVITADOS

Programa del curso

Descripción del curso

Este curso busca familiarizar al estudiante con la ingeniería civil, haciendo énfasis en su papel fundamental como agente de desarrollo en los contextos nacional e internacional. A lo largo del semestre se introducen las diferentes áreas de la ingeniería civil, así como el espectro de oportunidades laborales a las que esta formación da acceso. Estos temas se abordan mediante discusiones dirigidas, talleres y tareas, intercaladas con conferencias en las que diferentes profesores del Departamento presentan algunas de las problemáticas abordadas actualmente en el seno de los Grupos de Investigación. Paralelamente, los estudiantes desarrollan un proyecto que se presenta en la feria de ingeniería EXPOANDES al final del semestre.

Intensidad horaria

Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos (Lunes y Viernes de 7:00 am a 8:20 a.m en el salón O-101) y una sesión semanal de Programa de acompañamiento de 80 minutos.

La sesión de clase programada para los Martes a las 5:00 pm está destinada para presentaciones relacionadas con el Proyecto ExpoAndes. La coordinación de dichas presentaciones la realiza la Decanatura de la Facultad de Ingeniería. Por tanto, los estudiantes solo tendrán actividades en el mencionado horario cuando la Decanatura así lo indique (se les enviará un correo electrónico informativo cuando sea el caso).

Horario de Atención

- Martes, Miércoles y Jueves (7:00 am – 9:00 am)

Consultas por fuera de este horario de atención se atenderán, con mucho gusto, mediante cita previa (correo electrónico)

Pre-requisitos

Ninguno

Texto(s)

No existe un único texto idóneo para este curso. A lo largo del semestre se asignarán lecturas obligatorias semanales. Para más detalles, ver programación de lecturas.

Objetivo General

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de explicar a través de la realización individual y/o grupal de informes escritos y presentaciones orales, el papel de la Ingeniería Civil como agente fundamental de desarrollo en el contexto nacional e internacional.

Objetivos Específicos

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET: h)
2. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET: g)
3. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: d).

Metodología

El curso se encuentra dividido en clases magistrales y taller grupales. Las clases magistrales serán conferencias a cargo de profesores del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. En líneas generales, después de cada clase magistral se desarrollará un taller grupal (5 estudiantes) donde se espera que los alumnos apliquen no solo lo aprendido en la sesión magistral sino también lo entendido a través de las lecturas obligatorias asignadas y bibliografía obtenida voluntariamente.

Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia compromiso y participación de los estudiantes.

Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se medirá utilizando los siguientes instrumentos:

- Talleres grupales (valor porcentual en la nota final: 30%)
- Presentación Oral Propuesta-ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 3%)
- Informe Propuesta-ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 3%)
- Presentación Oral (Avance) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 5%)
- Informe (Avance) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 4%)
- Presentación Oral (Final) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 8%)
- Informe (Final) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 7%)
- Feria ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Examen final (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Programa de Acompañamiento (valor porcentual en la nota final: 10%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5. Por ejemplo:

- Notas mayores a 4.750 se aproximarán a 5.0
- Notas mayores a 4.250 y menores o iguales a 4.750 se aproximarán a 4.5
- Notas mayores a 3.750 y menores o iguales a 4.250 se aproximarán a 4.0
- Notas mayores a 3.250 y menores o iguales a 3.750 se aproximarán a 3.5
- Notas mayores o iguales a 3.0 y menores o iguales a 3.25 se aproximarán a 3.0
- Notas mayores a 2.250 y menores que 3.0 se aproximarán a 2.5
- Notas mayores a 1.750 y menores o iguales a 2.250 se aproximarán a 2.0
- Notas menores a 1.750 se aproximarán a 1.5

Están exentos de participar en el Programa de Acompañamiento aquellos estudiantes que ya hayan cursado los cursos introductorios de cálculo y química, así como aquellos estudiantes que se encuentren inscritos en otros programas y que

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 1116 - ESTÁTICA

HORARIO	:	Lu 8:30 – 9:50 SD 703 Mi 8:30 - 9:50 ML-514
PERIODO	:	I SEMESTRE DE 2012
PROFESOR	:	Luis E. Yamín (lyamin@uniandes.edu.co) Teléfono: 339 4949 Ext. 1721 Oficina: ML 728
Horario de Atención	:	Lunes y miércoles de 2:00 P.M.- 4:00 PM Martes: 2:00 PM – 4:00 PM (Confirmar previamente) Consultas cortas: después de clase
MONITORES	:	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivos:

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes a los métodos de análisis estructural y mecánico de uso común en la práctica de la ingeniería. A lo largo del curso, los estudiantes obtendrán un claro entendimiento de diferentes conceptos incluyendo: mecánica estructural, modelos matemáticos de diferentes sistemas en ingeniería, la relación entre física, matemáticas e ingeniería, y sistemas de unidades y dimensiones.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Proporcionar al estudiante a la habilidad para aplicar los conocimientos de la física y las matemáticas en la ingeniería.
- Generar la habilidad de manejar diferentes sistemas de unidades y dimensiones.
- Generar en el estudiante la habilidad de comprender y resolver problemas básicos de ingeniería.
- Proporcionar al estudiante los conceptos básicos que permiten comprender el funcionamiento básico de las estructuras más comúnmente utilizadas en ingeniería civil y mecánica.
- Introducir a los estudiantes a los métodos de análisis estructural y mecánico de uso común en la práctica de la ingeniería.

- Proporcionar a los estudiantes un claro entendimiento de diferentes conceptos relacionados con la mecánica estructural y los modelos matemáticos de diferentes sistemas en ingeniería.
- Capacitar al estudiante para enfrentar individualmente problemas que involucren la solución estática de cuerpos rígidos y sus limitaciones.

Contenido:

Los temas básicos del curso son: notación vectorial de fuerzas y momentos, equilibrio de partículas, equilibrio estático de cuerpos rígidos, centroides y momentos de inercia, análisis estructural elemental, diagramas de corte y momento, fuerzas internas en elementos. La solución de problemas es clave para el entendimiento de los diferentes temas tratados en el curso, es por esto que las clases consistirán de sesiones de teoría, seguidas por la solución de problemas. Las sesiones de monitoria serán dedicadas en su mayoría a la solución de problemas, aclaración de dudas, y desarrollo del proyecto del curso.

Articulación Metas del Programa ABET:

Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a)

Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e)

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA	Capítulo B&J / Hibbeler
1	23 al 27	Ene.	Introducción general. Repaso de temas Sistemas de Unidades Conceptos generales Ejercicios	1 / 1
2	30 al 3	Ene. Feb.	Estática de partículas. Fuerzas en un plano.	2 / 2
3	6 al 10	Feb.	Estática de partículas Fuerzas en el espacio	2 / 3
4	13 al 17	Feb.	Cuerpos rígidos Resultante de fuerzas Momento de fuerzas con respecto a un punto	3 / 4
5	20 al 24	Feb.	Componentes rectangulares de fuerzas Producto Cruz. Producto punto Momento con respecto a ejes y momento de un par	3 / 4
			I EXAMEN PARCIAL	
6	27 al 2	Feb. Mar.	Equilibrio de cuerpos rígidos Diagramas de cuerpos libre Equilibrio en 2D	4 / 5
7	5 al 9	Mar.	Equilibrio de cuerpos rígidos Equilibrio en 3D	4 / 5
8	12 al 16	Mar.	Centros de gravedad y centroides Teorema de Pappus-Guldinus	5 / 9

PROGRAMA DEL CURSO (Cont...)

SEM No.	FECHA		TEMA	Capítulo B&J / Hibbeler
9	19 al 23	Mar.	Cargas Distribuidas Presiones hidrostáticas	5 / 9
10	26 al 30	Mar.	Análisis estructural Cerchas- Método de los nodos Método de las secciones	6 / 6
			II EXAMEN PARCIAL	
	2 al 6	Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL	
11	9 al 13	Abr.	Análisis estructural Marcos y máquinas	6 / 6
12	16 al 20	Abr.	Fuerzas internas en vigas Diagramas de cortante y momentos	7
13	23 al 27	Abr.	Diagramas de corte y momento Relaciones entre cargas, cortantes y momentos	7
14	30 al 4	Abr. May.	Cargas concentradas y distribuidas Introducción a la fricción Introducción a los cables	7
15	7 al 11	May.	Revisión de temas Ejercicios, Repaso	
	14 al 28	May.	EXAMEN FINAL	

REFERENCIA PRINCIPAL

El contenido del curso será desarrollado detalladamente en clase basado en los siguientes textos:

- Beer, F., Johnston, E.R., (B&J) Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Octava Edición. Mc Graw-Hill. México, 2007.
- Hibbeler, R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. Décima Edición. Pearson Educación, México, 2004.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se asignara de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Examen Parcial	25%
Segundo Examen Parcial	25%
Examen Final	25%
Tareas - Quices	25%
TOTAL	100%

**ES INDISPENSABLE PARA APROBAR EL CURSO
QUE LA NOTA DEFINITIVA SEA MAYOR O IGUAL
A 3.0 Y QUE AL MENOS UNO DE LOS EXAMENES
TENGA UNA CALIFICACIÓN SUPERIOR A 3.0**

TAREAS

Se asignaran tareas que consisten en la solución de problemas relacionadas con los temas presentados en clase. Se aconseja aprovechar las monitorias y las horas de atención del profesor para aclarar dudas relacionadas con las tareas. Las tareas deberán ser presentadas de manera clara y organizada, mostrando claramente el proceso para encontrar la solución, y las respuestas finales con las unidades correspondientes encerradas en un cuadro y/o subrayadas. Las tareas se deben resolver de manera individual de manera que sirvan de ejercicio y entrenamiento en la solución de problemas para los exámenes parciales. Se aconseja el trabajo en grupos únicamente para la solución de problemas complejos o para discutir los resultados y métodos de solución empleados.

LAS TAREAS SOLO SERAN RECIBIDAS EN LA MONITORIA DE LA SEMANA EN QUE SE HA ASIGNADO LA ENTREGA.

RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE Y COMENTARIOS GENERALES:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase. Sin embargo, debido a las limitaciones de tiempo, se aconseja hacer solo preguntas generales y relacionadas con el tema. Las preguntas mas especificas serán atendidas durante las horas de monitoría y atención de estudiantes.
- Basados en normas de buen comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes. Además, se espera que el estudiante llegue puntual a la clase, y que no se retire antes de finalizar.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- La deshonestidad académica y los casos de copia serán sancionados de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a un examen deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del mismo. En caso de faltar a un examen, el estudiante deberá traer certificado médico de incapacidad. De lo contrario la nota asignada en dicho examen será 0.0.
- Los proyectos y tareas serán revisados por el monitor del curso. No se realizará una revisión detallada de los mismos, sino que se evaluará en forma general la presentación, la consistencia, el nivel de detalle y la concepción general. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor antes de entregar los proyectos y tareas de manera que genere un hábito de autocorrección y se alcance una calidad óptima comparable a la práctica profesional de calidad. No espere que la corrección de las tareas le corrija sus errores. Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de presentar la tarea.
- Para los trabajos en grupo, cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro o grupos que trabajen juntos serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal establecido en la Universidad.

Mauricio Sánchez-Silva, PhD
Profesor Asociado – ML 630
msanchez@uniandes.edu.co

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2012-I

Código: ICYA-1116

Lugar: O-105

Horario: Lunes y Miércoles, 10:00.11.20am

Profesor instructor: Edgar Andrés Virguez

Horario de atención: viernes 3:00 a 5:00pm ML630

Objetivos

Objetivos del curso

El objetivo del curso es estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de armaduras, marcos y máquinas. Por último, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de

- comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ ■ Tabla de contenido

Sesión	Capítulo	Sección	Tema
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
5	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio. Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
11	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8 , 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
23	Capítulo 6	12	Máquinas.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30			Repaso General

■ ■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es Beer & Johnston (ver abajo referencia completa). Sin embargo, existen varios textos de Mecánica de Sólidos disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

BEER, F; JOHNSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

HIBBELER, R. Ingeniería Mecánica. Estática. Séptima edición. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDT, R. Engineering Mechanics. Statics. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y ejercicios, y sesiones de monitoría.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se solucionarán dudas y se discutirán problemas específicos. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea de aproximadamente 5 problemas prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor o el profesor instructor deberá realizarse por medio electrónico, o dentro del horario de atención a estudiantes.

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales y exámenes no sólo se evaluará que la respuesta final sea la correcta sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40 % (20% c/u).
- Quices y asistencia a monitoría:	15 %.
- Tareas	20 %.
- Examen final:	25 %.

Para aprobar el curso es NECESARIO que el promedio de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Éstos se realizarán en las horas de clase, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones de monitoría.

Tareas

Las tareas se deben entregar únicamente en la hora de monitoría. Cada tarea estará compuesta por 3-6 problemas representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.

Profesor:

Edgar Andrés Virgüez R., MSc.

e-virgue@uniandes.edu.co

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2012-I

Código: ICYA-1116

Sesión Magistral:

Lunes y Miércoles

10:00 - 11:20 am

Salón AU - 302

Sesión Complementaria:

Lunes

05:00 - 06:20 pm

Salón AU - 204

Horario de Atención:

Viernes

03:00 - 05:00 pm

■ ■ ■ ■ ■ Objetivos

Objetivos del curso

Estudiar los principios básicos de *análisis estructural* y *comportamiento mecánico* de cuerpos rígidos.

Presentar y discutir conceptos *básicos de equilibrio* (partículas y cuerpos rígidos) y de *análisis de sistemas equivalentes de fuerzas*.

Realizar una introducción al análisis estructural mediante el estudio de estructuras básicas.

Presentar una introducción a la *mecánica computacional* y al manejo de la *incertidumbre* en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- Plantear correctamente un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- Aprender conceptos básicos de mecánica computacional y aprender a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ ■ ■ Tabla de contenido

Sesión	Capítulo	Sección	Tema
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
5	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
11	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
23	Capítulo 6	12	Máquinas.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30	Repaso General		

■ ■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática* (ver abajo referencia completa) sin embargo existen varios textos de estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial.

Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía:

BEER, F; JOHNSTON, E.R. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

HIBBELER, R. *Ingeniería Mecánica. Estática*. Séptima edición. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDT, R. *Engineering Mechanics. Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y sesiones complementarias.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es **responsabilidad del estudiante repasar** los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se discutirán problemas específicos y se desarrollarán ejercicios de aplicación de mecánica computacional relacionados con el curso. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea de aproximadamente 5 problemas prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por **medio electrónico** o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa por medio electrónico).

■ ■ ■ ■ Sistema de evaluación

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales, tareas y examen final no sólo se evaluará que la respuesta final sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40 % (20% c/u).
- Quices y asistencia a complementaria:	15 %.
- Tareas	20 %.
- Examen final:	25 %.

Para aprobar el curso es NECESARIO que el promedio de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de esta fecha.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones complementarias.

Tareas

Las tareas se deben entregar *únicamente en la hora de la sesión complementaria*. Cada tarea estará compuesta por 3-6 problemas representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: ML-332 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoría y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio en clase. Se utilizará para la realización de las clases un material de apoyo a la docencia desarrollado previamente por algunos estudiantes.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo de la teoría y la práctica, mediante la asignación de trabajos de problemas de ingeniería reales, acompañados en algunos casos de prácticas de soporte de tipo experimental.

Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales; los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (18% de la nota final)
- Trabajos en clase (12% de la nota final)

- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio ponderado de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Tres exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 2.5% de la nota final

Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). El proyecto final se desarrollará en grupos de máximo cuatro estudiantes y deberá ser presentado **el Miércoles 9 de Mayo de 2012 (Por definir, dependiendo del desarrollo de la clase).**

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**. Notas definitivas inferiores a tres cero (3.0) se aproximarán redondeando a múltiplos de 0.5. La mínima nota será dos cero (2.0).

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 7:00 a.m. a 8:20 a.m. en el salón SD-805. Las sesiones de monitoria y ejercicios se desarrollarán los viernes de 10:00 a.m. a 10:50 a.m. (Z-102), de 11:00 a.m. a 11:50 a.m. (Z-104), de 2:00 p.m. a 2:50 p.m. (S-102) y de 3:00 pm. a 3:50pm (ML-616), respectivamente. En total se dictarán 27 clases y aproximadamente 14 sesiones de monitoría.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Enero	23	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño
	25			1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales
	30	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	2.1 Estado de esfuerzo plano
Febrero	1	3	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	2.2 Circulo de Mohr
	6			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	8	4	3.3 Indeterminación axial	3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 2.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	13			3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	15			

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	
Febrero	20	5	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial , 3.4 Efectos térmicos
	22			3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *
	27	6	4.Carga de Torsión -Esfuerzos Cortantes	4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	29			4.2 Indeterminación en torsión
Marzo	5	7	4.Carga de Torsión -Esfuerzos Cortantes	4.3 Elementos no circulares y huecos
	7			Primer Parcial (Capítulos 1,2,3)
	12	8	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	14			5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	19	9	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	Festivo
	21			5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión
	26	10	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.3 Elementos hechos de varios materiales
	28			5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
Abril	2	11	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	Semana de trabajo individual
	4			6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	9	12	6. Carga Cortante-Esfuerzos Cortantes	Segundo Parcial (Capítulos 4,5)
	11			6.2 Elementos de pared delgada
	16	13	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	18			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	23	14	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	7.2 Teorías de Falla
	25			8.1 Vigas (Deflexión)
Mayo	2	15	8. Vigas y Columnas	8.1 Vigas (Deflexión), 8.2 Columnas *(Carga de pandeo)
	7			8.2 Columnas *(Carga de pandeo)
	9		Ensayo del Proyecto Final	
Semanas de Finales 14 al 28 de Mayo				

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Enero 23 - Enero 25	Enero 25 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Enero 30 - Febrero 1	Febrero 1 - Entrega Tarea 1 (3.0%)	3,0%
3ª.	Febrero 6 - Febrero 8		3,0%
4ª.	Febrero 13 - Febrero 15	Febrero 13 - Entrega Tarea 2 (3.0%)	6,0%
5ª.	Febrero 20 - Febrero 22		6,0%
6ª.	Febrero 27 - Febrero 29	Febrero 29 - Entrega Tarea 3 (3.0%)	9,0%
7ª.	Marzo 5 - Marzo 7	Marzo 7 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	24,0%
8ª.	Marzo 12 - Marzo 14	Marzo 14 - Entrega Tarea 4 (3.0%)	27,0%
9ª.	Marzo 19 - Marzo 21	Marzo 19 - Lunes Festivo	
		Marzo 23 - Entrega del 30% de la nota final (3% Trabajos en Clase)	30,0%
10ª.	Marzo 26 - Marzo 28		30,0%
Abril 2 - Abril 6: Semana de trabajo individual			
11ª.	Abril 9 - Abril 11	Abril 11 - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	45,0%
12ª.	Abril 16 - Abril 18	Abril 16 - Entrega Tarea 5 (3.0%)	48,0%
13ª.	Abril 23 - Abril 25		48,0%
14ª.	Abril 30 - Mayo 2	Mayo 2 - Entrega Tarea 6 (3.0%)	51,0%
15ª.	Mayo 7 - Mayo 9	Mayo 9 - Entrega proyecto final (10%)	61,0%
	Mayo 14 - Mayo 28	Trabajos en clase (9%)	70,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capítulo 6,7	100,0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cuál implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

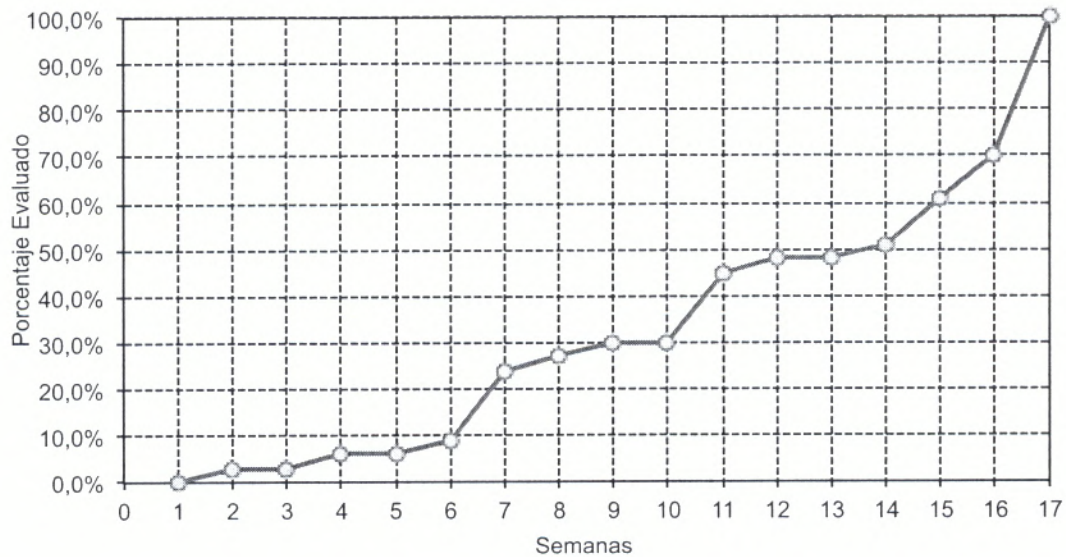


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill. Cuarta Edición.
- Gere J. M., Timoshenko S. P. (1997), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. Internacional Thomson Editores.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, 6ª edición. Prentice Hall.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 332
Lunes y Miércoles 2:00 p.m. – 5:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

CURSO DE TOPOGRAFÍA

PRIMER SEMESTRE DE 2012

PROFESORES:

José Ignacio Rengifo. Profesor Titular. jorengif@uniandes.edu.co. Oficina: ML-221.

Pedro Fabián Pérez. Profesor Instructor. pperez@uniandes.edu.co. Oficina: ML-639.

Salón de clase: ML 603 (Jueves y Viernes 3:30 – 4:50pm)

Salón de materiales: Z-115

PROGRAMA DEL CURSO

Actividad	Horas
1. Introducción: Nociones generales, mediciones con cinta, distancias horizontales, distancias inclinadas y ángulos horizontales.	2.5
2. Teoría de Errores: errores en las medidas, errores accidentales, errores sistemáticos, pesos y corrección de errores.	2.5
3. Poligonales: Acimutes, rumbos, levantamiento de polígonos, coordenadas, ajuste de poligonales, cálculo de áreas y levantamiento con tránsito y cinta.	6.5
4. Nivelación: Introducción a la altimetría, tipos de nivelaciones, nivelación simple y compuesta, nivelación de terrenos – perfiles, nivelación de terrenos – curvas de nivel y redes de nivelación.	7.5
5. Curvatura y refracción: Nociones generales, error por curvatura y error por refracción.	1.5
6. Taquimetría: Nociones generales, nivelaciones taquimétricas y poligonales taquimétricas.	2.5
7. Triangulación: Nociones de triangulación, ajuste de una triangulación y trilateración.	3.0
8. Movimiento de tierras: Curvas de nivel, estacas de chaflán, secciones transversales y horizontales, cálculo de áreas y cálculo de volúmenes.	4.5
9. Nociones de trazado: trazado de curvas horizontales y trazado de curvas verticales.	3.0
10. Fotogrametría: Generalidades, aplicaciones de la fotogrametría, aspectos geométricos, paralajes, desplazamiento por relieve, planes de vuelo y controles.	3.5
11. GPS: Sistemas de posicionamiento global, antecedentes, estructura de la señal básica y errores, técnicas para la corrección de datos y precisión de alta resolución, sistemas de coordenadas geodésicas, técnicas para la recolección de datos y aplicaciones del GPS.	4.0
12. SIG: Conceptos, componentes, ventajas del SIG, los datos geográficos, estructuras de datos, modelos vector y raster, análisis SIG, modelamiento SIG, tipos de SIG y software aplicado (ArcGIS, QuantumGIS).	4.0

Laboratorio: Lunes 1-4pm ML616 - Martes 3-6pm ML614 - Miércoles 2-5pm ML616

PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA

Lab #	SEMANA #	PRÁCTICA
1	2	Levantamiento de poligonal con cinta y medición de detalles
	3	
2	4	Levantamiento de poligonal con tránsito y medición de detalles
3	5	Circuito de nivelación con nivel de mano
4	6	Circuito de nivelación con nivel de precisión
5	7	Red de nivelación con nivel de precisión
6	8	Poligonal taquimétrica
7	9*	Triangulación
8	10	Curvas de nivel y Cubicación con estación total
	11	
9	12	Sistema de Posicionamiento Global – GPS Manual
10	13	Fotogrametría – uso de estereoscopios
11	14	GPS de Precisión y Manejo de Sistemas de Información Geográfica
12	15	Sistemas de Información Geográfica – Aplicación del SIG

*Festivos

LIBROS DEL CURSO

- “Topografía”. Álvaro Torres y Eduardo Villate. Editorial Norma. 4° edición.
- “Topografía”. Paul Wolf y Russell Brinker. Editorial Alfaomega. 9° edición.
- “Topografía”. Paul Wolf y Charles Ghilani. Editorial Alfaomega. 11° edición.

BIBLIOGRAFÍA

- “Surveying”. Jack McCormac. John Wiley & Sons. Clemson University.
- “Surveying: theory and practice”. James Anderson y Edward Mikhail. Ed. MacGraw Hill.
- “Técnicas modernas en topografía”. Arthur Bannister y S. Raymond. Ed. Alfaomega.
- “Route surveying”. Meyer. Editorial International.
- “Geodesia geométrica”. Manuel Medina Peralta. Editorial Limusa. México.
- “Principios de fotogrametría”. Jaime Roa Moya. Editorial Norma.
- “GPS - Theory, Algorithms and Applications”. Guochang Xu. (En línea - Biblioteca).
- “Geographic Information Systems”. Aronoff S.
- “Sistemas de información geográfica”. Bosque Sendra J.

EVALUACIÓN

- 3 PARCIALES 40% (2 de 15% y 1 de 10%)
- QUICES Y TAREAS 15%
- PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA 25% (85% Prácticas y 15% Examen de Laboratorio)
- EXAMEN FINAL (Teoría) 20%

1 PARCIAL: 25 de Febrero de 2012.

2 PARCIAL: 31 de Marzo de 2012.

3 PARCIAL: 12 de Mayo de 2012.

ICYA 1122 MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL Programa del Curso – 2012_10

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
Oficina:	ML 632 Edificio Mario Laserna
Teléfono:	3394949 Ext. 2854
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase:	Lunes 10:00 – 11:20 Salón 0_102 Miercoles 10:00 – 11:20 Salón SD_805
Horario Laboratorio:	Sección 2: Viernes 7:00 – 8:20 y Sábado 8:00 – 9:50 ML_106 Sección 3: Viernes 8:30 – 9:50 y Sábado 10:00 – 11:50 ML_106 Sección 4: Lunes 13:00 – 14:20 y Sábado 8:00 – 9:50 ML_106 Sección 5: Lunes 14:30 – 15:50 y Sábado 10:00 – 11:50 ML_106 Sección 6: Lunes 16:00 – 17:20 y Sábado 13:00 – 14:50 ML_106
Horario de Atención:	Lunes y Miercoles 1:00 – 4:00

Descripción

En este curso se estudia el comportamiento y propiedades de materiales de construcción comúnmente usados en aplicaciones de Ingeniería Civil. Se incluyen las normas y estándares que describen estos materiales y los ensayos para determinar sus propiedades. Sesiones de laboratorio para el ensayo de materiales, preparación de informes, y presentación oral de los mismos son un componente importante del curso.

Texto:

No se usará un texto guía único para el curso, el material requerido será suministrado por el profesor durante el desarrollo del mismo. Sin embargo, se recomiendan los siguientes textos de consulta:

- Tecnología del concreto y del mortero, 5th Edición, Diego Sánchez de Guzmán, Bhandar Editores Ltda., 2001
- ICONTEC, Normas Técnicas Colombianas
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente: NSR 10

Objetivos:

Los objetivos principales de esta clase son proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos del comportamiento de materiales convencionales y no convencionales y en especial lo relacionado con la medición de sus propiedades, control de calidad y modos de falla. Además se pretende que el estudiante desarrolle la habilidad para la preparación y presentación de informes técnicos.

Los estudiantes después de completar exitosamente este curso estarán en capacidad de :

- Definir y explicar los conceptos básicos de ciencia de los materiales para explicar el comportamiento macroscópico de los materiales. (a).
- Describir y explicar el comportamiento de materiales de uso común en la practica de la ingeniería civil: acero, aluminio, concreto, madera, mampostería, pavimentos flexibles y polímetros. (a, c).
- Conducir ensayos de laboratorio para la determinación experimental de diferentes propiedades de materiales de uso común en la ingeniería civil. Incluye el uso de equipo de laboratorio y su instrumentación. (b).
- Analizar y presentar resultados de laboratorio mediante informes técnicos escritos y presentaciones orales. (b, g)
- Identificar y aplicar los diferentes estándares/normas asociados con materiales y ensayos de laboratorio, así como con el control de calidad. (j)

Las metas de aprendizaje asociadas a estos objetivos son:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. (a)
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos. (b)

- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. (c)
- Capacidad de comunicación efectiva. (g)

Metodología

Durante las clases se desarrollaran los temas de carácter teórico previstos en el programa del curso por parte del profesor y se motivara la participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio relacionadas con los temas vistos previamente en clase para la ejecución de los diferentes ensayos de laboratorio. El propósito de estas sesiones de laboratorio es que el estudiante tenga la oportunidad de reforzar y validar los conceptos presentados en clase. Los estudiantes deberán escribir un informe de cada práctica de laboratorio en el que se resuma, analice y concluya los resultados observados y medidos en cada una de estas de acuerdo a formatos que serán también discutidos en clase.

Todos los estudiantes sin excepción deben usar los siguientes elementos de protección personal durante su ingreso y estadía en el laboratorio: Casco (ANSI Industria Z89.1-2003, Tipo I), Lentes (ANSI Z87.1), y bata de laboratorio. **La adquisición de estos elementos es responsabilidad de cada estudiante. El acceso al laboratorio le será negado a los estudiantes que no usen sus elementos de protección resultando en la correspondiente falta de asistencia.**

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Examen Parcial	25% Marzo 21/2012
Examen Final	25% Mayo 9/2012 (Tentativo)
Informes de Laboratorio y Tareas	25%
Proyecto	25% Exámenes Finales (Tentativo)

- Los informes de laboratorio, y tareas serán presentados de manera individual.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- **Los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio o lleguen tarde tendrán como nota cero (0.0) en la calificación del informe correspondiente.**
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

Para que un estudiante apruebe el curso debe satisfacer las siguientes dos condiciones:

- **Nota definitiva superior o igual a tres cero (3.0).**
- **Promedio informes de laboratorio superior o igual a tres cero (3.0).**

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Grandes Proyectos en la Historia de la Humanidad -ICYA1200A

Sección 1 - Primer semestre de 2012

PROGRAMA DEL CURSO

Profesores Principales

Hernando Vargas Caicedo, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
S.M Arch. S (Science Master in Architecture Studies) y MCP (Master of City Planning) MIT
Profesor Asociado, Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería,
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
hvargas@uniandes.edu.co

Juan F. Correal Daza, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes, Doctorado en Ingeniería
Civil Ph.D, Ingeniero Profesional del Estado de California-USA. (P.E.),
Director del Laboratorio Integrado de Ingeniería Civil & Ambiental, Profesor Asociado
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
jcorreal@uniandes.edu.co

Profesores Auxiliares

Ana Paola Ozuna Giraldo
Ingeniero Civil, Universidad de Los Andes, Magister en Ingeniería de University of
Technology Sydney, Instructor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
ap.ozuna1442@uniandes.edu.co

José Alberto Guevara Maldonado
Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Colombia, Magister en Ingeniería de Universidad
de los Andes, Instructor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
ja.guevara915@uniandes.edu.co

Presentación

La construcción de grandes proyectos constituye una de las más importantes manifestaciones en la historia. En su creación y desarrollo han sido críticos la configuración y ajuste de medios de adaptación a distintos contextos, lo que los hace significativos para las distintas disciplinas.

Este curso es el resultado de trabajos y cursos en las áreas de historia y teoría de la arquitectura, infraestructura urbana, procesos de asentamiento y evolución urbana, historia de la técnica constructiva, gerencia de la construcción, estructuras y materiales.

La discusión sobre la evolución de la construcción apoya la formación de un contexto interdisciplinario en el que se plantea la interrelación entre pensamiento y técnica a lo largo de tiempos y espacios.

Objetivos

Desarrollar una visión crítica de la evolución paralela de las ideas y las técnicas alrededor de los casos de grandes proyectos y conjuntos de proyectos en distintas fases de su desarrollo. Integrar referentes de varias disciplinas para apoyar una exploración de las relaciones entre construcción y sociedad a través de vínculos suscitados en textos y casos de distintos tiempos y áreas de conocimiento.

Estimular la actitud inquisitiva sobre la historia técnica y de construcción de grandes proyectos, a través de conferencias dadas por expertos en diferentes temas y soportadas por lecturas, trabajos investigativos, visitas técnicas y foros que confronten el problema de la multiplicidad de elementos de juicio para la realización de proyectos.

Evaluaciones y Metodología

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Examen I 15%
- Examen II 15%
- Examen III 15%
- Visitas técnicas 25%
- Foro 30% (distribuido como se muestra a continuación)

Foro Virtual	30%
Foro Presencial	45%
Informe final	15%
Autoevaluación	10%

Los exámenes evaluarán las ideas principales de los temas desarrollados en las presentaciones de cada clase. Las lecturas de materiales recomendados en este programa para cada parte del curso serán un apoyo importante para la contextualización por el estudiante del material expuesto en clase. El material de cada presentación estará dispuesto en SICUA para consulta. Adicionalmente, se asignará un sitio de fotocopiado para dejar las lecturas sugeridas para cada tema.

Se tiene planeado realizar visitas técnicas a proyectos, las cuales serán programadas durante las primeras 3 semanas del curso. Debido al número de estudiantes del curso, estas visitas se realizarán el día sábado. Una vez realizada cada visita, se debe presentar un informe individual (máximo 5 páginas, sin incluir figuras y tablas) **el jueves siguiente** a la visita que deberá incluir por lo menos los siguientes puntos:

- a) Propósitos, objetivos del proyecto, necesidades atendidas.
- b) Limitaciones, restricciones por tenerse en cuenta en su desarrollo.
- c) Recursos tecnológicos, organizacionales, de conocimiento disponibles requeridos para la concepción y ejecución de solución al problema planteado del proyecto.
- d) Descripción de los impactos del proyecto (ambientales, sociales, económicos, culturales) y sus implicaciones.

Cada informe deberá ser presentado en grupos de máximo cuatro estudiantes. Se permite la consulta de otras fuentes (internet, libros, prensa, etc) para complementar la información adquirida durante la visita. Los informes deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: *"Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-"* elaborado por la Decanatura de Bienestar

Universitario. En el caso de que dos o más estudiantes presenten información igual en los informes, su nota será cero (0.0) y se tendrá sanción disciplinaria.

Los foros serán cuatro sesiones consecutivas al final del curso en las que todos los estudiantes deben participar. Alrededor de materiales documentales que se pondrán a disposición de todo el curso via Sicua a lo largo del semestre sobre un gran proyecto en Colombia, se establecerá un contexto de partida para analizar la extensión y complejidad de su desarrollo, la multiplicidad de actores y momentos que demanda el mapa de sus distintos procesos de realización, las limitaciones y potenciales que ofrece, las decisiones que deben cumplirse por actores y organizaciones. El curso será dividido anticipadamente por los profesores en varios grupos que representarán a lo largo de las sesiones el papel que distintos intereses pueden tener en el proyecto para estudiar, articular, proponer, negociar y hacer seguimiento al proceso del mismo en forma. Para las principales fases del proceso general del proyecto, en cada sesión del foro, con la moderación de los profesores, los distintos grupos de interés representados por cada grupo de estudiantes actuarán explicando y defendiendo sus objetivos frente a los demás de modo que el curso del proyecto. Se evaluará la participación, investigación, consistencia grupal y argumental y liderazgo que cada grupo demuestre en las sesiones.

Programa

		SECCIONES	PROFESOR
1	Ene 24	1. INTRODUCCIÓN.	Juan F. Correal, Hernando Vargas, Ana Ozuna y José Guevara
2. GRANDES PROYECTOS EN CIVILIZACIONES ANTIGUAS			
2	Ene 26	Técnicas prehistóricas	Hernando Vargas
3	Ene 31	Egipto	Juan Francisco Correal
4	Feb 2	Mesopotamia, Grecia y Roma	Hernando Vargas
5	Feb 7	Medioevo y Renacimiento	Hernando Vargas
6	Feb 9	América precolombina	Hernando Vargas
7	Feb 14	EXAMEN 1 (Cap. 1 y 2)	
3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y CÓDIGOS			
8	Feb 16	Concreto	Hernando Vargas
9	Feb 21	Materiales sostenibles	Juan Francisco Correal
10	Feb 23	Materiales para carreteras	Silvia Caro
11	Feb 28	Códigos de diseños y construcción	Luis E. García
4. GERENCIA DE PROYECTOS			
12	Mar 1	Introducción a la Gerencia de Proyectos	José Guevara
13	Mar 6	Aplicación de un caso: Colombia	Carlos Balén
14	Mar 8	Aplicación de un caso: Australia	Ana Ozuna
5. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL			
15	Mar 13	Túneles	Bernardo Caicedo
16	Mar 15	Ferrocarriles	Hernando Vargas
17	Mar 20	EXAMEN 2 (Cap. 3 y 4)	
18	Mar 22	Carreteras	Juan F. Correal
19	Mar 27	Transporte urbano	Juan Pablo Bocarejo
20	Mar 29	Puentes	Juan F. Correal
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL ABRIL 2 – ABRIL 6			
6. OTROS PROYECTOS			
21	Abril 10	Rascacielos y megalópolis	Hernando Vargas
22	Abril 12	Los grandes canales Suez, Panamá	Hernando Vargas
23	Abril 17	Amenazas y Riesgos Naturales	Luis E. Yamin
24	Abril 19	Comunicaciones	Juan D. Garzón
26	Abril 24	EXAMEN 3 (Cap. 5 y 6)	
27	Abril 26	FORO	
28	Mayo 3		
29	Mayo 8		
30	Mayo 10		

Horario de clases y atención a estudiantes

Las clases se desarrollarán los martes y jueves de 11:30 a.m. a 12:50 p.m. en el salón W-404.
El horario de atención será:

Prof. Hernando Vargas
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 428 Edificio Mario Laserna
Martes y Jueves 10 y 30 am a 11 y 30 am
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

Prof. Juan F. Correal
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. 332 Edificio Mario Laserna
Lunes y Miércoles 2 a 5 pm.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

REFERENCIAS

A. TEXTOS BÁSICOS (Para grupos de lectura sugerida como apoyo para comprobaciones, según escogencias del estudiante)

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen

Building the World:

An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos)

Greenwood Press, 2006

Salvadori, Mario

Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture

W. W. Norton, 1990

Picon, Antoine (ed)

L'Art de l'ingénieur: Constructeur, Entrepreneur, Inventeur

Le Moniteur, 1997

Cowan, Henry J

The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century

Krieger, 1985

Bernal, John D.

Historia Social de la Ciencia

Volumen 1 La Ciencia en la Historia

Península, 1989

Derry, T.K. y Williams, Trevor

Historia de la Tecnología

Vol. 1 Desde la Antigüedad hasta 1750

Vol. 2 Desde 1750 hasta 1900

Siglo XXI, 1979

Kirby, Richard et al

Engineering History

McGraw Hill, 1956

Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds)

Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2

G. Gili, 1981

Peters, Tom Frank

Building the Nineteenth Century

MIT Press, 1996

Moholy-Nagy, Sibyl

Urbanismo y Sociedad: Historia ilustrada de la evolución de la ciudad

Blume, 1970

Koolhaas, Rem (dir)

Harvard Design School Guide to Shopping

Taschen, 2001

Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds)

The City Reader

Routledge, 1997

Leonhardt, Fritz

Bridges: Aesthetics and Design

The Architectural Press, 1982

B) Bibliografía complementaria: (Materiales principales de referencia)

Gille, Bertrand

Introducción a la historia de las técnicas

Crítica/Marcombo, 1993

Armytage, W.H.G.

A Social History of Engineering

Faber and Faber, 1976

Zapatero, Juan Manuel

Las fortificaciones de Cartagena de Indias: Estudio asesor para su restauración

Viuda de C. Bermejo, 1969

Conrads, Ulrich
Programas y manifiestos de la arquitectura del siglo XX
Lumen, 1973

Gille, Bertrand
Introducción a la historia de las técnicas
Marcombo, 1999

C) Bibliografía por períodos y contextos principales

Gimpel, Jean
The Cathedral Builders (1961)
Harper, 1992

Mark, Robert
Experiment in Gothic Structure
MIT Press, 1982

Goldwithe, Richard
The Building of Renaissance Florence: An Economic and Social History (1980)
Johns Hopkins, 1985

Gille, Bertrand
Les ingenieurs de la Renaissance
Hermann, 1964

Jensen, Martin
Engineering and Technology 1650-1750
Dover, 2002

D) Bibliografía específica de referencial

Leonhardt, Fritz
Bridges: Aesthetic and Design
The Architectural Press, 1982

Binnie, Geoffrey
Great American Bridges and Dams
The Preservation Press, 1988

Golze, Alfred (ed)
Handbook of Dam Engineering
Van Nostrand Reinhold, 1977

E) Trabajos monográficos sobre constructores y científicos

Argan, Giulio Carlo
Brunelleschi(1377-1446)
Macula, 1981

Hemleben, Johannes
Galileo (1564-1642)
Salvat, 1985

Pearce, Rhoda M
Thomas Telford: An illustrated life of Thomas Telford 1757-1834
Lifelines, Shire, 1987

Tames, Richard
Isambard Kingdom Brunel: An illustrated life of Isambard Kingdom Brunel 1806-1859
Lifelines, Shire, 1988

Lemoine, Bertrand
Gustave Eiffel
Akal, 2002

Echeverri, Hernán
José María Villa
Imprenta Departamental, 1954

Billington, David P.

Robert Maillart: Builder, Designer and Artist
Cambridge University Press, 1997

Faber, Colin
Candela: The Shell Builder
Reinhold, 1963

Gregotti, Vittorio
Renzo Piano and the Building Workshop: Obras y proyectos 1971-1989
G. Gili, 1990

Blaser, Werner (ed)
Santiago Calatrava
G. Gili, 1989

Anderson, Stanford (ed)
Eladio Dieste: Innovation in structural art
Princeton Architectural Press, 2004

Carbonell, Galaor (ed)
Alvaro Ortega: Prearquitectura del bienestar
Escala, 1989

Perry, Oliverio (ed)
Cuéllar, Serrano, Gómez y Cia Ltda. 1933-1958
Oliverio Perry, 1958

Latorrace, Giancarlo (ed)
Joao Filgueiras Lima (Lelé)
Blau, 2000

Varini, Claudio
Domenico Parma
U. Piloto, 2004

F) Trabajos monográficos sobre obras

Parrot, André
La Torre de Babel
Garriga, 1982

Parrot, André
El Templo de Jerusalem
Garriga, 1962

Frontin (c. 97 DC)
Frontinus
Les aqueducs de la ville de Rome
Les Belles Lettres, 1961

Mark, Robert and Calmak, Mehmet (eds)
Hagia Sophia from the Era of Justinian to the Present
Cambridge, 1992

La Gran Muralla y el Palacio Imperial
Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1990

Rockwell, Anna F.
Filippo's Dome
Macmillan, 1967

Di Stefano
Lacupola di San Pietro: Storia e costruzione e degli restauri
Edizioni Scientifiche Italiane, s.f.

McKean, Jonh
Crystal Palace: Joseph Paxton and Charles Fox
Phaidon, 1994

St. George, Judith
The Brooklyn Bridge: They Said it Couldn't Be Built
G.P. Putnam's Sons, 1982

Longfield, Charles Robert

The Leseeps of Suez: The Man and His Times
Harper, 1956

Keller, Ulrich
The Building of the Panama Canal in Historic Photographs
Dover, 1983

Willis, Carroll (ed)
Building the Empire State
W.W. Norton, 1998

Lemoine, Bertrand
Sous la manche, Le Tunnel
Gallimard, 1994

G) Textos de científicos, ingenieros, arquitectos, diseñadores, constructores

Galilei, Galileo
Concerning the Two Sciences
Vol 28. Encyclopaedia Britannica, Great Books, 1952

Marrey, B (ed)
Ecrits d'Ingenieurs
Editions du Linteau, 1993

Torroja Miret, Eduardo
Razón y ser de los tipos estructurales
IET, 1984

Dieste, Eladio
Arquitectura y construcción
La invención inevitable
Técnica y subdesarrollo
La conciencia de la forma
Arte, pueblo, tecnocracia
en Dieste, Eladio: La estructura cerámica
Carbonell, Galaor (ed)
Escala, 1987

H) Referencias generales sobre historia de la tecnología

Usher, Abbot Payson
Historia de las invenciones mecánicas
FCE, 1941

Rossi, Paolo
Los filósofos y las máquinas
Labor, 1966

Burke, James
Connections
Little Brown, 1978

Petroski, Henry
To Engineer is Human: The Role of Failure in Successful Design
Vintage, 1992

I) Referencias sobre historia de la técnica relativa a Colombia

ICAH
Caminos precolombinos: las vías, los ingenieros y los viajeros
ICAH, Mincultura, 2000

Patiño, Víctor Manuel
Historia de la cultura material en la América Equinoccial

Vol 3 Vías; Vol 5 Tecnología
 Instituto Caro y Cuervo, 1990-1993

Hartwig, Richard
Roads to reason: Transportation, administration and rationality in Colombia
 University of Pittsburgh, 1983

Murray, Pamela
Dreams of development: Colombia's National School of Mines and its Engineers 1887-1970
 University of Alabama, 1994

LECTURAS SUGERIDAS DE APOYO

Parte 1 Temas: Técnicas prehistóricas, Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma

<p>Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History Greenwood Press, 2006 (apartes entre p 1 y 128) 1. Solomon's Temple; 2. The Founding of Cyrene. 3. The Aqueducts of Rome. 4. The Grand Canal. 6. The Founding of Baghdad. 7. Charlemagne's Works. 8. London Bridge. 10. The Taj Mahal. 11. Canal des deux mers.</p>	<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 2. Los inicios de la tecnología y el hombre, por RJ Forbes, pp 21 a 37 3. Tecnología mesopotámica y egipcia, por RJ Forbes, pp 38 a 59</p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering in History McGraw Hill, 1956 C1 Origenes, p 1-5 C2 Sociedad urbana, p 6-35 C3 Ingeniería griega, p 36-54 C4 Civilización imperial, p 56-94</p>	<p>Cowan, Henry J The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century Krieger, 1985 C2 Roman and Greek Books Relevant to Building Science, pp 9-22 C3 Structure in the Ancient World, pp 25-76 C4 Materials and environment in Rome, pp 77-92</p>

Parte 2 Temas: Materiales, Gerencia de Proyectos, Canales, Ferrocarriles, Túneles, Puentes, Carreteras,

<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C1 Structures, p 17-26 C2 The Pyramids, p27-42 C3 Loads, p 43-58 C4 Materials, p 59-71 C5 Beams and Columns, p72-89</p>	<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C7 Skyscrapers, p 107-125 C8 The Eiffel Tower, p 126-143 C9 Bridges, p 144-164</p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956 C 13 Sanitary and Hydraulic Engineering, pp 426-463 C14 Construction, pp 464-494</p>	<p>Derry, TK y Williams Trevor I. Historia de la tecnología, Volumen 2 y Volumen 3. Desde 1750 hasta 1900 Siglo XXI, 1977 13. El transporte moderno pp 529 a 585</p>
<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 El transporte y la construcción, 1300-1800. El ascenso de la moderna ingeniería civil, por James Kip Finch, pp 209 a 240 Locomotoras, ferrocarriles y buques de vapor, por Roger Burlingone, pp 474 a 487</p>	<p>Leonhardt, Fritz Bridges: Aesthetics and Design The Architectural Press, 1982 The basics of aesthetics, pp 11 a 31 How a bridge is designed?, pp 32 a 34</p>
<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 Creating the Modern World through Communication, Commerce and Progress, pp 3 a 34 Worlds Apart: From the Thames to the Mont Cenis Tunnel, pp 101 a 158 The Transition and the Catalyst: The Comway and Britannia Bridges and the Suez Canal, pp 159 a 204</p>	

Parte 3 Temas: Presas, Canales, Rascacielos y Megalópolis, Comunicaciones, Generación de energía

<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 Edificios y construcción 1880-1900, por Carl W. Condit, pp 671 a 688</p>	<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 The Crystal Palace, pp 226 a 253 The Tallest Tower and the Biggest Shed, pp 262 a 280 Panama: A New Order of Magnitude Demands Novel Organization, pp 295 a 336.</p>
<p>Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds) The City Reader Routledge, 1997 Davis, Kingsley The Urbanization of the Human Population, pp 1 a 14 V. Gordon Childe The Urban Revolution, pp 20 a 30 Castells, Manuel y Hall, Peter Technopoles: Mines and Foundries of the Informational Economy, pp 475 a 483 Fishman, Robert Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb, pp 484 a 492</p>	<p>Koolhaas, Rem (dir) Harvard Design School Guide to Shopping Taschen, 2001 Evolution, pp 28 a 91</p>
<p>Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos) Greenwood Press, 2006 The Itaipu Hydroelectric Power Project Brazil-Paraguay The Grand canal, China The Aqueducts of Rome Protective Dykes and Land Reclamation, The Netherlands The Canal Des Deux Mers, France The Founding of St Petersburg, Russia The Erie Canal, United States The Colorado River and Hoover Dam, USA The Tennessee Valley Authority, USA The Manhattan Project and the Atomic Energy Act, USA NASA and the Apollo Program, USA The Communication Satellite COMSAT, USA Channel Tunnel, France UKSematech, USA</p>	

Transporte Urbano: Historia, Medio Ambiente, Energía y Ciudad

ICYA 1500B – 1
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre I de 2012
Horario: Miércoles y Viernes 11:30-12:50
Salón G-101

Profesores

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-329	Martes 11 a 12:30 pm
Julián Andrés Gómez (coordinador)	ja.gomez@uniandes.edu.co	ML-640	Lunes y miércoles 10 a 11:20am

Introducción

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o cualquier otra actividad se requiere movilizarse. El transporte proporciona accesibilidad, movilidad y libertad, haciendo que cada ciudad tenga características especiales marcadas por el transporte. Al mismo tiempo esta actividad de moverse tiene impactos negativos. En un marco de crecimiento acelerado de la población urbana en Colombia y el mundo, el curso “Transporte Urbano: Historia, Medio Ambiente, Energía y Ciudad” cobra inmensa relevancia dentro de la problemática actual.

Objetivos

El curso busca aportar a la formación interdisciplinaria de los estudiantes a partir del estudio de algunos elementos de la teoría de transporte, apoyados en experiencias internacionales y la situación de las ciudades colombianas. El tema del curso le permitirá al estudiante ampliar su visión en un tema de problemática contemporánea.

Objetivos específicos

- Entender las relaciones entre ciudad, transporte, medio ambiente y energía.
- Dar una visión completa de lo que se ha hecho, se hace y se hará en el tema de transporte urbano en el mundo.
- Ilustrar al estudiante con definiciones y conceptos técnicos y teóricos básicos referentes al transporte urbano y las disciplinas afines.
- Entender la problemática del transporte urbano desde varias perspectivas.
- Aplicar los conocimientos aprendidos en clase para sustentar o rebatir una posición en debates y escritos.

Evaluación del Estudiante

Ítem	Ponderación
Dos debates	30 %
Participación en clase y asistencia	5 %
Trabajo de investigación	10 %
Concurso	15 %
Ensayo	10 %
Examen parcial	15 %
Examen final	15 %

Programa

Módulo	Sem.	Fecha	Anotaciones	Tema	Expositor
Intermodular	1	25-ene		Introducción al curso	JPB, JMV, JAG
		27-ene		Transporte: Definiciones y conceptos básicos I	JA. Gómez
Ciudad y transporte	2	1-feb	Enunciado del trabajo de investigación	El transporte y la estructura de la ciudad en el mundo	LA. Guzmán
		3-feb		Modelo de ocupación de la sabana de Bogotá	C. Saldías
	3	8-feb		La ciudad, ordenamiento territorial, procesos e instrumentos	C. Escallón
		10-feb	Enunciado del concurso	Transporte y desarrollo urbano en Bogotá	C. Santamaría
Intermodular	4	15-feb		Transporte: Definiciones y conceptos básicos II	JA. Gómez
Efectos del transporte en el entorno urbano		17-feb		La motorización y la congestión, un fenómeno global	JP. Bocarejo
Casos de estudio	5	22-feb		Transmilenio	M. Valbuena
Efectos del transporte en el entorno urbano		24-feb	Entrega del trabajo de investigación	Seguridad vial	JP. Bocarejo
Casos de estudio	6	29-feb	Enunciado Debate 1	Transporte y pobreza	G. Lleras
		2-mar		Madrid	LA. Guzmán
	7	7-mar		El transporte público colectivo y el Transmilenio en Bogotá	JA. Gómez
		9-mar		Parcial (45 minutos) y preparación del Debate 1	JPB, JMV, JAG
	8	14-mar		Debate 1	
		16-mar	Entrega ensayos Debate 1	Debate 1	
El dilema de los modos de transporte urbano	9	21-mar		Autopistas urbanas	D. Sánchez
		23-mar	Entrega 30%	Modos no motorizados	JP. Bocarejo
	10	28-mar	Enunciado del ensayo	BRTs en el mundo	D. Hidalgo
30-mar			Calidad de vida y transporte	E. Peñalosa	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL					
Cambios sociales y urbanos ligados al transporte	11	11-abr	Enunciado Debate 2	Cultura ciudadana y la transformación de la movilidad en Bogotá	P. Bromberg
		13-abr		Transporte en Bogotá	JC. Flórez
	12	18-abr		Tecnologías de transporte	JP. Bocarejo
		20-abr	Entrega del ensayo	Gestión de la demanda de transporte	CF. Pardo
	13	25-abr		Debate 2	
		27-abr	Entrega ensayos Debate 2	Debate 2	
Efectos del transporte en el entorno urbano	14	2-may	Entrega del concurso	Calidad del aire y transporte en Bogotá	E. Behrentz
Casos de estudio		4-may		Gobierno e institucionalidad del transporte en Colombia	D. Paez
	15	9-may		Londres	JM. Velásquez
		11-may		Cierre del curso y premiación del concurso	JPB, JMV, JAG

Lecturas

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Son en muchos casos refuerzo a temas que se vieron y en otros son complemento. Las lecturas son fundamentales para la elaboración de los ensayos y del trabajo investigación. Las lecturas estarán disponibles en:

- Print & Copy bajo el nombre "CBU-Transporte Urbano"
- SICUA en la sección de lecturas.

Módulo	Lectura		Lugar
Ciudad y transporte	Sustainability and Cities - Capítulos 1 y 2	Newman & Kenworthy	P&C
	The Transit Metropolis - Capítulos 1, 2 y 3	R. Cervero	P&C
	El transporte como soporte al desarrollo de Colombia: Una visión al 2040 - Capítulos 8,9 10 y 11	Acevedo et.al	SICUA
Efectos del transporte en el entorno urbano	El transporte como soporte al desarrollo de Colombia: Una visión al 2040 - Capítulo 2	Acevedo et.al	SICUA
	The London congestion charge: a tentative economic appraisal	Prud'homme & Bocarejo	SICUA
	The tragedy of the commons	G. Hardin	SICUA
	The tragedy of the concrete commons	J. Coughlin	SICUA
	Reducing Air Pollution from Urban Transport - Executive summary, Capítulos 1 y 8	Gwilliam et.al BM	SICUA
	Poverty and urban mobility	X. Godard	P&C
	The future of energy for urban transport	A. Schafer	P&C
Casos de estudio	Agenda pública para el transporte público en Bogotá	D. Hidalgo	SICUA
El dilema de los modos de transporte urbano	Automobile Dependency and Economic Development	Litman & Laube	SICUA
	Velib: Sistema de bicicletas públicas en Paris		SICUA
	Non-motorized urban transport as neglected modes	V. Pendakur	P&C
	Lessons learned from major bus improvements in Latin America and Asia	WRI - EMBARQ	SICUA
Cambios sociales y urbanos ligados al transporte	Gestión de la demanda de transporte	GTZ	SICUA

Lectura opcional: Ciudades en movimiento - BM (Sicua)

ICYA 2001 MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO Programa del Curso – 2012-10

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Teléfono:	3394949 Ext. 2854
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 8:30 – 9:50 Salon R_210
Horario Laboratorio:	Grupo 1: Martes 11:00 - 12:20 ML_108A Viernes 8:30 - 9:50 ML_108A
	Grupo 2: Martes 12:30 - 1:50 ML_108A Viernes 10:00 - 11:20 ML_108A
Horario de Atención:	Lunes y Miércoles 1:00 a 4:00 PM

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados. En este curso se estudiarán diferentes temas que resultan durante la solución de problemas de ingeniería tales como raíces de ecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales, optimización, integración y diferenciación numérica, y problemas que involucran la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en Matlab y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Las metas de aprendizaje asociadas a estos objetivos son:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.

- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Metodología

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Examen Parcial	25%	Marzo 7/2012
Segundo Examen Parcial	25%	Abril 18/2012
Examen Final	25%	
Talleres de Programación	25%	

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que tanto el promedio de los exámenes como el promedio de los talleres de programación sea superior o igual a tres cero (3.0).

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Programa Tentativo

Contenido	Cap.
Modelación matemática, aplicación simple de métodos numéricos.	1
Errores: redondeo, truncamiento, expansión de Taylor	2, 3, 4
Raíces de ecuaciones: M. Cerrados, M. Abiertos	5,6
Raíces de ecuaciones: M. Abiertos - Polinomios	6,7
Ecuaciones lineales: Eliminación de Gauss	9
Ecuaciones lineales: LU, inversión de matrices	10
Matrices especiales.	11, 12
Optimización unidimensional	13
Optimización multidimensional	14
PRIMER EXAMEN PARCIAL	1 – 12
Optimización restringida	15
Aplicaciones	16
Ajuste de Curvas: Regresión e interpolación	17, 18
Aproximación de Fourier	19
Aplicaciones	20
Integración numérica: trapezoidal, Simpson	21
Integración numérica: Cuadratura de Gauss, Integrales impropias.	22
Diferenciación numérica.	23
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	13-24
EDO: métodos de Runge-Kutta	25
EDO: métodos de Runge-Kutta	25, 26
EDO: Problemas de valores en la frontera, valores propios	27
EDP: Diferencias finitas: ecuaciones elípticas	29
EDP: Diferencias finitas: ecuaciones elípticas y parabólicas	29, 30
EDP: Diferencias finitas: ecuaciones parabólicas	30
EDP: Método de elementos finitos , software, problemas Ing. Civil y Ambiental	31, 32
EXAMENES FINALES	



Termoquímica Ambiental

Código: ICYA-2101

Primer semestre 2012

Diana Carolina Calvo M. – d-calvo@uniandes.edu.co

Monitores: Carolina Piamonte Velez – c.piamonte1048@uniandes.edu.co
Jaime Andrés Quintero – ja.quintero577@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes y Jueves de 10:00 a.m. a 11:20 a.m. (R-101)

Monitorías: Jueves 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (LL-301, O-404)

Horario Atención Estudiantes: Martes 11:30 a.m. a 12:50 p.m.

Jueves 8:30 a.m. a 9:50 a.m.

ESTE HORARIO ES EXCLUSIVO (ML 731). Si este horario no se ajusta a su disponibilidad, debe solicitar cita VIA MAIL

Requisitos: Cálculo Diferencial - Química Ambiental

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso presenta una introducción general al balance de materia, balance de energía y termodinámica básica. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el desarrollo conceptual y estequiométrico de algunos procesos químicos y biológicos aplicados en el campo de la ingeniería ambiental son estudiados.

EVALUACIONES

Complementaria	20%
Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Examen Final	30%

Se realizarán esporádicamente quices en clase que serán evaluados. Si el quiz se encuentra entre 0 y 60, se penalizará al estudiante con un puntaje negativo de 0 a 3 sobre el 20% de la nota. Si el quiz se encuentra entre 60 y 80 no se sanciona. Si el quiz se encuentra por encima de 80, se premiará al estudiante con un puntaje entre 0 y 1 en el 20% de la nota. Todos los puntajes son sobre 100.

SESIONES DE EJERCICIOS

A lo largo del semestre han sido programadas sesiones de ejercicios como apoyo al aprendizaje en el curso. El objetivo de estas sesiones es la realización de ejercicios de aplicación de los conceptos discutidos en clase.

Durante estas sesiones y en algunas clases magistrales se realizarán o asignarán quices y talleres. La presentación de quices y entrega de talleres será selectivo sin previo aviso, es decir, es posible que en las sesiones hayan o no quices y entrega de talleres, por lo cual es obligatoria la realización de los mismos para incentivar su aprendizaje.

En caso de no cumplir con este plazo, el trabajo NO será recibido y la nota asignada será de cero [0,0]

APROXIMACIÓN DE NOTA FINAL

Para aprobar el curso es requisito indispensable tener un promedio ponderado de la materia **igual o superior a tres punto cero [3.00]**. Las otras aproximaciones serán realizadas desde 0.25 y 0.75.

Cualquier intento de fraude será reportado al comité académico de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. **FELDER R.M. y ROUSSEAU R.W.** *Elementary principles of chemical processes*. Tercera Ed. John Wiley & Sons Inc. USA. 2005
2. **CENGEL Y.A. y BOLES M.A.** *Thermodynamics. An Engineering Approach*. Quinta Edición. Ed. Mc Graw Hill. 2006
3. **SMITH, J. M., VAN NESS, H.C. y ABBOTT, M.M.** *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. Quinta Ed. Mc Graw Hill. México. 1998
4. **SONNTAG, R. y VAN WYLEN, G.J.** *Introducción a la Termodinámica Clásica y Estadística*. Primera Ed. Editorial Limusa. México. 1989
5. **HOUGEN, O.A., WATSON, K.M. y RAGATZ, R.A.** *Principios de los Procesos Químicos – Partes I y II*. Primera Ed. Editorial Reverte S.A. Barcelona. 1984

CRONOGRAMA DEL CURSO

CLASE	DÍA	FECHA	CONTENIDO
1	M	24-ene	Introducción - Reglas de juego
2	J	26-ene	Numeros Adimensionales relacionados con Ing. Ambiental - Pi-Buckingham
3	J	26-ene	Monitoría: Pi-Buckingham - volumen de control
4	M	31-ene	Sistemas - Propiedades y variables de proceso
5	J	2-feb	Balance de materia simple - Bases de cálculo - volumen de control
6	J	2-feb	Monitoría: Balance de materia simple - volumen de control
7	M	7-feb	Balance de materia en sistemas de separación (por densidad - por división de flujos)
8	J	9-feb	Balance de materia en sistemas de separación (por densidad - por división de flujos)
9	J	9-feb	Monitoría: Balance de materia simple - separación
10	M	14-feb	Recirculación
11	J	16-feb	Monitoría: Pre-Parcial I
12	J	16-feb	PARCIAL 1
13	M	21-feb	Balance de materia en sistemas de separación (fases) - Sustancias puras
14	J	23-feb	Sistemas de separación - agua (Tablas de propiedades termodinámicas)
15	J	23-feb	Monitoría: Recirculación y Gráficas P-V-T
16	M	28-feb	Sistemas de separación - agua (Tablas de propiedades termodinámicas)
17	J	1-mar	Sistemas de separación - agua - otras sustancias (Tablas de propiedades termodinámicas)
18	J	1-mar	Monitoría: Tablas de propiedades termodinámicas
19	M	6-mar	Ecuaciones cúbicas de estado
20	J	8-mar	Ecuaciones cúbicas - aplicaciones a balance de materia
21	J	8-mar	Monitoría: Tablas y Ecuaciones cúbicas
22	M	13-mar	Balance de energía sin transformación fisico-química (Fundamentos de energía)
23	J	15-mar	Balance de energía sin transformación fisico-química (Fundamentos de energía)
24	J	15-mar	Monitoría: Balance de energía sin transformación fisico-química
25	M	20-mar	Balance de energía con cambios físicos
26	J	22-mar	Balance de energía con cambios físicos
27	J	22-mar	Monitoría: Balance de energía con cambios físicos
28	M	27-mar	Sistemas de separación - otras sustancias (Tablas de energía)
29	J	29-mar	Relación PVT con U, H y S - (Ecuaciones cúbicas de energía)
30	J	29-mar	Monitoría: Ecuaciones cúbicas de energía
	M	3-abr	SEMANA SANTA
	J	5-abr	
	J	5-abr	
31	M	10-abr	PARCIAL 2
32	J	12-abr	Balance de materia con reacción simple
33	J	12-abr	Monitoría: Balance de materia con reacción
34	M	17-abr	Balance de materia con reacción con varios compuestos
35	J	19-abr	Balance de materia con reacción con varios compuestos
36	J	19-abr	Monitoría: Balance de materia con reacción
37	M	24-abr	Balance de materia con combustión
38	J	26-abr	Balance de materia con combustión
39	J	26-abr	Monitoría: Balance de materia con combustión
	M	1-may	FESTIVO
40	J	3-may	Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
41	J	3-may	Monitoría: Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
42	M	8-may	Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
43	J	10-may	Balance de energía con reacción
44	J	10-may	Monitoría: Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
14 May - 28 May			Monitoría: Pre-Examen Final - Balance de energía con reacción
14 May - 28 May			EXAMEN FINAL

Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203
Primer semestre de 2012

Profesor	:	Juan Carlos Reyes jureyes@uniandes.edu.co Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes 4:00-6:00 p.m. ML330 Miércoles :4:00-6:00 p.m. ML330
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 7:00-8:20 a.m. ML608 Miércoles 1:00-1:50 a.m. ML603
Pre-requisitos	:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en el manejo de los conceptos básicos que le permitan comprender el comportamiento de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente cualquier problema que involucre la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales. Los temas que se tratan son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método matricial y líneas de influencia.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Un reconocimiento de la necesidad para un aprendizaje permanente
- Un conocimiento de problemas contemporáneos
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Idealizar estructuras reales usando modelos estructurales de nodos y elementos sometidos a cargas externas (a3, e, f).
- Calcular desplazamientos y fuerzas internas en los elementos de sistemas estructurales comúnmente usados en obras civiles (a, b, e).
- Identificar y explicar los conceptos básicos necesarios para el análisis estructural (a3).
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis estructural (k).
- Interpretar resultados del análisis de estructuras e identificar posibles errores (b, e, k).
- Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de análisis (i, j, e, k).

Metodología

El curso se enfocará en métodos modernos y/o prácticos de análisis estructural, buscando ante todo la base conceptual y no la saturación del curso con numerosos procedimientos de difícil aplicación práctica.

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de monitoría. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de software didáctico y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial Matlab, Excel y SAP2000. De ser necesario, se programaran monitorías enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Clase	Tema	Libro de Hibbeler
1	1.1 Descripción del problema; 1.2 Clasificación de las estructuras	1.1
2	1.3 Sistemas de piso; 1.4 Sistemas estructurales	1.2
3	1.5 Cargas (muerta)	1.3
4	1.5 Cargas (viva)	1.3
5	1.5 Cargas (viento)	1.3
6	1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4
7	2.1 Idealización estructural; 2.2 Nodos y elementos	2.1
8	2.3 Rutas de carga	2.1
9	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
10	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11	3.1 Integración directa	8.1-8.3
12	3.1 Integración directa, 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
13	3.2 Métodos de energía*	8.6-8.11
14	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad*	14, 15 ,16
15	4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15 ,16
16	4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (método 1 y 2)	14, 15 ,16
17	4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15 ,16
18	4.5 Paso 5: Vector de desplazamientos	14, 15 ,16
19	4.6 Paso 6: Vector de reacciones	14, 15 ,16
20	4.7 Paso 7: Vector de fuerzas internas	14, 15 ,16
21	4.8 Programación y aplicaciones (SAP2000)	14, 15 ,16
22	4.8 Programación y aplicaciones (SAP2000)	14, 15 ,16
23	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (rótulas)	7.3
24	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (tablas)	
25	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (portal)	7.5
26	5.2 Métodos calcular desplazamientos (Wilbur)	
27	5.2 Métodos calcular desplazamientos (Mc Leod)	
28	6.1 Lineas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2
29	6.2 Lineas de influencia (cualitativas), Repaso	6.3

* Estas clases necesitan ser recuperadas en un horario diferente

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, esta prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por una sola cara.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (Marzo 15) 30%
- Examen Final 30%
- Talleres (Marzo 28, Abril 11, Abril 25) 15%
- Tareas (con sustentación) 10%
- Proyecto (dos entregas) 10%
- Puntualidad y asistencia 5%

Las clases iniciarán a las 7:00 a.m. en punto y terminarán a las 8:20 a.m. La puntualidad, asistencia y participación se evaluará en todas las clases. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML-330. La sustentación de las tareas se llevará a cabo en clase llamando al azar estudiantes. La sustentación vale 50% sobre la nota de la tarea sustentada. No se aceptaran tareas después de la fecha y hora de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. En las calificaciones definitivas se utilizara la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo	Definición
5	[4.75, 5.00]	Excelente
4.5	[4.25, 4.75)	Muy bueno
4	[3.75, 4.25)	Bueno
3.5	[3.25, 3.75)	Regular
3	[3.00, 3.25)	Aceptable
2.5	[2.25, 3.00)	Deficiente
2	[1.75, 2.25)	Malo
1.5	[0, 1.75)	Mínima

Recuerde que:

- [a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores que "b".
- 2.999 es menor que 3.00.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo de cinco pisos. Los planos arquitectónicos de este edificio deberán ser conseguidos por cada grupo durante la primera y segunda semana del curso. Con el fin de simplificar los análisis, se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos originales; estas modificaciones pueden ser: eliminar sótanos, eliminar algunos pisos para cumplir con el máximo de cinco, asumir que todos los pisos son exactamente iguales, etc. Los grupos de trabajo para el proyecto final pueden ser diferentes a los conformados para las tareas. En la clase del 06 de febrero de 2011 se llamarán al azar algunos grupos para que presenten a la clase los planos arquitectónicos de su proyecto. Cada grupo deberá reunirse periódicamente con el monitor y/o profesor con el fin de aclarar inquietudes y orientar el trabajo que se esta desarrollando.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Estructuras*. Alfa Omega: México, 1994.
- Laible, J.P. *Análisis Estructural*. Mc Graw Hill: México, 1992.

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10*. AIS: Colombia, 2010.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Sicua Plus.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al área de geotecnia. El curso cuenta con una componente teórica y una componente experimental. La componente teórica se aborda en las sesiones magistrales y en sesiones taller. En estas sesiones, se abordan los conceptos y herramientas teóricas básicos empleados en la ingeniería geotécnica. La componente experimental se aborda en sesiones de laboratorio. En estas sesiones, los estudiantes realizan, analizan e interpretan los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 8h30 a 9h50, en el salón R210.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, jueves o viernes (dependiendo de la sección), de 14h00 a 15h50, en el laboratorio de mecánica de suelos.

Nota: Las sesiones de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán laboratorios, refiérase al calendario presentado en la sección 7 de este programa.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso y se indica su estructuración con las metas de aprendizaje del programa (MAP).

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los conceptos básicos empleados en la ingeniería geotécnica (MAP a),
2. usar las herramientas teóricas básicas empleadas en la ingeniería geotécnica (MAP a),
3. realizar los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b) y
4. analizar los datos obtenidos en los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b).

A continuación se listan las metas de aprendizaje del programa abordadas en el curso.

El Departamento espera que sus graduandos posean:

- MAP a: habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería.
- MAP b: habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos.

4. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la componente teórica del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen, formación y composición del suelo
 1. Introducción a la geología del suelo
 2. Tipos de suelo
3. Propiedades físicas de los suelos
 1. Granulometría
 2. Relaciones entre las fases del suelo
 3. Consistencia de los suelos finos
 4. Sistemas de clasificación
 5. Compactación
4. El agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
5. Esfuerzos en el suelo
 1. Repaso de esfuerzos, deformaciones y círculo de Mohr
 2. Esfuerzos totales y efectivos
 3. Esfuerzos geostáticos
 4. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 5. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
6. Compresibilidad del suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Introducción a la consolidación unidimensional
 4. Cálculo de asentamientos por consolidación
 5. Teoría unidimensional de la consolidación
 6. Consolidación en función del tiempo
 7. Consolidación en el laboratorio
7. Resistencia al corte
 1. Introducción
 2. Modelos teóricos de resistencia al corte
 3. Resistencia al corte drenada y no drenada
 4. Resistencia al corte en el laboratorio
 5. Resistencia al corte en campo
8. Exploración en campo

A continuación, se listan los ensayos de laboratorio que se desarrollan en la componente experimental del curso.

- Ensayo de granulometría mecánica
- Ensayo para determinar la humedad

- Ensayo para determinar la gravedad específica
- Ensayos para determinar los límites de Atterberg (límites líquido y plástico)
- Ensayo de compactación Proctor
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de compresión oedométrica
- Ensayo de corte directo
- Ensayo triaxial

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen parcial No. 1 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Examen parcial No. 2 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Examen parcial No. 3 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Laboratorios (valor porcentual en la nota final: 19%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5.

6. Textos guía

La componente teórica del curso se basa en los siguientes textos:

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Brooks Cole, 2006.
- Mitchell, James K. & Soga, Kenichi, *Fundamentals of Soil Behavior*, 3E, John Wiley & Sons, 2005.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.
- Juárez Badillo, Eulalio & Rico Rodríguez, Alfonso, *Mecánica de Suelos*, Editorial Limusa, 1980.

La componente experimental del curso se basa en el siguiente texto:

- Bardet, Jean-Pierre, *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

7. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Tema
1	M	24-ene-12	1. Introducción al curso 2. Origen, formación y composición del suelo 2.1. Introducción a la geología del suelo
	J	26-ene-12	2.2. Tipos de suelo
2	M	31-ene-12	3. Propiedades físicas de los suelos 3.1. Granulometría 3.2. Relaciones entre las fases del suelo
	J	2-feb-12	Taller 1
3	M	7-feb-12	3.3. Consistencia de los suelos finos 3.4. Sistemas de clasificación
	J	9-feb-12	3.5. Compactación
4	M	14-feb-12	Taller 2
	J	16-feb-12	4. El agua en el suelo 4.1. Introducción 4.2. Ley de Darcy
5	M	21-feb-12	4.2. Ley de Darcy Taller 3
	J	23-feb-12	5. Esfuerzos en el suelo 5.1. Repaso Esfuerzos, deformaciones y círculo de Mohr
	S	25-feb-12	Parcial I (temas 2. a 4.)
6	M	28-feb-12	Corrección y entrega del parcial 1
	J	1-mar-12	5.2. Esfuerzos totales y efectivos
7	M	6-mar-12	5.3. Esfuerzos geostáticos 5.4. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
	J	8-mar-12	5.5. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales Taller 4
8	M	13-mar-12	6. Compresibilidad del suelo 6.1. Introducción 6.2. Asentamientos elásticos
	J	15-mar-12	6.3. Introducción a la consolidación unidimensional
9	M	20-mar-12	6.4. Cálculo de asentamientos por consolidación
	J	22-mar-12	Taller 5
10	M	27-mar-12	6.5. Teoría unidimensional de la consolidación 6.6. Consolidación en función del tiempo
	J	29-mar-12	6.7. Consolidación en el laboratorio
11	M	3-abr-12	Semana de trabajo individual
	J	5-abr-12	
	M	10-abr-12	Taller 6

12	J	12-abr-12	7. Resistencia al corte 7.1. Introducción a la resistencia al corte 7.2. Modelos teóricos de resistencia al corte
	S	14-abr-12	Parcial 2 (temas 5. a 6.)
13	M	17-abr-12	Corrección y entrega del parcial 2
	J	19-abr-12	7.3. Resistencia al corte drenada y no drenada
14	M	24-abr-12	Taller 7
	J	26-abr-12	7.4. Resistencia al corte en el laboratorio
15	M	1-may-12	
	J	3-may-12	7.5. Resistencia al corte en campo
16	M	8-may-12	8. Exploración en campo
	J	10-may-12	Taller 8

A continuación se muestra el cronograma de prácticas de laboratorio.

Semana	Ensayo
3	Ensayo de granulometría
4	Ensayos para determinar la humedad, la gravedad específica y los límites de Atterberg
5	Ensayo de compactación Proctor
6	Ensayo de permeabilidad
12	Ensayo de compresión oedométrica
16	Ensayo de corte directo y ensayo triaxial

MECÁNICA DE FLUIDOS
ICYA-2401

SEGUNDO SEMESTRE DE 2010

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
Profesor Titular
jsaldarr@uniandes.edu.co
OFICINA: ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Mecánica de Fluidos es introducir al estudiante al tema de los fluidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas y su comportamiento mecánico, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de los fluidos, particularmente del agua, en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, haciendo énfasis en el abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en el medio ambiente urbano. Otras aplicaciones en las que el estudiante hará uso intensivo de los conceptos de este curso son la hidráulica de canales abiertos, la hidrología, la hidráulica de ríos, las estructuras hidráulicas, las aguas subterráneas, entre otros. Estas conforman el área de Recursos Hidráulicos, una de las más importantes dentro de las Ingenierías Civil y Ambiental. Durante el curso se introducirán los conceptos de ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía aplicadas al caso de fluidos, estableciendo las suposiciones básicas que ha hecho la Física Clásica para este tipo de materia, así como las limitaciones y la precisión de los cálculos hidráulicos que puede hacer un ingeniero. Se hará particular énfasis en las pérdidas por fricción y su efecto sobre el diseño de sistemas de Ingeniería relacionados con el manejo del recurso agua. El curso de Mecánica de Fluidos está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios de hidrofísica. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento de los fluidos en diferentes tipos de ductos. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Mecánica de Fluidos es el primer curso profesional del área de Recursos Hidráulicos. El estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, caracteriza sus metas de aprendizaje. Entre estas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Enero 23	Introducción. Aspectos históricos. Propiedades de los fluidos.	A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 B: 2.1-2.3 / C: 1.1-1.10

- 25 Propiedades de los fluidos. A: 2.1-2.5/ B: 2.4-2.8
C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10

MÓDULO 1. ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS

- 30 Propiedades de los Fluidos A: 2.1-2.7 / B: 2.4-2.8
C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
- Febre. 1 Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos. A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2
C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
- 6 Medidas de presión. Piezómetros y manómetros. A: 3.3-3.5 / B: 3.3
C: 2.4 / D: 3.1-3.4
- 8 Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas. Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes. A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8
C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
- 13 Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas. A: 3.7

TAREA 1: CAPÍTULO 3

MÓDULO 2. CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

- 15 Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional. A: 2.6; 4.1 / B: 4.1-4.3
C: 3.1-3.3 / D: 4.1 / E: 3.1-3.2
C: 4.2-4.4 / E: 3.3
- 20 Volumen de control. Teorema del Transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ley de la conservación de la masa. A: 4.2-4.3 / B: 4.4-4.6
C: 3.4 / D: 4.7; 5.1-5.2
E: 4.1-4.2
- 22 Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda. A: 4.4 / B: 5.3-5.4
C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
- 27 Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli. A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
- 29 Ley de la conservación del *momentum*. A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2
C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1
- Marzo 5 ***Primer Examen Parcial***
- 7 Aplicaciones de la ley de la conservación del *momentum*. A: 4.4-4.5 / B: 6.3-6.4
C: 3.6-3.7 / D: 5.5 / E: 6.2-6.3

TAREA 2: CAPÍTULOS 5 y 6

MÓDULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES

- 12 Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes A: 5.4 / B: 6.6
C: 6.1 / D: 10.1-10.3
E: 7.1; 7.15
- 14 Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento. A: 8.1-8.2 / B: 10.1-10.3
C: 6.1 / D: 9.1-9.2
E: 7.1; F: Capítulo 1
- 21 Flujo laminar y flujo turbulento. Viscosidad de Remolino. Longitud de mezcla. A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5
C: 6.1 / D: 10.1-10.3
C: 6.4 / F: Capítulo 1
- 26 Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa. A: 9.1-9.2 / B: 9.6 / C: 7.2
/ E: 7.3-7.6 / F: Capítulo 1
- 28 Distribución de esfuerzos y velocidades. A: 8.3-8.5 / B: 10.4
D: 9.15-9.16; E: 7.7-7.8

Abril 9	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres	F: Capítulo 1 A: 8.3-8.4-8.5 / B: 10.4 D: 9.13-9.16 / E: 7.9-7.10 C: 7.1-7.5 / E: 7.5-7.6 F: Capítulo 1
---------	---	---

TAREA 3: CAPÍTULOS 8 y 9

MÓDULO 4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

11	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham.	A: 7.1-7.6 / B: 8.1-8.4 C: 5.1-5.3 / D: 8.1-8.5
11	Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. Leyes de Reynolds, Weber y Mach. Aplicaciones.	A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6 C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
16	Aplicaciones del análisis dimensional.	A: 7.1-7.6 / B: 8.9 / E: 8.1-8.2
18	Segundo Examen Parcial	

TAREA 4: CAPÍTULO 7

MÓDULO 5. FLUJO EN TUBERÍAS

23	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen- Poiseuille.	A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.3; D: 7.6-7.8; 9.4 E: 9.1-9.2 / F: Capítulo 1
25	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassius. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
30	Ecuación de Colebrook-White. Tipo de problemas en Tuberías: Comprobación de diseño, cálculo de potencia, Diseño en sí, calibración de tuberías	A: 8.6-8.8 / B: 10.4 C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8 E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1

MÓDULO 6. DISEÑO DE TUBERÍAS

Mayo 2	Diseño de tuberías simples. Tipo de problemas en tuberías Simples. Métodos computacionales.	A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5 C: 6.7; 12.1 / D: 9.10 E: 9.10 / F: Capítulo 2
7	Diseño de sistemas de tuberías. Bombas en sistemas de tuberías.	A: 8.6-8.8 / B: 10.6 F: Capítulo 5
9	Diseño de sistemas de tuberías. Tubos en serie y en paralelo.	A: 8.6-8.8 / B: 10.6 F: Capítulo 5
Mayo 11	Entrega Proyecto	

REFERENCIAS:

- A: ["Introduction to Fluid Mechanics"] Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York. 2009. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "Mecánica de Fluidos". C. W. Crowe, D. F. Elger, J. A. Roberson. Editorial CECSA Compañía Editorial Continental . Séptima edición. México. 2002.

- C: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie, K. W. Bedford. Editorial McGraw- Hill. Novena edición. New York, 1998.
- D: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992.
- E: "Elementary Fluid Mechanics". R. L. Street, G. Z. Watters, J. K. Vennard. Editorial Wiley. Séptima edición. New York, 1996.
- F: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes , Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

EVALUACIÓN DEL CURSO:

DOS PARCIALES	45 %
QUIZES	5 %
LABORATORIO Y TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	10%
EXAMEN FINAL	<u>30 %</u>
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Se evalúa el desempeño global del alumno.

NOTA 2: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Mecánica de Fluidos, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**HIDRÁULICA
ICYA-2402**

PRIMER SEMESTRE DE 2012

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA: ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica es introducir al estudiante en los conceptos de mecánica del movimiento del agua en canales abiertos, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de este fluido en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, particularmente en lo referente al abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en un ambiente urbano. Otras aplicaciones son la hidráulica de ríos, los distritos de riego y las estructuras hidráulicas asociadas con presas, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Durante el curso se aprenderá a aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, aprendidos en el curso de Mecánica de Fluidos, al caso de flujos con superficie libre y se establecerán las comparaciones con el caso de los flujos a presión. También se establecerá un paralelo entre las ecuaciones de resistencia fluida para los flujos a presión en tuberías y los flujos en canales abiertos. Se estudiará el flujo permanente uniforme y variado, así como algunas aplicaciones del flujo no permanente. El caso del flujo variado incluirá las aplicaciones del flujo gradualmente variado y las estructuras hidráulicas. El curso de Hidráulica está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los canales. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas adicionales, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica es un curso profesional del área de Recursos Hidráulicos en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizaje están relacionadas con las habilidades propias de la práctica de la Ingeniería. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>REFERENCIAS</u>
Enero 23	Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.	T: 1.1; A: 1.1-1.9

FLUJO PERMANENTE EN CANALES
B: 2.1-2.3
C: 1.1-1.8; 2.1-2.13

- 25 Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales
T: 1.2-1.8; A: 1.1-1.9
B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
T: 1.6-1.9; A: 1.5-2.2
B: 3.1; D: 1.3 / E: 2.1
T: 2.1-2.2; A: 2.5-2.6
B: 3.3-3.4; C: 8.7-8.8
D: 2.
T: 2.3-2.6; A: 3.1-3.6
B: 4.1-4.4; C: 8.7-8.8
D: 2.3-2.4
T: 2.7-2.8; A: 3.1-3.6
B: 3.6; B: 4.5-4.6
C: 8.8; D: 3.1

TAREA 1: CAPITULO 2

- 13 Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.
T: 3.1; A: 2.2-2.4
B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
T: 3.2-3.6; A: 2.2-2.4;
B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8
D: 3.2-3.3
T: 3.2-3.6; A: 2.6
B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8
D: 3.2-3.3
T: 3.4
20 Aplicaciones del Resalto Hidráulico. Tipos de resalto.
Resalto Hidráulico en Canales Inclinados.
Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.
27

TAREA 2: CAPITULO 3

- 29 Resistencia al Movimiento en Fluidos. Rugosidad y capa límite.
Flujo Uniforme.
B: 8.1-8.4; C: 8.1-8.2
T: 4.1-4.4; A: 4.1-4.2

Marzo 5 PRIMER EXAMEN PARCIAL

- 7 Flujo Uniforme. Ecuación de Chézy. Relación con la ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Manning.
Diseño de canales bajo flujo uniforme. Secciones óptimas.
Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy.
12
Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy.
E: 4.1-4.2
T: 4.8-4.11; A: 9.1-9.3
B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
14
Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy.
T: 4.8-4.11; A: 9.3
B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO EN CANALES

TAREA 3: CAPÍTULO 4

21	Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica.	T: 5.1; A: 5.1-5.5 B: 6.7
23	Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. Perfiles de Flujo.	T: 5.2-5.3; A: 5.1-5.5 B: 9.1-9.5; C: 8.9
26	Cálculo del Flujo Gradualmente Variado. Método del Paso Directo.	T: 5.4-5.6; A: 6.1-6.3 B: 10.3; C: 8.12; D: 6.3
28	Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Métodos de Integración Directa. Métodos de integración Numérica.	T: 5.7; A: 6.4-6.7 B: 10.2; C: 8.11; D: 6.3
Abril 9	Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar.	T: 5.8-5.10; A: 6.7-6.8 B: 10.4; C: 8.13
11	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

16	Estructuras Hidráulicas de Control. Rebosaderos de presas.	T: 6.1-6.2; A: 7.1-7.3 B: 14.1-14.2; D: 9.4
18	Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. Rebosaderos a Superficie Libre. Aireación Artificial.	T: 6.3; A: 7.3-7.7 B: 14.3-14.5; D: 9.4
23	Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory.	T: 6.4; A: 7.7 B: 14.7; D: 9.4
25	Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico.	T: 3.3; A: 7.8
30	Disipadores de Energía. Diseño de piscinas disipadoras.	T: 3.3; A: 7.8 B: 15.8; D: 9.3

FLUJO NO PERMANENTE EN CANALES

TAREA 5: CAPÍTULO 7

Mayo 2	Flujo no Permanente. Descripción matemática. Problemas. Método de las Características.	T: 11.1-11.4; A: 7.1-7.6 B: 18.1; C: 3.1-13.2
7	Ondas Solitarias Positivas. Ondas Solitarias Negativas.	T: 11.1-11.4A: 8.7 C: 13.2; D: 12.
9	Ondas Solitarias Positivas. Ondas Solitarias Negativas.	T: 11.1-11.4A: 8.7 C: 13.2; D: 12.

REFERENCIAS

- T: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010. **TEXTO DEL CURSO.**
- A: "OPEN CHANNEL FLOW", M. Hanif Chaudry. Editorial Springer. Segunda edición. New York, New York, USA, 2008.
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. New York, 1959.

C: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Narulli. Editorial Blackwell Scientific Publications. Cuarta edición. Londres, 2001.

D: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1985.

E: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson. Editorial MacMillan. Primera edición. New Jersey, 1966.

F: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York, 2009.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	25 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	25 %
LABORATORIO Y TAREAS	15 %
QUIZES	5 %
EXAMEN FINAL	30 %
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 3: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 4: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Hidráulica, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

ICYA 2406

POTABILIZACION
PRIMER SEMESTRE DE 2012
 Sección 01
 Profesor: Sergio Barrera
 ICYA 2406

MES	FECHA	TEMAS	Tarea	Laboratorio
Enero	24	Ma	Usos del Agua, Saneamiento, Período de diseño, Proyecciones de población	
	25	Mi	Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria	
	31	Ma	Demanda por Incendio, Caudales de Diseño, Almacenamiento	
Febrero	1	Mi	Calidad del Agua, Definición de Parámetros, Calidad para Consumo	1
	7	Ma	Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación	
	8	Mi	Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos	
	14	Ma	Poli-hidróxidos, Precipitación de Hidróxidos	
	15	Mi	PRIMER EXAMEN PARCIAL	1A
	21	Ma	Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de Aluminio	
	22	Mi	Polímeros, Floculación, Potencia/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Mezcla rápida	1B
	28	Ma	Floculadores Mecánicos	
Marzo	29	Mi	Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica	2A
	6	Ma	Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica	
	7	Mi	Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal, Tipos de sedimentadores, desnatadores	2
	13	Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
	14	Mi	Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones	2C
	20	Ma	Sedimentación acelerada, teoría y diseños.	
	21	Mi	Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación	3A
	27	Ma	Hidráulica de Filtración	
	28	Mi	Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas	3
	3	Ma	RECESO	4A y 3B
	4	Mi	RECESO	
	10	Ma	Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración Lenta	
	11	Mi	TERCER EXAMEN PARCIAL	4B
	17	Ma	Bacterias Coliformes, Principios de desinfección.	
	18	Mi	Cloración a punto de quiebre, Cloraminas	4
	24	Ma	Ablandamiento con cal y soda	5A
	25	Mi	Carbón Activado, Isotermas	5B
	1	Ma	DIA DEL TRABAJO	
	2	Mi	Carbón Activado	7A y 6B
	8	Ma	Intercambio Iónico	
9	Mi	CUARTO EXAMEN PARCIAL	6A y 7B	
TEXTO	MWH. (2005). Water treatment principles and design (2nd edition). John Wiley & Sons, Inc			
EVALUACIONES	4 PARCIALES 50%; FINAL (OBLIGATORIO) 20%; TAREAS Y LABORATORIOS 30%			

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental

Docente: Liliana Reyes Valderrama. Microbióloga. Magister en Evaluación en Educación. Magister en Dirección Universitaria. Correo electrónico lreyes@uniandes.edu.co

Monitores: Ana María Salazar Bryan (am.salazar233@uniandes.edu.co), Juan Sebastián Ramírez Prado (js.ramirez1479@uniandes.edu.co)

Descripción: el curso presenta una introducción a la microbiología, permitiendo la comprensión de los fundamentos de la biología y fisiología microbianas, así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos de los microorganismos en el campo ambiental.

Objetivos generales: al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca la importancia de la microbiología en la ingeniería ambiental.
- Identifique los efectos positivos y negativos de los microorganismos en el medio ambiente y la salud pública.
- Entienda cómo podría aplicar los conceptos aprendidos de microbiología en el diseño de soluciones ambientales y de salud pública

Objetivos específicos:

Articulación del curso a criterios específicos del programa y ABET

Este curso está enfocado en la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta al logro de otras metas, en la medida en que la naturaleza de la disciplina y la metodología empleadas implican prácticas de laboratorio, trabajo en equipo, presentaciones orales y de trabajos escritos, discusiones sobre tópicos de actualidad, entre otros. Por ello sus objetivos específicos son:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a)
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b)
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d)
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f)
- Habilidad para comunicarse efectivamente (oral, escrita) (g)
- Formación amplia en microbiología/biología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h)
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j)

Horario: teoría: martes y jueves, salón O204 de 7:00 – 8:20 p.m. Laboratorio: jueves, edificio J primer piso (J106), de 3:30 – 4:50 p.m.

Metodología: clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajos en grupo (exposiciones, escritos, foros)
Prácticas de laboratorio: se llevarán a cabo varias prácticas en fechas preestablecidas. Para estas prácticas se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver programa de laboratorio al final del documento.

Trabajo en grupo: trabajo oral y escrito, sobre un tema asignado previamente. La presentación oral tendrá duración máxima de 25 minutos, con 5 min. para preguntas y comentarios. La parte escrita se entregará en la clase siguiente a la presentación oral, anexando y corrigiendo lo indicado tras la presentación oral, si es necesario. Es importante

seguir las normas de citación de fuentes para todo trabajo escrito (ver documento elaborado por la Decanatura de Estudiantes). Favor remitirse además al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus.

Foros: consisten en la discusión de temas, con base en lecturas, para lo cual cada grupo obra en una ocasión como moderador, con fecha y tópicos asignados previamente. Dichos temas serán evaluados en los parciales y cada grupo moderador recibirá también una nota equivalente 10% del total. Favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus.

Eventualmente, también podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para los cuales el estudiante debe estar preparado, o quices de asistencia.

Textos recomendados para consulta:

- Madigan, M. T, Martinco, J. M., Dunlap, P., Clark, D. 2008. Brock Biología de los microorganismos. 12ª ed. Ed.: Benjamin Cummings Publisher.
- Atlas, R., Bartha, R. Ecología Microbiana y Microbiología ambiental. Editorial Pearson 2004.
- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. Prescott's Microbiology 7th ed. McGraw-Hill Higher Ed. 2008.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. Case C. L. Microbiología, 9ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Black, J.C. Microbiology: Principles and Explorations. 6ª ed. Wiley. 2005.

Adicionalmente, en la biblioteca Uniandes se encuentran libros en el tema de microbiología ambiental:

- Maier, Raina M. Environmental microbiology. Academic Press. 2009
- Hurst, Christon J. Manual of environmental microbiology. ASM Press 2007
- Spencer, J. F. T. Environmental microbiology: methods and protocols. 2004
- Jansson, Janet K. Environmental molecular microbiology. 2010
- Mohapatra, Pradipta K. Textbook of environmental microbiology. 2008
- Jjemba, Patrick K. Environmental microbiology: principles and applications. 2004
- Bitton, Gabriel. Encyclopedia of environmental microbiology. 2002

Otros:

- Burlage et al. Techniques in Microbial Ecology. Oxford
- Audesirk, Audesirk, Byers. Biology Life on Earth. Prentice Hall. 2006.
- Sylvia. Principles and applications soil microbiology. Pearson.2005.

Revistas:

- Journal of Applied and Environmental Microbiology
- Environmental Microbiology
- Environmental microbiology reports
- Microbiological and Molecular Biology Reviews
- International Biodeterioration & Biodegradation
- Current Opinion in Microbiology
- Critical Reviews in Microbiology

Sistema de Evaluación:

Primer parcial (teoría)	20%
Exposición y trabajo escrito	20%
Segundo parcial (teo/lab)	25%
Tercer parcial (teo/lab)	25%
Foro	10%

Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta tanto los aspectos de fondo como los de forma.

En los trabajos en grupo, se calificará a todos los miembros con la misma nota, excepto en casos donde sea clara la no participación de algún(os) miembro(s), caso en el cual se dará una calificación diferente dependiendo de dicha contribución.

Se considera parte integral y definitiva del curso la asistencia a clase, la puntualidad (las clases empiezan a la hora en punto) y la participación activa en todas las actividades individuales y grupales del curso, para un mejor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. El incumplimiento en presentación de trabajos, tareas o exámenes en las fechas programadas, será sancionado de acuerdo con lo establecido por la Universidad. Si un estudiante falta a una evaluación programada, podrá ser calificado con cero. Cuando el estudiante con anterioridad, informe que no puede cumplir con la evaluación, y presente una justificación dentro de los ocho días hábiles siguientes a la prueba, podrá realizarla dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación.

Programa

Semana 1: enero 24 y 26

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: enero 31 y febrero 2

Martes: estructura y nutrición de la célula microbiana.

Jueves: crecimiento microbiano.

Semana 3: febrero 7 y 9

Martes: crecimiento microbiano. Genética microbiana.

Jueves: genética microbiana. Grupo 1: metabolismo: fermentación y respiración microbianas.

Semana 4: febrero 14 y 16

Martes: aplicaciones de la biotecnología ambiental.

Jueves: grupo 2: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 1 (grupo 7): genómica y preservación de la biodiversidad microbiana.

Jueves lab: práctica 1, sec 1.

Semana 5: febrero 21 y 23

Martes: parcial I (teoría)

Jueves: aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc).

Jueves lab: práctica 1, sec 2

Semana 6: febrero 28 y marzo 1

Martes: ecología microbiana (generalidades y métodos).

Jueves: grupo 3: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección y control). Foro 2 (grupo 5): biotecnología agrícola.

Jueves lab: lecturas práctica 1 y práctica 2, sec 1

Semana 7: marzo 6 y 8

Martes: ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

Jueves: grupo 4: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 3 (grupo 6): la biotecnología, los medios y el alfabetismo científico.

Jueves lab: lecturas práctica 1 y práctica 2, sec 2

Semana 8: marzo 13 y 15

Martes: microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C, N, P, S, importancia)

Jueves: grupo 5: biopelículas. Foro 4 (grupo 1): proyecto microbioma humano.

Jueves lab: lecturas práctica 2 y práctica 3, sec 1

Semana 9: marzo 20 y 22

Martes: microbiología acuática (sistemas, factores ambientales, importancia, plancton, neuston, adaptaciones).

Jueves: grupo 6: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 5 (grupo 8): ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: lecturas práctica 2 y práctica 3, sec 2

Semana 10: marzo 27 y 29

Martes: parcial II (teoría y laboratorio)

Jueves: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).
Jueves lab: lecturas práctica 3 (ambas secciones, media hora cada sección)

Semana de trabajo individual abril 2 al 6

Semana 11: abril 10 y 12

Martes: microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).
Jueves: grupo 7: biodegradación de hidrocarburos. Foro 6 (grupo 2): microbiología marina.
Jueves lab: práctica 4, sec 1

Semana 12: abril 17 y 19

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)
Jueves: grupo 8: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Ejemplos. Foro 7 (grupo 3): resistencia antimicrobiana.
Jueves lab: práctica 4, sec 2

Semana 13: abril 24 y 26

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).
Jueves: microorganismos y salud pública (enfermedad, modos de transmisión, enfermedades transmitidas por agua).
Foro 8 (grupo 4): enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas
Jueves lab: lecturas práctica 4 (ambas secciones, media hora cada sección)

Semana 14: mayo 1 (no hay clase) y 3

Jueves: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por alimentos, enfermedades nosocomiales, enfermedades emergentes y reemergentes).
Jueves lab: visitas laboratorio Biorreactores CIIA (Ing. Ambiental)

Semana 15: mayo 8 y 10

Martes: microorganismos y salud pública (ejemplos).
Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Temas de laboratorio (jueves 3:30-4:50 laboratorio J106)

Práctica 1 (semanas 4 y 5)

Morfología microscópica de los microorganismos
Ejemplos de medios de cultivo y técnicas de siembra

Práctica 2 (semanas 6 y 7)

Lecturas medios de cultivo y siembras
Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3 (semanas 8 y 9)

Lecturas factores crecimiento
Lecturas microbiota ambiental y humana
Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

En la semana 10, las dos secciones harán lecturas de la práctica 3

Práctica 4 (semana 11 y 12)

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

En la semana 13, las dos secciones harán lecturas de la práctica 4

En la semana 14, las dos secciones harán visitas al laboratorio de Biorreactores del CIIA

ICYA 2408

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigaciones en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUÍDOS

PRÁCTICA No. 1

**FLUJO BAJO COMPUERTA Y FUERZA DEL AGUA SOBRE
UNA COMPUERTA**

Bogotá, 2012 - I

1 Objetivos

- Estudiar el comportamiento del flujo bajo una compuerta vertical.
- Calcular su coeficiente de descarga de una compuerta vertical.
- Estimar la fuerza ejercida por el flujo sobre la compuerta.

2 Marco teórico

2.1 Descarga bajo compuerta

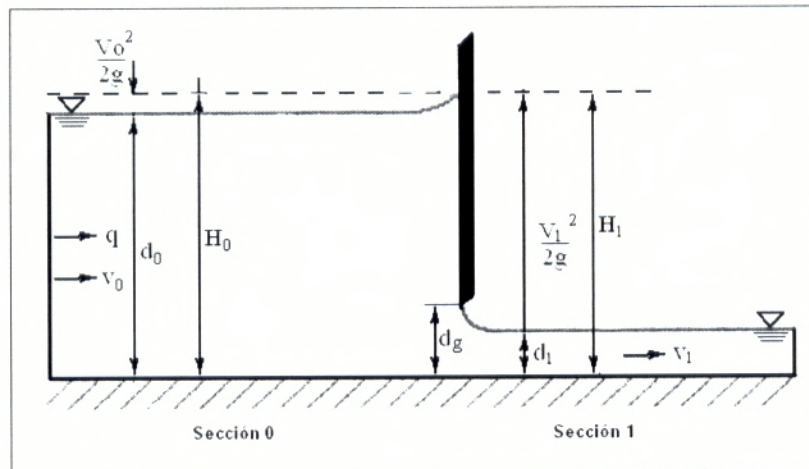


Figura 1 Descarga bajo una compuerta

El caudal que pasa por debajo de una compuerta es:

$$Q = C_d b d_g \sqrt{2g d_0}$$

Donde:

Q = Caudal	(m ³ /s)
C_d = Coeficiente de descarga	(Adimensional)
b = Ancho del canal	(m)
d_g = Apertura compuerta	(m)
g = Constante gravitacional, 9.81	(m/s ²)
d_o = Profundidad aguas arriba	(m)
d_1 = Profundidad aguas abajo	(m)



Si se despeja el coeficiente de descarga (C_d) se llega a:

$$C_d = \frac{Q}{bd_g \sqrt{2gd_0}}$$

Para hallar la altura H_o y H_1 se tienen las siguientes expresiones:

$$H_o = d_o + \frac{v_o^2}{2g} = d_o + \frac{Q^2}{2g(d_o b)^2}$$

$$H_1 = d_1 + \frac{v_1^2}{2g} = d_1 + \frac{Q^2}{2g(d_1 b)^2}$$

2.2 Fuerza sobre la compuerta

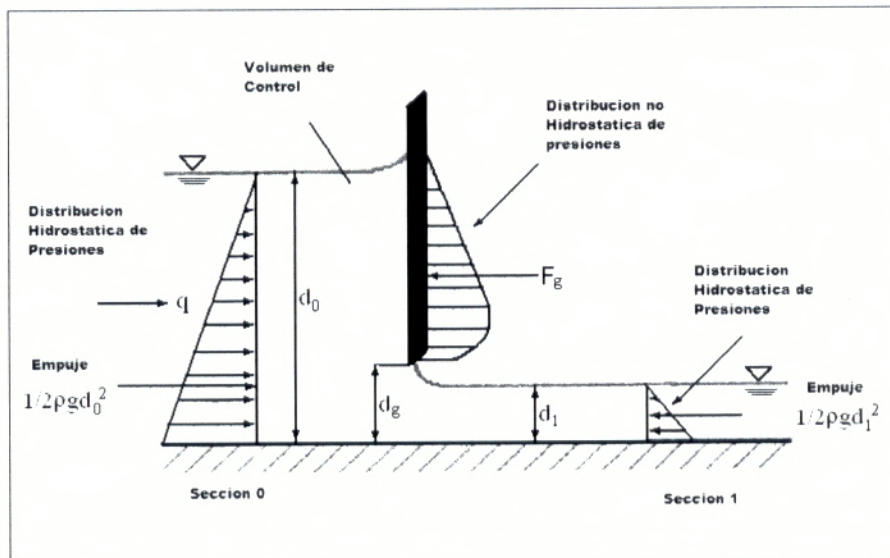


Figura 2 Fuerzas sobre la compuerta

Se puede demostrar que la fuerza resultante sobre una compuerta está dada por la siguiente ecuación:

$$F_g = \frac{1}{2} * \rho * g * b * \frac{(d_0 - d_1)^3}{d_0 + d_1}$$

Por otro lado el empuje sobre la compuerta para una distribución hidrostática de presiones es:

$$F_H = \frac{1}{2} \rho * g * b * (d_0 - d_g)^2$$



Donde:

Q	= Caudal	(m ³ /s)
C_d	= Coeficiente de descarga	(Adimensional)
b	= Ancho del canal	(m)
d_g	= Apertura compuerta	(m)
g	= Constante gravitacional, 9.81	(m/s ²)
d_o	= Profundidad aguas arriba	(m)
d_1	= Profundidad aguas abajo	(m)
F_g	= Fuerza resultante de la compuerta	(N)
F_H	= Fuerza hidrostática resultante	(N)
ρ	= Densidad del fluido	(kg/m ³)

3 Procedimiento

3.1 Descarga bajo compuerta

Parte A:

1. Asegúrese que el canal esté completamente horizontal.
2. Ajuste la compuerta de tal forma que ésta quede a 2cm. por encima del fondo del canal.
3. Para un primer caudal, permita el paso de agua hasta que d_o sea igual a 20cm.
4. Realice las mediciones de Q , d_o y d_1 , indicados en la Figura 1.
5. Levante la compuerta 1cm, manteniendo constante la profundidad $d_o=20$ cm, pero esta vez variando el caudal. En cada nivel, obtenga los valores de Q , d_o , d_1 y d_g . Este procedimiento debe realizarse para diez (10) caudales diferentes.

Parte B:

Repita el procedimiento anterior dejando el caudal constante, permitiendo que d_o varíe, nuevamente registre los valores de Q , d_o , d_1 y d_g . Este procedimiento se debe realizar para diez (10) variaciones de d_o .

3.2 Fuerza sobre la compuerta

Con los datos obtenidos anteriormente tanto en la parte A como en la parte B, se realiza el cálculo de las fuerzas F_g y F_H , indicadas en la Figura 2.



4 Cálculos a Realizar

Con los datos tomados en el laboratorio se deberán hacer los siguientes cálculos:

- Calcular el coeficiente de descarga C_d .
- Calcular las fuerzas F_g y F_H .
- Comentar los efectos de d_o y Q en el coeficiente C_d . ¿Qué factor tiene el mayor efecto?
- Comparar los valores calculados de F_g y F_H y comente las diferencias.
- ¿Cuál es el efecto del caudal en los resultados obtenidos?

5 Gráficas

Con los datos tomados en el laboratorio y con los cálculos hechos se deberán realizar las siguientes gráficas:

- Gráfica de C_d vs. d_g/d_o .
- Gráfica de C_d vs. d_o/d_g .
- Gráfica de las relaciones F_g/F_H contra d_g/d_o .



6 Formato toma de datos

Prueba	d_g (cm)	d_o (cm)	d_1 (cm)	Q (l/s)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

7 Bibliografía Básica

- "OPEN CHANNEL HYDRAULICS". Ven T. Chow. Editorial Mc Graw-Hill. Capítulo 17. Flow through Nonprismatic channel sections. 1959.
- "HIDRÁULICA GENERAL". Gilberto Sotelo Ávila. Editorial Noriega Limusa. Volumen 1.Capítulo 6. Orificios y compuertas. 2003.

ICVA 2409

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigación en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 1

CALIBRACIÓN VERTEDEROS

Bogotá, 2012 - I

Práctica No 1. Calibración de Vertederos

1. Objetivos

- Realizar la calibración de dos vertederos de cresta delgada, uno rectangular y otro triangular.
- Comparar los valores de los coeficientes de descarga obtenidos para los vertederos con los reportados en la literatura.

2. Marco teórico

Un vertedero es un dique o pared que presenta un corte de forma regular, a través del cual fluye una corriente líquida. El vertedero intercepta la corriente, causando una elevación del nivel aguas arriba, se emplea para controlar niveles (vertederos de rebose) y/o para medir caudales (vertederos de medida) Marbello (2006).

Para el control de niveles se emplean principalmente los vertederos de pared gruesa ($e/h > 0.67$) mientras que para la medición de caudales presentan una mayor aplicabilidad los vertederos de pared delgada ($e/h < 0.67$).

El principio sobre el cual está basado el diseño de los vertederos de medida es el resultado de una relación única entre la profundidad de flujo y el caudal, producto de la ocurrencia de la profundidad crítica ocasionada por la obstrucción que representa el vertedero.

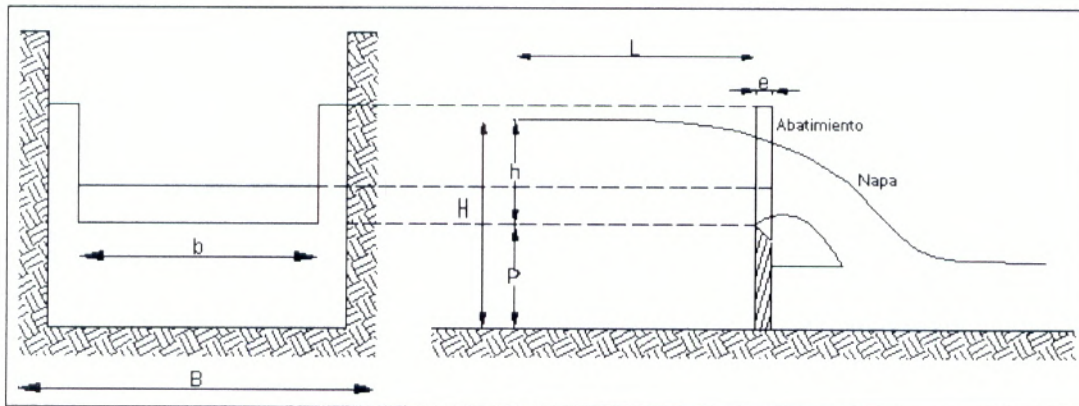


Figura 1. Vertedero rectangular de cresta delgada.

b = Longitud de la cresta del vertedero.

B = Ancho del canal de acceso.

h = Carga del vertedero.

P = Altura de la cresta sobre el fondo del canal.

H = Altura total

e = Espesor de la pared del vertedero consistencia.



L = Distancia mínima, aguas arriba del vertedero, a la cual se coloca el medidor de niveles, a esta distancia se ubica la sección de aproximación, sitio en que la profundidad del flujo no se encuentra afectada por el abatimiento que ocurre en las proximidades de la cresta del vertedero. Según Akan (2006) esta distancia debe ser 2 a 3 veces la carga sobre el vertedero, mientras que Marbello (2006) sugiere que esta distancia sea mayor o igual a 5 veces la carga.

Aguas abajo de un vertedero de cresta delgada, se dice que ocurre flujo libre cuando el vertedero permite el libre acceso de aire por debajo de la napa. En caso contrario, cuando la ventilación de la descarga no es suficiente o nula, la napa tiende a adherirse a la pared del vertedero afectando la precisión de las mediciones, lo cual también ocurre cuando el vertedero se encuentra sumergido, es decir, cuando el nivel aguas abajo es cercano o mayor al nivel de la cresta del vertedero.

Flujo a través de vertederos de pared delgada

Utilizando la ecuación de energía, es posible obtener una relación entre el caudal y la carga sobre el vertedero rectangular de pared delgada, para esto es necesario: suponer despreciables las pérdidas de energía entre la sección de aproximación y el vertedero, asumir que dentro de la sección de flujo sobre la cresta, la presión es atmosférica, ignorar el abatimiento y despreciar los efectos debidos a la viscosidad y a la tensión superficial; obteniéndose la siguiente expresión teórica:

$$Q_i = \frac{2}{3} b \sqrt{2g} \left(\left(1 + \frac{v_o^2}{2gh} \right)^{3/2} - \left(\frac{v_o^2}{2gh} \right) \right) h^{3/2} \quad \text{Ecuación 1}$$

Para calcular el caudal real que fluye a través del vertedero, es necesario introducir un coeficiente de descarga, C_d , el cual sirve para corregir el error de despreciar las pérdidas de energía y el efecto del abatimiento.

Luego, el caudal real a través del vertedero se calcula mediante la Ecuación 2.

$$Q_{real} = C_d \times Q_i \quad \text{Ecuación 2}$$

La velocidad de aproximación normalmente es muy pequeña, pudiendo despreciarse, por lo que la Ecuación 1 se reduce a la siguiente ecuación:

$$Q_{real} = \frac{2}{3} C_d b \sqrt{2gh} h^{3/2} \quad \text{Ecuación 3}$$

Los vertederos triangulares se emplean en la medición de caudales pequeños, debido a que presentan una mayor carga para un mismo caudal, obteniéndose una mejor precisión. En estos vertederos, realizando un análisis análogo al caso de vertederos rectangulares, se obtiene la siguiente ecuación que describe el caudal real:

$$Q_{real} = \frac{8}{15} C_d \sqrt{2g} \tan(\theta/2) h^{5/2} \quad \text{Ecuación 4}$$

Donde:

Q = Caudal real que pasa por el vertedero.

θ = Ángulo de abertura para un vertedero triangular simétrico.

h = Carga sobre el vertedero.

C_d = Coeficiente de descarga.

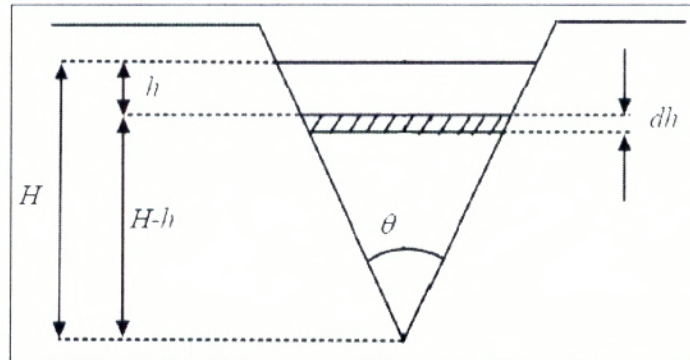


Figura 2. Vertedero triangular de cresta delgada.

Calibración de vertederos

Teniendo en cuenta la relación existente entre el caudal que fluye sobre un vertedero y la carga sobre este, sin importar la forma geométrica del vertedero, el caudal puede expresarse como una función directa de la carga elevada a un exponente, de acuerdo con la siguiente ecuación potencial:

$$Q = \alpha \cdot h^\beta$$

Ecuación 5

Donde:

α = Coeficiente (depende del tipo de vertedero).

β = Exponente de la carga (depende del tipo de corte que presente el vertedero).

h = Carga sobre el vertedero.

Calibrar un vertedero consiste en determinar experimentalmente los valores de las constantes α y β de la Ecuación 5.

Finalmente, el coeficiente de descarga, C_d , se puede obtener igualando la ecuación de calibración del vertedero, obtenida experimentalmente, con la correspondiente ecuación teórica.



3. Procedimiento

Vertedero rectangular

- Asegúrese que el canal esté completamente horizontal.
- Mida el ancho b (m) de la cresta delgada del vertedero.
- Instálelo en el canal.

Con el objetivo de evitar filtraciones y garantizar mayor precisión de los resultados, selle con plastilina los espacios existentes entre el vertedero y las paredes del canal.

Permita que el agua ingrese al canal hasta que esta fluya sobre el vertedero.

Tome la lectura de la profundidad de flujo aguas arriba del vertedero y el caudal que circula a través del canal.

La carga sobre el vertedero se determina mediante la diferencia entre la lectura del nivel de la superficie del agua y el nivel de la cresta del vertedero, el caudal se mide directamente en el caudalímetro magnético. Repita este procedimiento 15 veces.

Si la napa tiende a adherirse al vertedero rectangular quiere decir que los tubos de ventilación están llenos de agua, ventile la napa insertando la punta de un tubo vacío en el espacio detrás del vertedero. La napa debe fluir separada del vertedero.

Vertedero triangular

Tenga en cuenta las mismas recomendaciones que en un vertedero rectangular y realice el mismo procedimiento anterior.



4. Tabla de mediciones y cálculos

Prueba	Vertedero Rectangular			Vertedero Triangular		
	H (cm)	h (cm)	Q (L/s)	H (cm)	h (cm)	Q (L/s)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

Vertedero rectangular.

Ho = _____

b = _____

Vertedero triangular

Ho = _____

θ = _____

5. Cálculos y gráficas

Con los datos tomados en el laboratorio y con los cálculos efectuados se deberán realizar las siguientes gráficas:

Vertedero rectangular

- Q vs h (Ajustar los datos a una ecuación potencial).
- Q vs h^3
- log Q vs log h
- C_d vs h

Vertedero triangular

- Grafique Q vs h (Ajustar los datos a una ecuación potencial).
- Cd vs h



6. Cuestionario

Vertedero rectangular

- ¿Es C_d constante para este vertedero? Si no lo es, bajo ¿qué condiciones varía?
- Comparar los valores de C_d obtenidos experimentalmente con los reportados en la literatura. Comentar los resultados.
- ¿Cuál valor promedio de C_d podría usted usar para este vertedero?
- ¿Cómo los valores estimados de α y β en la ecuación $Q = \alpha \cdot h^\beta$ coinciden con la ecuación teórica de un vertedero rectangular de cresta delgada?

Vertedero triangular

- ¿Es C_d constante para las condiciones de este experimento?
- Comparar los valores de C_d obtenidos experimentalmente con los reportados en la literatura. Comentar los resultados.

7. Bibliografía Básica

Akan, Osman. *Open Channel Hydraulics*. Butterworth-Heinemann. 2006.

Marbello, Ramiro. *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

Rodríguez, Hector. *Hidráulica Experimental*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá 2006.

Sturm, Terry W. *Open Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, New York, N.Y. 2001.

Teaching Manual. S6 – MKII. Glass sided tilting flume and accessories. Issue 10. 2007.

ICYA 2409

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigación en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 3

RESALTO HIDRÁULICO

Bogotá, 2012-I

PRÁCTICA NO 3. RESALTO HIDRÁULICO

1 *Objetivos*

- Reconocer los parámetros involucrados en la ocurrencia de un resalto hidráulico.
- Analizar el comportamiento del fenómeno verificando la validez de las ecuaciones que describen su comportamiento, especialmente las ecuaciones de Energía Específica y Momentum Específico.
- Determinar la pérdida ocurrida en el resalto hidráulico y analizar el estado de la energía específica en diferentes puntos del flujo.
- Reconocer las características básicas de los diferentes tipos de resalto hidráulico.

2 *Marco teórico*

El fenómeno en el cual en una corta distancia, se pasa de una corriente rápida y poco profunda (flujo supercrítico) a una corriente lenta y profunda (flujo subcrítico) se conoce como resalto hidráulico. Éste fenómeno de discontinuidad es producto de cambios en la pendiente del canal y pérdidas de energía por efectos de resistencia friccional, donde la energía específica está en exceso sobre aquella que corresponde a la de flujo uniforme de aguas abajo, produciendo una elevación súbita de la superficie libre hasta la profundidad normal.

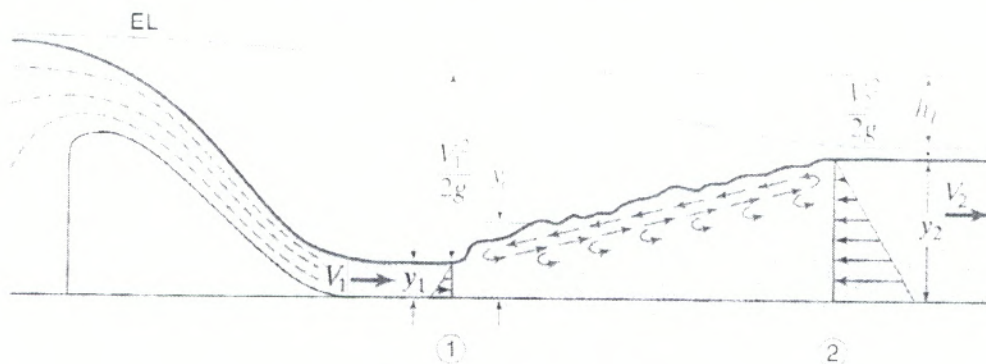


Figura 1. Resalto hidráulico



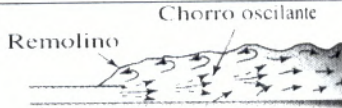


Un resalto hidráulico es extremadamente turbulento. Está caracterizado por el desarrollo de turbulencia a gran escala, ondas superficiales, disipación de energía e incorporación de aire. El flujo dentro de un resalto hidráulico es extremadamente complicado y usualmente no se requiere considerar sus detalles. Para evaluar las propiedades básicas del flujo y las pérdidas de energía es usado el principio de momentum.



Debido a la gran disipación de energía que ocurre en un resalto hidráulico, estos son de gran utilidad para este propósito en estructuras hidráulicas, reduciendo la erosión aguas debajo de estas. La turbulencia dentro de los resaltos hidráulicos también se ha encontrado ser muy útil y efectiva para mezclar fluidos y los resaltos se usan con este fin en plantas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales.

Ya que el flujo debe ser supercrítico para que ocurra un resalto, F_1 , el número de Froude del flujo justo aguas arriba del resalto, debe ser mayor que 1.0. Mientras que F_1 aumenta, el resalto se vuelve más turbulento y se disipa más energía. Se han identificado diferentes comportamientos de resaltos, algunos más deseables que otros, una clasificación para diferentes tipos de resalto hidráulico dependiendo del número de Froude aguas arriba de éste fue desarrollada por el U.S. Bureau of Reclamación, la cual se muestra a continuación.

Tabla 1. Tipos de resalto hidráulico

Nombre	F_1	Disipación de energía	Observaciones	Esquema
Resalto ondular	1.0 – 1.7	< 5%	Ondas permanentes	
Resalto débil	1.7 – 2.5	5 – 15%	Aumento suave	
Resalto oscilante	2.5 – 4.5	15 – 45%	Inestable	
Resalto estable	4.5 – 9.0	45 – 70%	Mejor rango de diseño	
Resalto fuerte	> 9.0	70 – 85%	Agitado, intermitente.	

U.S. Bureau of Reclamation, Research Studies on Stilling Basins, Energy Dissipators, and Associated Appurtenances, Hydraul. Lab. Rept. Hyd-399, 1955.

2.1 Momentum en resaltos hidráulicos

Numéricamente, para el caso de canales de sección rectangular se puede analizar aplicando la ecuación de momentum en los puntos antes y después del resalto (Figura 2).

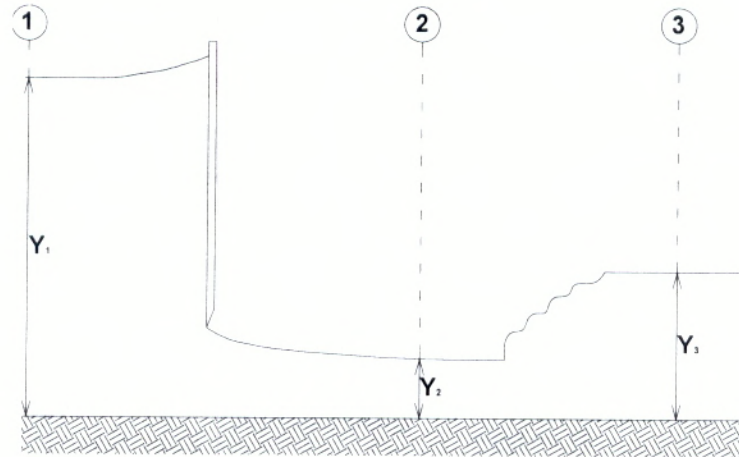


Figura 2. Resalto hidráulico aguas abajo de una compuerta

De esta manera se obtiene:

$$M_2 = \frac{q^2}{gY_2} + \frac{Y_2^2}{2}$$

Ecuación 1

$$M_3 = \frac{q^2}{gY_3} + \frac{Y_3^2}{2}$$

Ecuación 2

Donde:

M_2 = Momentum en el punto 2.

M_3 = Momentum en el punto 3.

q = Caudal por unidad de ancho.

g = Aceleración de la gravedad.

Y_2 = Altura aguas arriba del resalto.

Y_3 = Altura aguas abajo del resalto.

2.2 Ecuación de profundidades conjugadas

Haciendo $M_2 - M_3 = 0$ se tiene la relación entre las alturas conjugadas.

$$\frac{y_3}{y_2} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8F_2^2} - 1 \right)$$

Ecuación 3

Donde:



Y_2 = Altura aguas arriba del resalto.

Y_3 = Altura aguas abajo del resalto.

Fr_2 = Número de Froude aguas arriba del resalto.

2.3 Pérdida de energía

Parte de la energía que trae el flujo se pierde en la turbulencia al interior de la masa del fluido por el choque entre partículas y la masa de líquido. Dichas pérdidas pueden hallarse en función de la energía específica.

Así pues, la energía en el punto 2 y 3 es:

$$E_2 = y_2 + \frac{q^2}{2gy_2^2} \quad \text{Ecuación 4}$$

$$E_3 = y_3 + \frac{q^2}{2gy_3^2} \quad \text{Ecuación 5}$$

y dado que se quiere encontrar las pérdidas, calculamos la diferencia entre la energía antes y después del resalto.

$$\Delta E = E_2 - E_3 \quad \text{Ecuación 6}$$

Obteniendo con la diferencia de las energías:

$$\Delta E = \frac{(y_3 - y_2)^3}{4y_3 y_2} \quad \text{Ecuación 7}$$

2.4 Eficiencia del resalto hidráulico

Se define como la relación de energía específica antes y después del resalto; tal y como lo muestra la ecuación (8); la cual puede demostrarse.

$$\eta = \frac{E_3}{E_2} = \frac{(8Fr_2^2 + 1)^{3/2} - 4Fr_2^2 + 1}{8Fr_2^2(2 + Fr_2^2)} \quad \text{Ecuación 8}$$

Por lo que se puede advertir que la eficiencia de un resalto hidráulico depende únicamente del número de Froude.

2.5 Longitud del resalto

De acuerdo con Finnemore y Franzini (2001), Aunque la longitud del resalto es difícil de predecir, una buena aproximación para la longitud de éste es alrededor de cinco veces la altura aguas abajo. En la mayoría de los casos $4 < L_r/y_3 < 6$.

Chow(1973) propuso algunas guías para estimar la longitud del resalto hidráulico como una función de las condiciones de flujo aguas arriba. Hager et al (1990) revisaron un rango más amplio de datos y correlaciones. Para un canal ancho (i.e. $y_2/B < 10$), propusieron la siguiente correlación:

$$\frac{L_r}{y_2} = 160 \tanh\left(\frac{Fr_2}{20}\right) - 12$$

Donde, L_r es la longitud del remolino. La ecuación anterior es válida para canales rectangulares horizontales con $2 < Fr_2 < 16$.

De igual forma, la U.S. Bureau of Reclamation, con base en datos experimentales, desarrolló una serie de curvas que relacionan la longitud del resalto con el número de Froude aguas arriba de éste y la profundidad aguas abajo, en la Figura 3 se muestra la curva correspondiente a canales horizontales de sección rectangular.

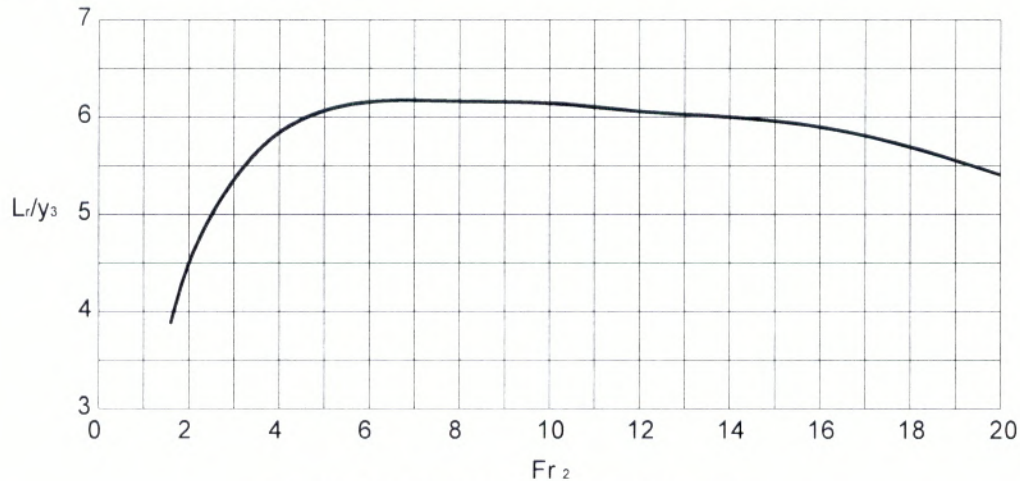


Figura 3. Longitud del Resalto Hidráulico

3 Procedimiento

1. Garantice que la pendiente del canal esté horizontal ($S_0 = 0$)
2. Encienda la bomba e inmediatamente abra la válvula de control de flujo.
3. Verifique la instalación de la compuerta en el canal y ajústela dejando un espacio de 2 cm entre ésta y el fondo de éste.
4. Eleve la rampa hasta que la lámina de agua sea uniforme.
5. Abra gradualmente la válvula y manipule la rampa ubicada en el extremo aguas abajo del canal hasta que se forme un resalto ondulante.
6. Empleando los limnímetros o una regla situados en las secciones 2 y 3, se miden las profundidades secuentes y_2 y y_3 , se mide la abertura bajo la compuerta y el nivel aguas



arriba de la compuerta, así como la longitud del resalto hidráulico (L_{RH}) empleando una cinta métrica.

7. Incremente el nivel aguas arriba de la compuerta aumentando el caudal y elevando la rampa localizada aguas abajo del canal para generar los demás tipos de resaltos hidráulicos.
8. Registre el caudal que está fluyendo. Repita esto con diferentes caudales y elevaciones de la compuerta.

4 **Tabla de mediciones**

Ensayo	Q (l/s)	y_1 (cm)	$y_{comp.}$ (cm)	y_2 (cm)	y_3 (cm)	Lr (cm)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

5 **Cálculos a realizar**

1. Número de Froude antes y después del Resalto Hidráulico.
2. Energía específica antes y después del Resalto Hidráulico.
3. Energía disipada por el Resalto Hidráulico.
4. Eficiencia del Resalto Hidráulico.
5. A partir de la profundidad aguas arriba del resalto, determinar la profundidad teórica en Y_3 y cuantificar el error entre Y_3 teórico y Y_3 experimental.
6. Clasificar el Resalto Hidráulico.
7. Momentum Específico de cada uno de los resaltos hidráulicos y comparación con la predicha por la teoría.
8. Energía disipada por la compuerta que genera el resalto.
9. Comparación de la longitud del resalto hidráulico con respecto a la calculada utilizando las ecuaciones teóricas.

6 **Gráficas a realizar**

1. Gráfica de L_r vs. Fr_2 aguas arriba del resalto.
2. Y_3/Y_2 vs. Fr_2 Aguas arriba del resalto.

3. L_r/Y_3 vs. Fr_2 Aguas arriba del resalto.
4. E_3/E_2 vs. Fr_2 Aguas arriba del resalto.
5. Y_2/E_2 vs. Fr_2 Aguas arriba del resalto.
6. Y_3/E_2 vs. Fr_2 Aguas arriba del resalto.

7 Cuestionario

1. Qué tan próximos son los valores de L_r medidos experimentalmente y los estimados por los diferentes métodos reportados en la literatura?
2. Qué tan similares son los valores de la profundidad secunte, Y_3 , medidos experimentalmente y los obtenidos de la ecuación de profundidades conjugadas?
3. Los cálculos de energía disipada y eficiencia del resalto hidráulico ¿qué tan similares son de los reportados en la literatura?
4. Qué efecto tiene sobre un resalto ya estabilizado: a. La variación del caudal b. La variación de la apertura de la compuerta?

8 Bibliografía Básica

Chanson, Hubert. The hydraulics of open channels flow: an introduction. Elsevier Butterworth-Heinemann. 2004.

Chow, V.T. Open Channel Hydraulics. McGraw-Hill International. 1973

Finnemore, E. John y Franzini, Joseph. Fluid Mechanics With Engineering Applications. McGraw-Hill Science. 2001.

Hager, W. Experiments on standard spillway flow. Proceedings of the institution of Civil Engineers. London, Part 2, 399-416.

Marbello, Ramiro. *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica.* Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

U.S. Bureau of Reclamation, Research Studies on Stilling Basins, Energy Dissipators, and Associated Appurtenances, Hydraul. Lab. Rept. Hyd-399, 1955.

ICVA 2409

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigación en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 5

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

Bogotá, 2012 – I



Práctica No 5. Flujo Gradualmente Variado

1 Objetivos

- Observar y medir perfiles típicos de flujo gradualmente variado en canales comparándolos con los perfiles calculados.
- Diferenciar las características de los diferentes tipos de perfil.

2 Marco teórico

Flujo Gradualmente Variado: Es el flujo permanente cuya profundidad varia gradualmente a lo largo de la longitud del canal. Para este tipo de flujo se tienen dos condiciones: El flujo debe ser permanente (las características hidráulicas de flujo permanecen constantes en el intervalo de tiempo en consideración) y las líneas de corriente son prácticamente paralelas (la distribución hidrostática de presión se mantiene a lo largo del canal).

Perfiles de Flujo: La pendiente del canal puede clasificarse como sostenida y no sostenida. Una pendiente sostenida es una pendiente del canal que cae en la dirección del flujo. Por lo tanto, una pendiente sostenida es siempre positiva y puede ser llamada también pendiente positiva. Una pendiente positiva puede ser crítica, moderada (subcrítica), o pronunciada (supercrítica). Una pendiente no sostenida puede ser horizontal o adversa. Una pendiente horizontal es una pendiente 0. Una pendiente adversa es una pendiente negativa que se levanta en la dirección del flujo.

Para efectos de identificar el comportamiento de la superficie libre en flujo gradualmente variado, los canales se clasifican en función de su pendiente de fondo y también de su rugosidad y el caudal que circula por ellos.

La pendiente crítica (S_c) resulta ser aquella pendiente para la cual en un canal de geometría y rugosidad conocidas, por el que circula un caudal dado, la profundidad de flujo normal coincide con la profundidad de flujo crítico.

Para la clasificación del tipo de perfil en el canal se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

En el caso que la pendiente de fondo sea negativa ($S_o < 0$), esto es la cota del fondo del canal crece en la dirección del flujo, se clasifica como canal tipo A (pendiente adversa).

En el caso que la pendiente de fondo valga cero ($S_o = 0$), esto es la cota del fondo del canal es horizontal, se clasifica como canal tipo H (pendiente horizontal).

Cuando la pendiente de fondo del canal resulta igual a la pendiente crítica ($S_o = S_c$), el canal se clasifica como tipo C (pendiente crítica). Por lo tanto implica que la profundidad normal sea igual a la profundidad crítica.

Cuando la pendiente de fondo del canal resulta mayor que la pendiente crítica ($S_o > S_c$), el canal se clasifica como tipo S (pendiente fuerte). Para esta condición del canal se cumple que la profundidad normal es menor que la profundidad crítica.



Cuando la pendiente de fondo del canal resulta menor que la pendiente crítica ($S_0 < S_c$), el canal se clasifica como tipo M (pendiente suave). Para esta condición del canal se cumple que la profundidad normal es mayor que la profundidad crítica.

Dada la dificultad implícita en la solución de la ecuación diferencial de FGV, resulta de interés conocer a priori cómo es la forma de la superficie libre para los diferentes tipos de perfiles en los canales. Este análisis se realiza identificando el signo del numerador y el denominador de la ecuación de FGV, y el comportamiento de la derivada de la superficie libre a medida que la profundidad de flujo se acerca a valores característicos ($y \rightarrow y_c$, $y \rightarrow y_n$, $y \rightarrow \infty$, $y \rightarrow 0$)

Para el caso de canales con pendiente suave (canal M), se distinguen 3 zonas. M1 si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad normal, M2 si la profundidad de flujo se encuentra entre la profundidad normal y la profundidad crítica y M3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica. Los perfiles resultantes en estos casos son:

Perfil M1

$$y > y_n > y_c$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f < S_0 \\ Fr < 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} > 0$$

(la profundidad es creciente en la dirección del flujo)

$$y \rightarrow y_n; Fr < 1 \text{ con } (S_f - S_0) \rightarrow 0$$

$$y \rightarrow \infty; Fr \rightarrow 0 \text{ con } S_f \rightarrow 0$$

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow 0$ asintótico a $y = y_n$,

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow S_0$ asintota horizontal

La curva M1 se denomina también curva de remanso. Usualmente se produce aguas arriba de un obstáculo o contracción en el canal con pendiente suave.

Perfil M2

$$y_c < y < y_n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f > S_0 \\ Fr < 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} < 0$$

(La profundidad es decreciente en la dirección del flujo)

$$y \rightarrow y_n; Fr < 1 \text{ con } (S_f - S_0) \rightarrow 0$$

$$y \rightarrow y_c; Fr \rightarrow 1 \text{ con } S_f \rightarrow \text{valor}$$



Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow 0$ asintótico a $y = y_0$

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow \infty$ asintota vertical

Este análisis indicaría que cuando $y \rightarrow y_c$ la pendiente de la superficie libre sería vertical, situación que en la realidad no sucede, ya que si bien la pendiente hacia y_c es pronunciada, la misma no llega a ser vertical dada la fuerte curvatura experimentada por la superficie libre que deja de ser válida la distribución hidrostática de presiones, y por ende la ecuación de FGV deja de aplicarse en esa zona.

La curva M2 se denomina también curva de abatimiento y suele producirse en un canal que cambia la pendiente de suave a fuerte o en caídas libres.

Perfil M3

$$y < y_c < y_0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f > S_0 \\ Fr > 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} > 0$$

(La profundidad es creciente en la dirección del flujo)

Cuando $y \rightarrow y_0$; $\frac{dy}{dx} \rightarrow \infty$ si la pendiente de la línea de energía se estima a través de la ecuación

de Manning o $\frac{dy}{dx} \rightarrow \frac{g}{c^2}$ si la estimación es a través de la ecuación de Chézy. En cualquier caso esta incertidumbre tiene poca relevancia práctica, dado que a valores de profundidad de esas características no es ya aplicable la modelación como flujo gradualmente variado.

Para el caso de canales con pendiente fuerte (canal S) se distinguen 3 zonas. S1 si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica, S2 si la profundidad de flujo se encuentra entre la profundidad crítica y la profundidad normal y S3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad normal. Los perfiles resultantes en estos casos son: curva de profundidad creciente S1 con asíntota horizontal para profundidades muy grandes, curva de profundidad decreciente S2 asintótica a la profundidad normal y curva de profundidad creciente S3 también asintótica a la profundidad normal.

En el caso de canales con pendiente crítica (canal C) se distinguen solo 2 zonas, dado que no existe la zona entre la profundidad normal y la profundidad crítica, pues ambos coinciden. La zona C1 (curva de profundidad creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica o normal y el caso C3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad normal o crítica.

En el caso de canales de pendiente horizontal (canal H) se distinguen también solo 2 zonas. La zona H2 (curva de profundidad de flujo decreciente) si la profundidad de flujo se encuentra por

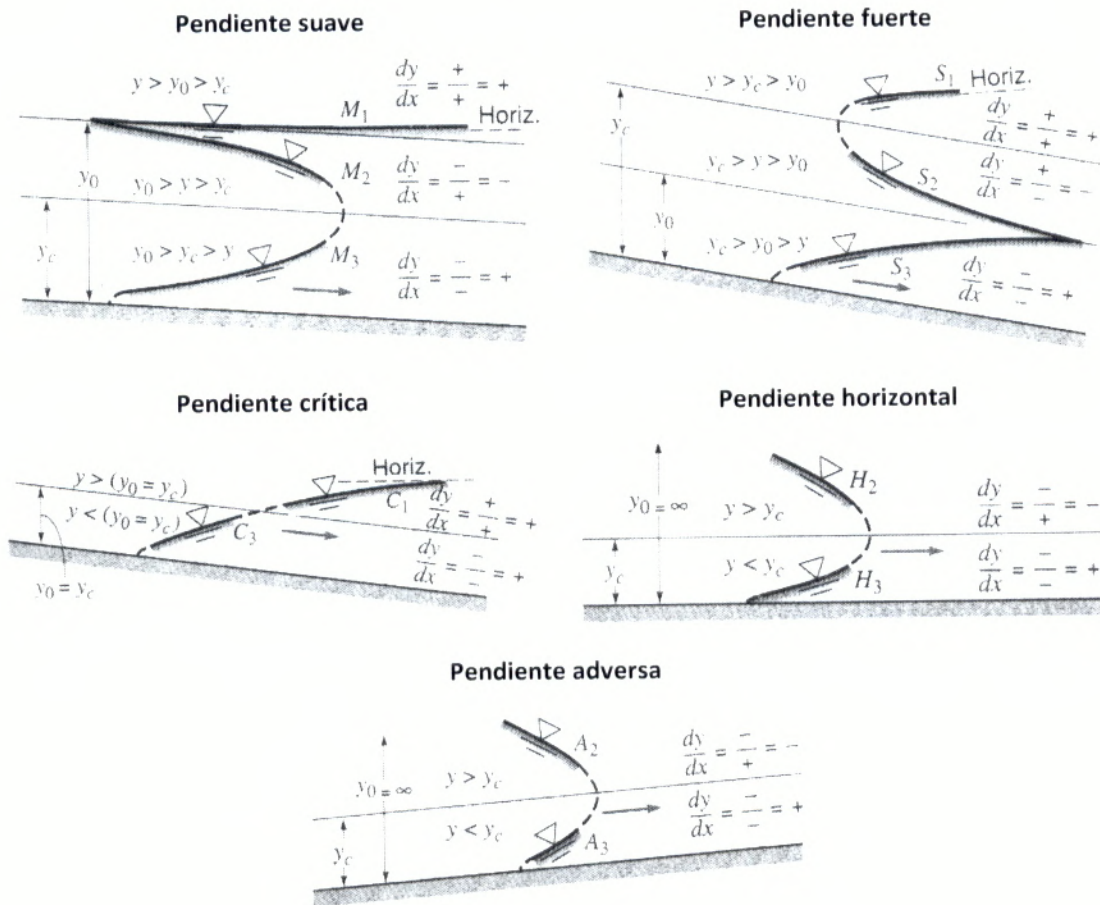


encima de la profundidad crítica y el caso H3 (curva de profundidad de flujo creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica.

En el caso de canales con pendiente adversa o negativa (canal A) se distinguen igualmente solo 2 zonas. La zona A2 (curva de profundidad de flujo decreciente) si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica y la zona A3 (curva de profundidad de flujo creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica.

A continuación se presentan gráficamente los perfiles de flujo resultantes en los diversos casos.

Figura 1. Perfiles de flujo gradualmente variado en canales





Al observar la ecuación diferencial $\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{1 - Fr^2}$, cuando se sustituye en ella las expresiones para la pendiente de la línea de energía y el número de Froude, resulta en la expresión no lineal

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - \frac{Q^2 n^2}{A^2 R^{4/3}}}{1 - \frac{Q^2}{g A^3}}$$

, de significativa complejidad y que no posee una solución analítica. Por dicho motivo es necesario recurrir a la solución numérica de esta ecuación.

3 Procedimiento

- Instalar el vertedero rectangular de cresta delgada en el extremo aguas abajo del canal.
- Fijar la pendiente del fondo del canal.
- Abrir la válvula de alimentación. Una vez establecido el flujo gradualmente variado, medir las profundidades de flujo a lo largo del canal. Es necesario que para cada profundidad sea tomada la abscisa correspondiente iniciando desde el vertedero, cuya sección corresponde a la abscisa 0.0 m. Registrar el caudal que está circulando a través del canal.
- Repetir el procedimiento anterior para dos pendientes diferentes de tal forma que se obtengan perfiles tipo M1 y S1. Tomar las profundidades de flujo a lo largo del canal y las abscisas correspondientes.
- Retirar el vertedero e instalar la compuerta deslizante en la sección aguas arriba del canal, para una pendiente suave operar la rampa ubicada aguas abajo del canal hasta obtener un perfil tipo M3, una vez formado el nuevo perfil, tomar las profundidades de flujo desde la compuerta hasta el punto donde se forma el resalto.

3.1 Tabla de mediciones

Caudal: _____ (l/s)

Pendiente: _____ m/m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															



Caudal: _____ (l/s)

Pendiente: _____ m/m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															

Caudal: _____ (l/s)

Pendiente: _____ m/m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															

4 Cálculos a realizar

Para cada uno de los perfiles experimentales medidos:

- Calcular la profundidad crítica (Y_c) y la profundidad normal (Y_n).
- Hallar los perfiles de flujo teóricos por alguno de los siguientes métodos: Paso directo, Paso estándar o integración numérica.

5 Gráficas a realizar

- Dibujar el perfil medido y el perfil calculado en una sola gráfica para cada uno de los perfiles obtenidos. Además incluir líneas de Y_n y Y_c .

6 Cuestionario

- Para el perfil M1 desde donde y hasta donde debe calcularse el perfil del flujo?
- Para el perfil S1 desde donde y hasta donde se calcula el perfil de flujo?
- Qué valor de rugosidad debe emplearse en el cálculo de cualquier perfil de flujo en el canal rectangular de pendiente regulable del laboratorio?
- De su opinión acerca de la comparación entre el perfil de flujo medido y el perfil hidráulico calculado.



- ¿Existe gran similitud entre los perfiles de flujo experimentales y los reportados en la literatura?.

7 Bibliografía Básica

- **Finnemore, E. John y Franzini, Joseph.** Fluid Mechanics With Engineering Applications. McGraw-Hill Science. 2001.
- **Marbello, Ramiro.** *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica.* Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

ICVA 2409

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA DE LABORATORIOS No. 2: ENERGÍA ESPECÍFICA

Bogotá, 2012 – I



Práctica No 2. Energía específica

1. Objetivos

- Estudiar las características del flujo sobre un escalón (vertedero tipo Crump),
- Calcular y verificar la existencia del régimen crítico y su relación con la profundidad crítica y la energía específica mínima.
- Dibujar las curvas de energía específica para diferentes caudales.

2. Marco teórico

En un canal, la energía total puede expresarse de la siguiente manera:

$$H = z + d \cos \theta + \frac{v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 1}$$

El concepto de energía específica fue introducido por Bakhmeteff¹ (1932) y ha probado ser de gran utilidad para el análisis del flujo en canales abiertos. La energía específica se define como la energía relativa al fondo del canal, por consiguiente, en cualquier sección de este:

$$E = y + \frac{v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 2}$$

Debido a que la definición de la energía específica surge en conexión con la determinación de cambios de profundidad en un flujo unidimensional, existen ciertas restricciones inherentes a su definición. En primer lugar, la energía específica está definida en una sección transversal donde el flujo es gradualmente variado, por lo que la profundidad es igual a la altura de presión en el fondo del canal, de modo que la superficie libre representa la línea de gradiente hidráulico. Segundo, se supone que la superficie del agua y que la línea de energía son horizontales a lo largo de la sección transversal, de forma que un único valor de la de velocidad corregido por el coeficiente cinético de flujo de energía α es suficiente para toda la sección transversal.

Una tercera restricción ocurre en canales de gran pendiente longitudinal, bajo estas condiciones no resulta obvia la forma en que debe ser medida la profundidad (verticalmente como y o perpendicular al fondo del canal como d , ver Figura 1). Esto puede aclararse considerando el balance de fuerza entre la gravedad y la presión perpendicular al fondo del canal, a través del cual $p/\gamma = d \cos \theta$, en el cual γ es el peso específico del fluido, además, debe notarse de la geometría

¹ Bakhmeteff, B.A. *Hydraulics of Open Channel Flow*. New York: McGrawHill, 1932.



de la Figura 1 que $d=y\cos\theta$, de modo que la forma correcta de expresar la energía específica es la siguiente:

$$E = d \cos\theta + \frac{\alpha v^2}{2g} = y \cos^2\theta + \frac{\alpha v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 3}$$

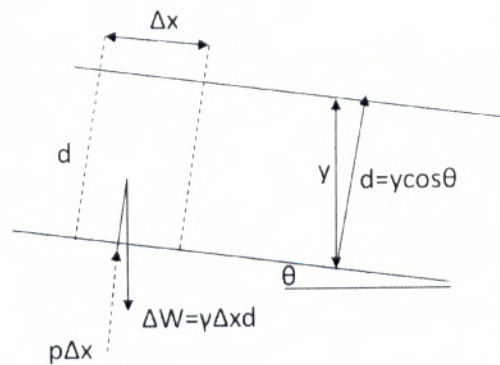


Figura 1. Profundidad y altura de presión en una pendiente empinada

Diagrama de energía específica

La energía específica fue definida como la energía relativa al fondo del canal, y fue expresada en términos de la profundidad de flujo y y la altura de velocidad, teniendo en cuenta que $V = Q/A$, la Ecuación 2 se puede escribir en términos del caudal y el área de flujo como:

$$E = y + \frac{Q^2}{2gA^2} \quad \text{Ecuación 4}$$

Para flujo permanente, el caudal es constante. También, el área de flujo puede ser expresada en términos de la profundidad de flujo y , y las dimensiones de la sección transversal del canal. Por consiguiente, para un caudal constante y una sección dada del canal, una gráfica de y contra E puede ser preparada cualitativamente. Esta gráfica se conoce como diagrama de energía específica.

El diagrama de energía específica revela que el flujo necesita la energía específica mínima, E_{\min} para pasar una sección del canal a profundidad crítica. Esto puede demostrarse matemáticamente, derivando la Ecuación 4 con respecto a y , reemplazando $T = dA/dy$, e igualando la derivada a cero así:

$$\frac{dE}{dy} = 1 - \frac{Q^2}{2g} \frac{2(dA/dy)}{A^3} = 1 - \frac{Q^2 T}{g A^3} = 1 - \frac{v^2 T}{g A} = \frac{v^2}{gD} = 1 - Fr^2 = 0 \quad \text{Ecuación 5}$$



Por lo tanto, cuando la energía específica es mínima, el número de Froude es igual a la unidad, y la profundidad de flujo es igual a la crítica. El diagrama de energía específica tiene dos ramas. La rama superior representa el flujo subcrítico. La rama inferior el flujo supercrítico. Claramente en una sección del canal, para un caudal dado, para la misma energía específica son posibles dos profundidades de flujo, las cuales son llamadas profundidades alternas.

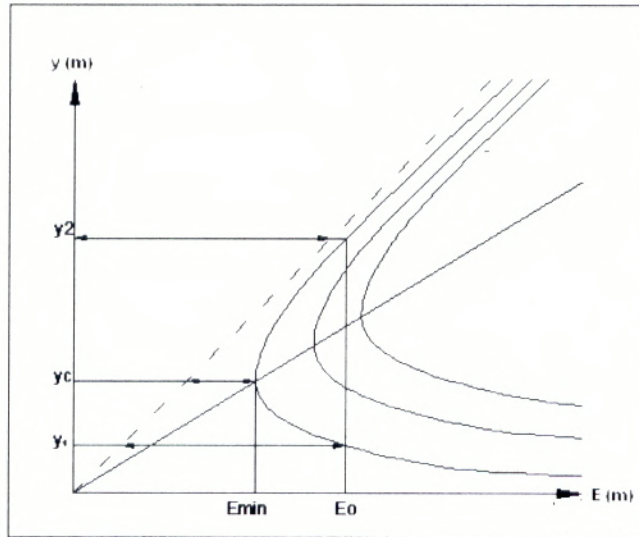


Figura 2. Diagrama de energía específica

Profundidad crítica

Para canales rectangulares, es conveniente trabajar con el ancho unitario del canal.

Definiendo $q = Q/b =$ caudal por unidad de ancho, de modo que la Ecuación 2 puede ser escrita para canales rectangulares como:

$$E = y + \frac{q^2}{2gy^2} \quad \text{Ecuación 6}$$

Se puede calcular la profundidad crítica para un caudal dado, en una sección dada del canal expresando A y T en términos de y , fijando $Fr = 1$ y resolviendo para la profundidad de flujo. Para la sección de un canal rectangular de ancho b , el número de Froude se expresa como:

$$Fr = \frac{Q}{\sqrt{g(A^3/T)}} = \frac{Q}{\sqrt{g(y^3b^3/b)}} = \frac{q}{\sqrt{gy^3}} \quad \text{Ecuación 7}$$



Entonces la expresión para la profundidad crítica es la siguiente:

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{gb^2}} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \quad \text{Ecuación 8}$$

La Ecuación 6 puede ser reordenada de la siguiente forma:

$$q = \sqrt{2gy^2(E - y)} \quad \text{Ecuación 9}$$

Sustituyendo la Ecuación 8 en la Ecuación 9, para flujo crítico en canales rectangulares, se obtiene una relación simple entre la profundidad crítica y_c y la energía específica de flujo:

$$y_c = \frac{2}{3}E_c \quad \text{Ecuación 10}$$

3. Procedimiento

Dividir el canal en 20 secciones de medición de acuerdo con lo mostrado en la Figura 3. En cada una de estas secciones se debe registrar el nivel del fondo del canal, del nivel del escalón y de la superficie libre para 6 caudales diferentes.

Debe registrarse el caudal que está circulando a través del canal en cada uno de los seis ensayos, para la determinación de la profundidad de flujo en cada sección, se debe restar a la lectura de la superficie libre, la lectura del fondo del canal o del escalón según corresponda.

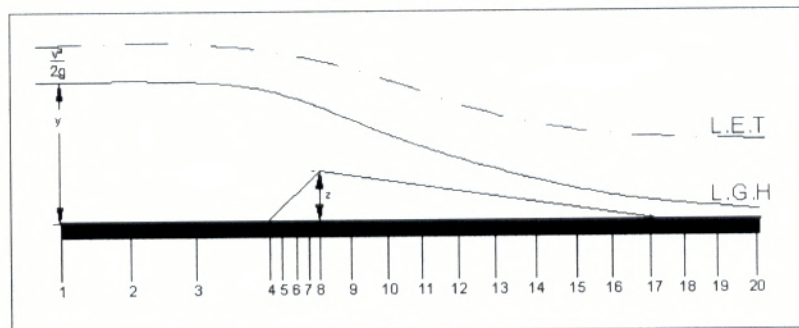


Figura 3. Secciones de medición para el ensayo de energía específica



4. Tabla de mediciones

Tabla 1. Datos experimentales de altura de fondo y escalón

Medición	Secciones de Medición																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
X (cm)																					
H _{escalón}																					

Tabla 2. Datos experimentales de altura de la superficie libre (cm)

Ensayo	Q (L/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					

5. Cálculos y gráficas

- Calcular en cada sección la energía específica y la energía total para los 6 caudales.
- Graficar el perfil de flujo, el fondo del canal y la línea de energía total para 2 caudales, se debe identificar el sitio donde ocurre la profundidad crítica.
- Realizar la curva experimental de E vs. y para los 6 caudales (todos en una misma gráfica).

6. Cuestionario

- ¿En qué secciones la energía específica decrece sucesivamente?
- ¿En qué secciones la energía específica aumenta sucesivamente?
- ¿Cómo concuerdan los valores calculados de E_c con los correspondientes puntos de mínima energía en las curvas graficadas?

7. Bibliografía Básica

Akan, Osman. *Open Channel Hydraulics*. Butterworth-Heinemann. 2006.

Chanson, Hubert. *The hydraulics of open channels flow: an introduction*. Elsevier Butterworth-Heinemann. 2004.

Marbello, Ramiro. *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

Rodríguez, Hector. *Hidráulica Experimental*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá 2006.

Sturm, Terry W. (2001). *Open Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, New York, N.Y.

Teaching Manual. S6 – MKII. Glass sided tilting flume and accessories. Issue 10. 2007

ICYA 24109



Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Centro de Investigaciones de Acueductos y Alcantarillados - CIACUA
Laboratorio de Hidráulica – Práctica No. 5



Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 4

FLUJO SOBRE REBOSADEROS CON SALTO DE ESQUÍ.

Bogotá, 2012 – I



1 Objetivos

- Determinar la variación de presión del agua fluyendo sobre un rebosadero.
- Determinar la relación entre el caudal y la lámina de agua sobre un rebosadero.
- Calcular la disipación de energía que ocurre en un salto de esquí.
- Caracterizar el flujo en un rebosadero con salto de esquí.

2 Marco teórico

Rebosadero

Un rebosadero es una estructura diseñada para “rebosar” las aguas de la creciente bajo condiciones controladas. Un rebosadero de sobreflujo incluye en general tres secciones: una cresta, una rápida y un disipador de energía.

La forma del rebosadero de sobreflujo se deriva de la parte inferior de la napa del agua fluyendo en una caída libre, donde la velocidad de aproximación es muy cercana a cero y se tiene presión atmosférica por debajo de la napa. La ecuación teórica del caudal para rebosaderos de sobreflujo se obtiene a partir de la ecuación para vertederos de cresta delgada mostrada a continuación:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} b C'_d \left[\left(h + \frac{\alpha u_0^2}{2g} \right)^{3/2} - \left(\frac{\alpha u_0^2}{2g} \right)^{3/2} \right]$$

Donde: Q = Caudal en m³/s.

b = Ancho del rebosadero en metros.

u₀ = Velocidad en m/s.

C'_d = Coeficiente de descarga.

h = Profundidad de la lámina de agua desde donde comienza la cresta en m.

H = Profundidad de la lámina de agua desde la cresta en m.

Si la velocidad es igual a cero, la anterior ecuación se reduce a:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2g} b C'_d h^{3/2}$$

$$C'_d \approx 0.62$$



La anterior ecuación se puede reescribir para el rebozadero de sobreflujo de la siguiente manera:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2gb} C_d H^{3/2} \rightarrow Q = \sqrt{gb} C_1 H^{3/2} \rightarrow Q = C_2 b H^{3/2}$$

En este caso el coeficiente de descarga es mayor a 0.62 y no es constante sino que se ve afectado por la altura y la pendiente del rebozadero y la diferencia altura referente al diseño. El coeficiente de descarga C_2 debe ser mayor que C_d ya que $H > h$. (Ver Figura 2-1).

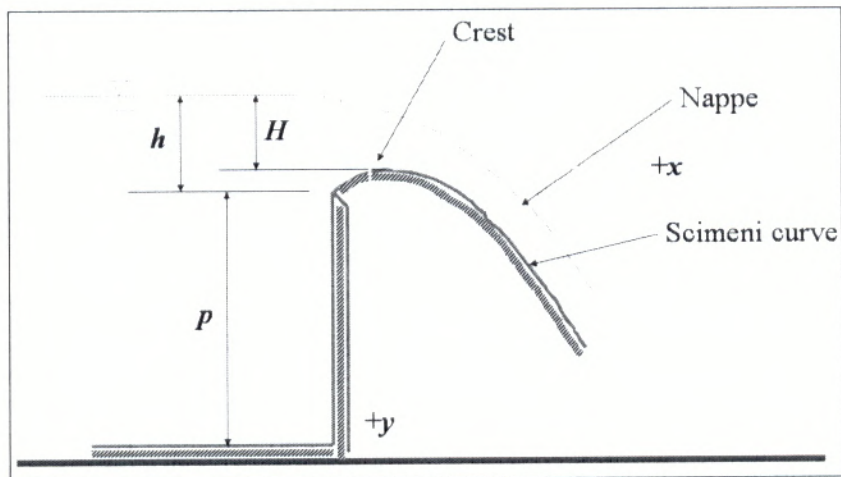


Figura 2-1 Rebozadero de sobreflujo.

Disipador de Energía: Salto de Esquí

- El salto de esquí es muy efectivo cuando la profundidad aguas abajo de la estructura es muy baja o impredecible.
- El salto de esquí disipa energía de dos formas: en el impacto y por la turbulencia generada, y por efecto de la dispersión del chorro. Cuando el chorro se dispersa en forma de spray, las gotas de agua forman una nube y la fricción con el aire genera una gran disipación.
- Su uso está limitado a las condiciones de velocidad de aproximación y al caudal que se espere descargar.



Chorro generado por el salto de esquí:

- La longitud y dispersión del chorro de agua generado por el salto de esquí depende de la turbulencia y el esfuerzo cortante. Chorros parcialmente desintegrados generan una gran socavación local en el punto del impacto.
- Grandes caudales pueden generar el movimiento de la masa de aire que está alrededor del chorro, haciendo que se reduzca el esfuerzo cortante y la disipación de energía.

Socavación generada por el salto de esquí:

- Si el chorro de agua no se dispersa completamente antes del impacto, este puede llegar con demasiada energía y generar una alta socavación. Esto puede afectar la estabilidad del rebosadero, la presa y las condiciones aguas abajo.
- Estos efectos sólo se pueden sobrellevar si el fondo del canal en el punto del impacto es lo suficientemente resistente, por esto es que se necesitan condiciones excelentes de roca en estos puntos.

3 Procedimiento

Rebosadero con salto de esquí:

En esta sección se estudiará el comportamiento de un salto de esquí construido a escala en el laboratorio de hidráulica. Durante la práctica lo vamos a operar a chorro libre y sumergido.

Primero se deben tomar todos los datos geométricos del salto de esquí. Luego, se realizarán 20 pruebas con dos condiciones de operación: 10 serán a chorro libre y 10 con chorro sumergido (por medio de la compuerta localizada al final del canal, se debe formar un remolino sobre el rebosadero).

Para la calibración de la cresta del rebosadero se deben realizar las siguientes mediciones: (ver la Figura 3-1)

- Altura H de la cresta.
- Profundidad de flujo aguas arriba Y_1 .
- Profundidad de flujo aguas abajo Y_2 .
- Caudal Q .

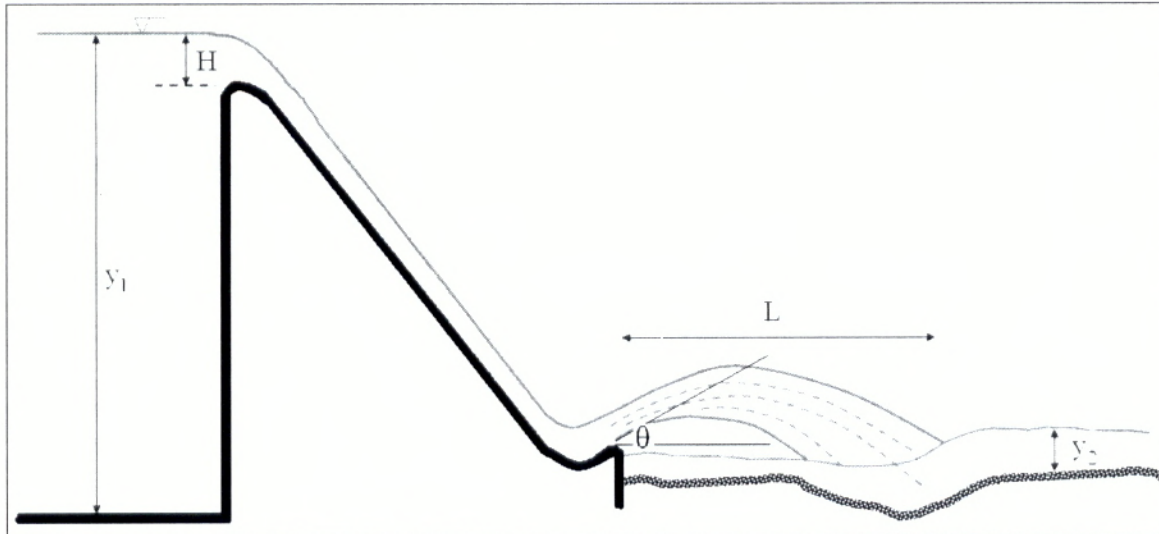


Figura 3-1 Cresta del rebosadero y salto de esquí.

Adicionalmente, para las pruebas con condición a chorro libre se debe medir:

- Longitud L del salto.
- Ángulo de salida θ en el rebosadero.

Finalmente se debe medir el 1 perfil de flujo (por lo menos en 20 puntos) para cada una de las condiciones de operación.

4 Cálculos y Gráficas

- Perfil experimental del flujo por el paso del rebosadero.
- Curva de calibración H vs. Q .
- Curva de ΔE vs. Q .
- Curva de $\%E$ vs. Q .
- Curva de $\Delta E/E_1$ vs. Fr_1 .
- Curva de θ vs. L .
- Curva de H vs. L .
- Curva de Q vs. L .



5 Cuestionario

- Energía disipada con cada uno de los caudales probados.
- Eficiencia de la estructura hidráulica con cada uno de los caudales probados.
- Comparación de la energía disipada y la eficiencia del salto de esquí con las dos condiciones de operación.
- Comparación entre el resultado de la calibración de la cresta del rebosadero con los valores encontrados en la teoría.

6 Toma de datos

Prueba	H (cm)	Y1 (cm)	Y2 (cm)	Q (l/s)	L (cm)	θ (°)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11					-	-
12					-	-
13					-	-
14					-	-
15					-	-
16					-	-
17					-	-
18					-	-
19					-	-
20					-	-

P (cm)	
b (cm)	30

2409



Rebosadero con salto de esquí									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x (cm)									
Y estructura (cm)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x (cm)									
Y estructura (cm)									

Perfiles									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y libre(cm)									
y sumergido (cm)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Y libre(cm)									
y sumergido (cm)									

7 Bibliografía Básica

- "HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS". Ven T. Chow. Capítulo 5. Editorial Mc Graw-Hill. 1956.
- DISEÑO DE PRESAS PEQUEÑAS, Capítulo 8. Bureau of Reclamation.
- HIDRÁULICA DEL FLUJO EN CANALES ABIERTO. Hubert Chanson. Editorial McGraw-Hill. Parte 4. Diseño de estructuras hidráulicas. Sección 17 – Diseño de vertederos y rebosaderos. 2002.

Primer semestre 2012

Instructor Encargado: Ana Ozuna

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil (ICYA 3078)**Objetivo:**

El objetivo del curso *Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil* es vincular al estudiante con el contexto y los problemas de la región a través de un proyecto de diseño dirigido a resolver un problema real de ingeniería civil. El curso está basado en la ejecución de un proyecto por etapas en el cual los estudiantes tendrán que trabajar eficientemente en equipo para integrar y aplicar los conceptos de ingeniería estudiados en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería civil.

A diferencia de la mayoría de cursos de la carrera básica en ingeniería, este es un curso dirigido a proyectos. Esto significa que el curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe sólo como guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El profesor estará apoyando de forma permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Vincular a los estudiantes con la región. Esto incluye un conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas y de las necesidades locales de infraestructura.
2. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
3. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más de cerca la problemática socio-económica de la región;
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico definido;
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas.
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto;

5. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos;
6. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería;
7. Adquirirá habilidades de trabajo en equipo,
8. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones;
9. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita; en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone.
10. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería civil.

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso tendrá un profesor y un monitor quienes coordinarán todas las actividades y serán los responsables de que se cumplan los objetivos propuestos.
3. El curso contará con sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán sobre temas complementarios a la formación técnica y los estudiantes contarán con un número suficiente de sesiones de clase para trabajo independiente.
4. La asistencia a la clase de los lunes y viernes de 11:30 am a 12:50 pm es de carácter obligatoria y será un espacio destinado a que los grupos trabajen en analizar el avance realizado durante la semana anterior y en planear las actividades para la siguiente semana.
5. El trabajo de los estudiantes se realizara en grupos de 4-5 estudiantes, conformados por el profesor de apoyo. Cada grupo deberá definir su identidad como empresa, incluyendo un nombre, misión, visión, imagen corporativa, etc.
6. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo de los profesores del Departamento de acuerdo con su área de trabajo. El profesor de apoyo será seleccionado con la ayuda y gestión del profesor del curso. Será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el respectivo profesor de apoyo.
7. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería civil. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, el diseño de la solución propuesta (memorias de cálculo) y una estimación del costo de dicha solución (listado de precios unitarios). Los grupos entregarán informes de avance a lo largo del semestre, los cuales servirán para evaluar el progreso individual de cada grupo. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo y no solamente el producto final.
8. Cada grupo deberá presentar al final de cada ciclo ante algunos profesores y estudiantes del Departamento y/o ante algunos invitados externos. Estas presentaciones constituyen un elemento importante dentro de la evaluación final del proyecto.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren

directamente aspectos de ingeniería civil. El trabajo de los estudiantes incluye cuatro ciclos principales:

- 1) **Ciclo 1:** selección de un municipio, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT de dicho municipio (entrega de avance 1);
- 2) **Ciclo 2:** identificación de dos posibles problemas/proyectos de ingeniería civil a solucionar en el municipio propuesta del proyecto que incluya todos los componentes necesarios para su futura ejecución (entrega de avance 2);
- 3) **Ciclo 3:** etapa inicial e intermedia de la ejecución del proyecto. En esta etapa cada empresa debe presentar una propuesta de proyecto (entrega de avance 3) y los resultados preliminares del proyecto de diseño (entrega de avance 4).
- 4) **Ciclo 4:** etapa final de la ejecución del proyecto: memorias de cálculo, planos y análisis de precios unitarios (informe final y presentación final)

Los detalles sobre el desarrollo y la evaluación del proyecto se encuentran en el anexo al final de este documento.

Sistema de evaluación:

La evaluación de trabajo en grupo será progresiva y estará basada en cuatro informes de avance de proyecto, un informe final y una presentación final. La presentación final se realizará frente a estudiantes invitados de ingeniería civil y un panel de expertos conformado por profesores e invitados especiales.

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirán cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes con anterioridad suficiente a su presentación.

La nota final del curso será calculada de la siguiente manera:

- Informes de avance de proyecto (1, 2, 3 y 4): 68% (17% c/u)
- Informe final 20%
- Presentación final: 12 %
- Bono por elaboración y presentación de Afiche

Comunicación y atención a estudiantes:

El coordinador del curso estará disponible para apoyar el proceso durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Martes y Jueves de 10am a 12pm (oficina ML 714). Para cualquier otra información puede enviar un email a ap.ozuna1442@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo o los anuncios realizados mediante sicua.

Herramientas tecnológicas del curso:

- Página wiki: servirá de plataforma para que cada grupo cree su página como empresa. El profesor también la utilizará para publicar formatos, requerimientos de cada entrega, matrices de calificación y otros documentos del curso.
- Sicua Plus servirá de plataforma única para entregar los siguientes reportes:
 - SEMANALMENTE: Reporte de planeación semanal (generalmente los viernes)
 - FIN DE CICLO:
 1. Reporte de dificultades
 2. Reporte de Riesgos para el siguiente ciclo
 3. Evaluación confidencial

SICUA PLUS NO SERÁ UTILIZADO PARA ENTREGA DE AVANCES TÉCNICOS.

Proyecto final de Diseño en Ingeniería Civil ICYA 3078
Programa del curso semestre 2012-1

	Semana	Fecha	Sesión	Actividad
Ciclo 1: Identificación del problema	1	Lunes 23 de Enero	1	Introducción al curso / establecimiento de roles y reglas básicas de trabajo
		Lunes 23 de Enero	Sicua Plus	Publicación grupos conformados para el curso
		Viernes 27 de Enero	2	Taller de planeación Semanal Tarea a entregar: elección municipio. Favor entregar reporte impreso en el formato establecido en el salón de clase. Plazo máximo: 12:50pm.
	2	Lunes 30 de Enero	3	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT): historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales
		Viernes 3 de Febrero	4	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT): historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales. Entregar via Sicua plus el reporte de planeación semanal. Plazo máximo 12am.
	3	Lunes 6 de Febrero		Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT): historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales
		Viernes 10 de Febrero	5	Taller de reporte y planeación. Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	4	Lunes 13 de Febrero	6	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 17 de Febrero	7	Entrega primer informe. Primera sesión de presentaciones: cada grupo tiene 4 minutos para presentar y 2 minutos para recibir preguntas. Entregar reporte semanal por Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
5	Lunes 20 de Febrero	8	Segunda sesión de presentaciones.	
	Viernes 24 de Febrero	9	Taller de reporte y planeación. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 1, reporte definición riesgos ciclo 2, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Todos los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo. Nota: La evaluación confidencial se envía individualmente.	
Ciclo 2: definición del proyecto de diseño	6	Lunes 27 de Febrero	10	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 2 de Marzo	11	Taller de reporte y planeación. Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	7	Lunes 5 de Marzo	12	Sesión de trabajo en grupo
Viernes 9 de Marzo		13	Entrega segundo informe. Taller de reporte y planeación. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 2, reporte definición riesgos ciclo 3, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Todos los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo.	
Ciclo 3: preliminares del diseño del proyecto	8	Lunes 12 de Marzo	14	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 16 de Marzo	15	Taller de reporte y planeación. Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	9	Lunes 19 de Marzo		Festivo
		Viernes 23 de Marzo	16	Taller de reporte y planeación. Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	10	Lunes 26 de Marzo	17	Entrega tercer informe. Primera sesión de presentaciones.
		Viernes 30 de Marzo	18	Segunda sesión de presentaciones
	11	Lunes 2 de Abril		Semana de trabajo individual
		Viernes 6 de Abril		Semana de trabajo individual
	12	Lunes 9 de Abril	19	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
		Viernes 13 de Abril	20	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	13	Lunes 16 de Abril	21	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 20 de Abril	22	Entrega cuarto informe. Primera sesión de presentaciones. Entregar reporte de planeación semanal por Sicua Plus. Plazo máximo 12am.
	14	Lunes 23 de Abril	23	Segunda sesión de presentaciones
		Viernes 27 de Abril	24	Taller de reporte y planeación. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 3, reporte definición riesgos ciclo 4, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Todos los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo.
Ciclo 4: Etapa Final y Consolidación del proyecto	15	Lunes 30 de Abril	25	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 4 de Mayo	26	Taller de reporte y planeación. Entregar reporte en Sicua Plus. Plazo máximo: 12am.
	16	Lunes 7 de Mayo	27	Sesión de trabajo en grupo
		Viernes 11 de Mayo	28	Revisión Informe Final, planos y memorias de cálculo. Todos los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo.
	Semana 1 de Exámenes Finales	Lunes 14 de Mayo		Entrega Informe Final oficina ML 714. Hora límite: 1pm.
	Periodo de Exámenes Finales	2 Fechas asignada por Registro	29 y 30	Presentaciones Finales. ASISTENCIA OBLIGATORIA.

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079-1

Primer semestre 2012

Horario: Martes Jueves 3:30-4:50 pm (SD-804) – Miércoles 5:00 -6:20 pm(W-102)

Profesor : *Rafael Ortiz Pérez* – *re.ortiz21@uniandes.edu.co* – *rortiz@gradex.com.co*

Monitora: – *Lina Marcela Benítez* – *lm.benitez74@uniandes.edu.co*

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso de Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental está enfocado a consolidar las habilidades de diseño de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, involucrándolos en un proyecto bajo un contexto real en el cual tendrán que resolver problemas de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta el diseño y presentación de su solución. Este proyecto será ejecutado por etapas en el cual los estudiantes tendrán que trabajar eficientemente en equipo para integrar y aplicar los conceptos de ingeniería estudiados en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería ambiental.

El curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe como coordinador o guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El coordinador estará apoyando de forma permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Vincular a los estudiantes con la región. Esto incluye un conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas ambientales y de las necesidades locales de infraestructura.
2. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
3. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más de cerca la problemática socio-económica de la región
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico real.
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer por lo menos dos alternativas de solución.
5. Seleccionará una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto
6. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos
7. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería
8. Potenciará sus habilidades de trabajo en equipo
9. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones
10. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita; en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone
11. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería ambiental

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso tendrá un profesor que coordinará todas las actividades y será el responsable de que se cumplan los objetivos propuestos.
3. El curso contará con sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán sobre temas complementarios a la formación técnica y los estudiantes contarán con un número suficiente de sesiones de clase para trabajo independiente.
4. El trabajo de los estudiantes se realizara en grupos de 4 a 6 estudiantes.
5. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo del profesor del curso; sin embargo, será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el profesor, quien estará disponible durante todas las sesiones de seguimiento programadas.
6. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería ambiental. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, la descripción y análisis de las alternativas planteadas, el diseño de la solución seleccionada (memorias de cálculo y por lo menos DOS planos de diseño), las especificaciones mínimas de construcción o adquisición, y una estimación del costo de dicha solución acompañada de un listado de precios unitarios básico.

7. Los grupos entregarán informes de avance a lo largo del semestre, los cuales servirán para evaluar el progreso individual de cada grupo. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo, y no solamente el producto final.
8. Cada grupo deberá presentar al final del semestre su trabajo impreso y oralmente ante el profesor del curso, y eventualmente ante profesores y estudiantes del Departamento. Esta presentación final constituye un elemento importante en la evaluación final del proyecto.
9. A lo largo del semestre cada grupo realizará un reporte quincenal (todos los martes) de actividades realizadas, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter administrativo – no técnico- los estudiantes incluirán una apreciación cualitativa sobre el desempeño del grupo.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá, u otro problema de ingeniería ambiental en algún sector de la economía, identificado por el profesor del curso o por los mismos estudiantes. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren directamente aspectos de ingeniería ambiental. Los estudiantes deberán ligar la problemática identificada con una solución que pueda proporcionarse a través de herramientas de diseño en ingeniería ambiental. El trabajo de los estudiantes incluye cinco etapas principales:

- 1) Etapa 1: selección de un municipio, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico y análisis del POT e identificación del problema a solucionar.
- 2) Etapa 2: Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema y normatividad que se utilizará, y marco teórico.
- 3) Etapa 3: análisis de alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye dimensionamiento y presupuesto básico de ejecución de dos alternativas.
- 4) Etapa 4: Ejecución del diseño: diseño de la solución óptima seleccionada
- 5) Etapa 5: Presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un cronograma de ejecución de las obras y un presupuesto no detallado (sin APU) de la implementación de la solución .

Sistema de evaluación:

La evaluación de trabajo en grupo será progresiva y estará basada en tres informes parciales de avance de proyecto con presentación y un informe final con presentación final.

Guzmán
Cocorobá
Silabte.

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirán cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes y las presentaciones con anterioridad suficiente a su presentación.

La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

Informes de avance de proyecto Etapas 1, 2 y 3	- 60% (20% c/u: 15% texto-5%oral)
Informe final : Etapas 4 y 5	- 20% (15% texto-5%oral)
Participación jornada Afiches	- 10%
Autoevaluación	- 10% (informes quincenales)

Adicionalmente, cada ausencia de más de dos miembros del grupo a una sesión de seguimiento programada para los grupos tendrá una penalización de 0.5 en el informe final (individual). Se acepta la presentación previa de solicitud de cambio de fecha.

Comunicación y atención a estudiantes:

La vía de comunicación principal será vía mail, por lo tanto, es responsabilidad del estudiante revisar su correo periódicamente. La comunicación con el profesor debe realizarse en las sesiones de seguimiento programadas.

Metas ABET

Las siguientes metas ABET forman parte de los objetivos del curso.

A	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
C	Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas. Considera al menos dos de las áreas de la ingeniería ambiental.
D	Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ambiental
G	Habilidad para comunicarse.
H	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea.
I	Reconocimiento de la necesidad de comprometerse con la continua formación académica a lo largo de la vida profesional.
K	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas para la práctica de ingeniería ambiental.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 2012-01

PROFESOR: RAFAEL ORTIZ PEREZ

ICVA-3079		PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERIA AMBIENTAL		NOTAS
Clase	Día	Fecha	Contenido	
1	M	24-Jan	Introducción - reglas de juego	
2	J	26-Jan	Diseño en ingeniería	
3	M	31-Jan	Plan de Ordenamiento territorial	
4	J	2-Feb	Planeación de proyectos	
5	M	7-Feb	Presentación 1 Definición del problema	Informe 1
6	J	9-Feb	Presentación 1 Definición del problema	
7	M	14-Feb	Seguimiento por grupos	
8	J	16-Feb	Seguimiento por grupos	
9	M	21-Feb	Seguimiento por grupos	
10	J	23-Feb	Seguimiento por grupos	
11	M	28-Feb	Presentación 2 Acopio de información pertinente	Informe 2
12	J	1-Mar	Presentación 2 Acopio de información pertinente	
13	M	6-Mar	Seguimiento por grupos	
14	J	8-Mar	Seguimiento por grupos	
15	M	13-Mar	Seguimiento por grupos	
16	J	15-Mar	Seguimiento por grupos	
17	M	20-Mar	Seguimiento por grupos	
18	J	22-Mar	Seguimiento por grupos	
19	M	27-Mar	Presentación 3 Planteamiento y selección de alternativas	Informe 3
20	J	29-Mar	Presentación 3 Planteamiento y selección de alternativas	
21	M	3-Apr	Semana de trabajo individual	
21	J	5-Apr		
22	M	10-Apr	Seguimiento por grupos	
23	J	12-Apr	Seguimiento por grupos	
24	M	17-Apr	Seguimiento por grupos	
25	J	19-Apr	Seguimiento por grupos	
26	M	24-Apr	Seguimiento por grupos	
27	J	26-Apr	Seguimiento por grupos	
28	M	1-May	Seguimiento por grupos	
29	J	3-May	Seguimiento por grupos	
30	M	8-May	Seguimiento por grupos	
31	J	10-May	Seguimiento por grupos	
15 mayo a 25 mayo			Presentación Final: DISEÑO COMPLETO	INFORME FINAL
Fecha asignada x sistema			La entrega final se deberá hacer dos días antes de la presentación final	



Prerrequisito de proyecto de grado en Ingeniería Ambiental
Código: ICYA-3107
Primer semestre 2012
Diana Carolina Calvo M. – d-calvo@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes de 8:30 a.m. a 9:50 a.m.
Horario Atención Estudiantes: Martes 11:30 a.m. a 12:50 p.m.
Jueves 8:30 a.m. a 9:50 a.m.
ESTE HORARIO ES EXCLUSIVO (ML 731). Si este horario no se ajusta a su disponibilidad, debe solicitar cita VIA MAIL

OBJETIVO DEL CURSO

Este curso busca suministrar al estudiante herramientas básicas para la elaboración de su Proyecto de Grado. EL curso se estructura alrededor de tres componentes principales:

1. charlas en las que se presentan estas herramientas,
2. talleres prácticos y
3. sesiones o enunciados en las que los profesores del Departamento presentan sus líneas de investigación y temas de tesis.

Al final del semestre, el estudiante debe entregar una Propuesta de Proyecto de Grado, correctamente escrita, en la que presenta el problema que pretende abordar durante el Proyecto de Grado y la estrategia que utilizará para abordarlo.

Paralelamente, se estudiará el código de ética del ingeniero a través del estudio de casos reales asociados a la práctica de la ingeniería ambiental o civil.

METODOLOGÍA

Los estudiantes eligen el tema e inician una investigación sobre el estado del arte del mismo, las facilidades bibliográficas existentes y las bases metodológicas necesarias para la ejecución del proyecto de grado. Con base en esto, se debe plantear la propuesta de investigación que debe ser entregada al finalizar el semestre.

El estudiante puede conocer las líneas de investigación de cada uno de los profesores del departamento por medio de dos vías: búsqueda directa al profesor o a través de conferencias. La mayoría de profesores prefieren que el estudiante se acerque a hablar directamente.

De igual forma se realizarán capacitaciones y talleres sobre técnicas para presentar adecuadamente un trabajo escrito y/u oral. Adicionalmente, se realizarán talleres reflexivos sobre la ética en la profesión (estudio de casos) y el código de ética.

EVALUACIONES

Trabajo Orador	15%
Trabajo Actividad de competencias	15%
Presentación	20%
Propuesta de tesis	50%

APROXIMACIÓN DE NOTA FINAL

Para aprobar el curso es requisito indispensable tener un promedio ponderado de la materia igual o superior a tres punto cero [3.00]. De lo contrario, el curso será reportado como **REPROBADO**.

Cualquier intento de fraude será reportado al comité académico de la universidad.

TEMARIO DEL CURSO

CLASE	DIA	FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDAD	A ENTREGAR
1	M	24-ene	Introducción - Reglas de juego	Clase	
2	M	31-ene	Líneas de investigación Tipos de tesis Vinculación a grupos de investigación Articulación pregrado y maestría - coterminar	Clase	
3	M	7-feb	Temas de tesis - Manuel Rodríguez	Charla	
4	M		Temas de tesis - Juan Saldarriaga	Charla	
5	M	21-feb	El código de ética del ingeniero	Debate	
6	M	28-feb	Tips para escribir y hablar bien en público	Clase	Trabajo Competencias
7	M	6-mar	Juego de roles	Grupal	Trabajo Orador
8	M		Temas de tesis - Juan Manuel Cordovez	Charla	
9	M	20-mar	Formación de posgrado - tarjeta profesional	Charla	
10	M	27-mar	No fracasar en una entrevista	Charla	
11	M	3-abr	SEMANA SANTA		
12	M	10-abr	Actividad de competencias. Presentaciones - estudio de casos	Grupal	Diapositivas
13	M	17-abr	Presentaciones - estudio de casos	Presentaciones	
14	M	24-abr	Presentaciones - estudio de casos	Presentaciones	
15	M	1-may	FESTIVO		
16	M	8-may	Entrega Final de propuesta	Entrega Final	Propuesta

Prerrequisito de Proyecto de Grado

ICYA 3108

Semestre: 2012-I

Profesor: Juan Miguel Velásquez
Correo: jm.velasquez148@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 756
Horario de atención: Lunes de 10:00am a 11:30 am
Monitor: Diana Galarza dc.galarza151@uniandes.edu.co
Horario:

DÍA	SALÓN	HORA	TIPO
Viernes	ML-604	08:30-09:50	Clase

Descripción de catálogo:

Este curso busca suministrar al estudiante herramientas básicas para la elaboración de su Proyecto de Grado. El curso se estructura alrededor de tres componentes principales:

1. charlas en las que se presentan estas herramientas,
2. talleres prácticos y
3. sesiones en las que los profesores del Departamento presentan sus líneas de investigación y temas de tesis.

Al final del semestre el estudiante debe entregar una Propuesta de Proyecto de Grado en la cual presenta el problema que pretende abordar durante el Proyecto de Grado y la estrategia que utilizará para abordarlo.

El curso tratará temas de ética del ingeniero, se revisará el código de ética a través del estudio de casos reales asociados a la práctica de la ingeniería ambiental o civil.

Intensidad Horaria:

Una sesión de 80 minutos por semana.

Metodología:

El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental programa conferencias en las que los profesores del Departamento presentan los temas de proyectos y líneas de investigación, los estudiantes eligen el tema e inician una investigación sobre el estado del arte del tema, las facilidades bibliográficas existentes y las bases metodológicas necesarias para la ejecución del proyecto de grado, desarrollan un presupuesto del proyecto el cual es entregado a la Coordinación del Departamento al finalizar el semestre.

De igual forma se realizarán capacitaciones y talleres sobre la seguridad en el laboratorio, técnicas para presentar adecuadamente un trabajo escrito y/u oral.

Adicionalmente, se realizarán talleres reflexivos sobre la ética en la profesión (estudio de caso) y el código de ética.

Prerrequisitos:

Prerrequisito de nivel

Textos:

LEY 842 DE 2003. Código de ética del ingeniero.

Objetivos:

Al finalizar el curso, se espera que los estudiantes estén en capacidad de:

1. identificar un problema abierto de su interés (Meta ABET e);
2. explicar el contexto que enmarca el problema seleccionado (Meta ABET j);
3. justificar el estudio que se llevará a cabo (explicar las razones por las cuales es importante estudiar el problema seleccionado) (Meta ABET h);
4. escribir una propuesta en la que presenta el problema seleccionado y la estrategia que utilizará para abordarlo (Meta ABET g);
5. realizar búsquedas de información bibliográfica pertinentes en el marco del problema seleccionado (Meta ABET k);
6. identificar los principales aspectos del código de ética de ingeniería (Meta f).

Sistema de Evaluación:

Trabajo Orador	15%	
Trabajo Actividad de competencias	15%	
Presentaciones		20%
Propuesta de tesis	50%	
Presentación		
Redacción		
Ortografía		
Excelente argumentación con artículos indexados a cada uno de los puntos de la propuesta		
Visto bueno del asesor		

Temas:

1. Qué es el Proyecto de Grado.
2. Tipos de Proyecto de Grado.
3. Qué es y cómo se aborda un problema abierto (o una pregunta de investigación).
4. Cómo escribir un documento técnico?
5. Cómo hacer una búsqueda especializada?
6. Cómo hacer una presentación oral?
7. Código de ética del ingeniero.

No asesorarán tesis el próximo semestre:

Diana Calvo

No presentarán temas de tesis, pues esperan proactividad de los estudiantes:

Sergio Barrera
Mario Díaz-Granados
Mauricio Sánchez
Silvia Caro
Luis Yamín
Juan Pablo Ramos
Eduardo Behrentz
Juan Francisco Correa
Pedro Perez

SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

Trabajo Orador	15%
Trabajo Actividad de competencias	15%
Presentaciones	20%
Propuesta de tesis	50%
Presentación	
Redacción	
Ortografía	
Excelente argumentación con artículos indexados a cada uno de los puntos de la propuesta	
Visto bueno del asesor	

- Asistencia al 80% de las charlas obligatorias.
- Calificación final alfanumérica Aprobado 3.0, Reprobado 2.999999

Nota:

Implica la pérdida del curso:

- La no presentación de la propuesta implica la pérdida del prerrequisito.
- La inasistencia a más del 80% de las charlas obligatorias.

Sem	Fecha	Tema	Carácter
2	3-feb	Introducción	Obligatorio
3	10-feb	Temas de investigación del grupo de construcción (Hernando Vargas, Ana Ozuna, Jose Guevara)	Libre
4	17-feb	Investigación y temas de proyectos de Juan Saldarriaga	Obligatorio
5	24-feb	Temas de investigación del grupo SUR - Transporte (Juan Pablo Bocarejo, Daniel Páez, Julian Gómez)	Libre
6	2-mar	Líneas de Investigación	Obligatorio
7	9-mar	Código de ética del Ingeniero	Obligatorio
8	16-mar	La expresión oral y escrita	Obligatorio
9	23-mar	Temas de Investigación - Fernando Ramírez	Libre
10	30-mar	Actividad de Competencias	Obligatorio
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
12	13-abr	Juego de Roles	Obligatorio
13	20-abr	Presentaciones	Obligatorio
14	27-abr	Presentaciones - Entrega de propuesta de tesis	Obligatorio
15	4-may	Formación de posgrado - tarjeta profesional	Obligatorio
16	11-may	Preparar una entrevista	Obligatorio
	23-mar	Entrega del 30%	

DIRECTRICES PARA DESARROLLAR LA PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADO

1. Mecanismos para la selección del tema de tesis y asesor.
 - 1.1 Por participación en las charlas que se programarán durante el semestre con los profesores del Departamento que voluntariamente desean participar. En estas charlas los profesores presentan sus líneas de investigación y temas propuestos para el siguiente semestre, posteriormente los estudiantes que estén interesados en una de esas temáticas deberán solicitárselas directamente al profesor.
 - 1.2 Por interés en una línea de investigación, el estudiante por voluntad propia podrá acercarse a un profesor del Departamento que lidere el campo y preguntarle qué temas de investigación tiene.
 - 1.3 Por inquietud propia, si el estudiante está interesado en desarrollar un tema específico en un área puntual, deberá acercarse a los profesores que él considere que pueden brindarle asesoría según su experiencia en el campo. Eventualmente según el tema de investigación, el estudiante podrá estar co-asesorado por una persona externa al Departamento ya sea de la universidad o del sector externo, sin embargo el estudiante deberá tener un asesor del Departamento.
2. Cómo conocer cuáles son las líneas de investigación de un profesor?

En la página del Departamento en el link de profesores, los estudiantes podrán acceder a la información del área de trabajo y líneas de investigación de los diferentes profesores del Departamento, incluso podrán descargar sus hojas de vida (cvlac).
3. Es necesario realizar la Tesis en el semestre siguiente al de prerrequisito
 - 3.1 Es lo ideal más no necesario. En caso que el estudiante por motivos personales o académicos conozca con antelación que el semestre siguiente al de prerrequisito no puede realizar la tesis, el estudiante debe informarlo al asesor con quien vaya a trabajar, para que éste pueda programarle un proyecto que no se encuentre enmarcado dentro de un proyecto de investigación en desarrollo, que pueda alterar la estructura de trabajo.
 - 3.2 Si el estudiante está solicitando la asignación de recursos económicos por parte del Departamento DEBE informarlo al Departamento por escrito, para que éste pueda coordinar la partida presupuestal para un semestre posterior.
4. Presupuesto
 - 4.1 Acorde con el tipo de proyecto el presupuesto puede estar financiado por un centro de investigación, el Departamento o el estudiante. Si el prerrequisito se entrega sin presupuesto no se asignará una partida para

el desarrollo de esta tesis y en caso de tener que ejecutar algún monto éste deberá ser cubierto por el estudiante, grupo de investigación o empresa.

4.2 Si el estudiante presenta un presupuesto en el que subestime los recursos que utilizará, el déficit deberá ser cubierto por el estudiante, profesor o empresa.

4.3 En caso de que un presupuesto de tesis requiera aprobación del Director del Departamento, será la Coordinación Académica quien tramitará directamente la solicitud ante el Director de Departamento NO el estudiante.

5. Laboratorios

5.1 Se aconseja a los estudiantes que va a desarrollar tesis en los laboratorios que hablen con los respectivos

Coordinadores de los mismos (Héctor Pérez en Ing. Civil y Edna Delgado en Ing. Ambiental), para que sean

ellos quien puedan ayudarles a ajustar los presupuestos de los análisis que van a realizar.

5.2 El presupuesto aprobado en prerrequisito para el desarrollo de tesis que requieran desarrollar análisis de

laboratorio será informado directamente por la coordinación Académica a los Coordinadores de Laboratorio.

5.3 Si durante el desarrollo de su tesis necesitan comprar un reactivo, éste usualmente se puede adquirir a través

del laboratorio. En caso de que el estudiante o centro de investigación deseen comprarlo por aparte, una vez

el reactivo ingrese al laboratorio DEBEN informarle a Edna u Olga Lucía con qué reactivo están trabajando

para que les puedan dar las respectivas indicaciones de almacenamiento y disposición.

Prerrequisito de proyecto de grado ICYA 3107 y 3108

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Facultad de Ingeniería

4

III. A CONSIDERAR PARA EL SEMESTRE EN EL QUE ESTÉN DESARROLLANDO SUS TESIS O PROYECTO DE GRADO

1. Tipo de problema

- Una pregunta de investigación
- Un problema de ingeniería
- El desarrollo de una herramienta experimental o teórica
- Una evaluación técnico-económica
- El desarrollo de un estado del arte con un objetivo puntual

2. Temas o etapas:

Independientemente del tipo de problema que se abarque en el trabajo de grado, el estudiante deberá desarrollar las

siguientes etapas:

2.1 Realizar una extensiva búsqueda de información en literatura indexada sobre el tema que va a desarrollar. Se

espera que el estudiante realice un análisis crítico de la misma, puntos relevantes, resultados comunes,

opuestos, entre otros.

2.2 Si el tema se encuentra enmarcado dentro de un contexto nacional, el estudiante deberá

buscar, en la medida de lo posible, información propia (v.g. Datos poblacionales, estadísticas de morbilidad y mortalidad, legislación, registros sismológicos, meteorológicos o de redes específicas de medición). Adicionalmente, deberá encontrar información que le permita que sus resultados estén dentro de un marco de comparación nacional e internacional (v.g. datos de producción, valores de referencia e índices de calidad).

2.3 Describir claramente su problema con objetivos específicos y justificación respondiendo a la pregunta ¿por qué es importante el desarrollo de su trabajo?

2.4 Describir la estrategia o metodología que utilizará para abordar el problema, en caso de tener un planteamiento experimental o de diseño, el estudiante deberá realizar una matriz metodológica en la que determine aspectos como:

- La selección de equipos.
- El tiempo de muestreo, el número de muestras, la matriz de evaluación (v.g. una población, una cepa o especie microbiana, un tipo de cemento, entre otros).
- Parámetros para la selección de modelos.
- Y demás parámetros que el asesor y el estudiante consideren pertinentes.

2.5 Ejecución del planteamiento del problema. En esta etapa se espera que el estudiante identifique las variables y restricciones de su problema, plantee alternativas para abordarlo y proceda con el desarrollo de los planteamientos expuestos en la matriz metodológica a través de diferentes herramientas (computacionales, experimentales o analíticas). Si el estudiante va a realizar o conducir un experimento, éstos deberán estar soportados a través de protocolos y/o instructivos.

2.6 Consolidar y analizar los resultados obtenidos. El análisis debe incluir una discusión sobre los resultados

obtenidos en estudios similares por otros autores, en los casos que aplique deberá tener los análisis estadísticos básicos y contextualizar los resultados con referentes nacionales o internacionales.

2.7 Presentar conclusiones y recomendaciones.

3. Sistema de Evaluación

El Proyecto de Grado tiene una nota numérica sobre cinco (5.0) puntos. Esta nota se calcula a partir de una

matriz de calificación que tiene en cuenta los objetivos de aprendizaje y la articulación con las Metas ABET que el

asesor definió para el Proyecto de Grado en cuestión.

En la cuarta semana de trabajo el estudiante deberá entregar a su asesor un avance de su trabajo que deberá

tener como mínimo los siguientes aspectos:

- Descripción del problema y justificación
- Objetivos
- Estado del arte (en desarrollo)
- Borrador de la matriz metodológica

Prerrequisito de proyecto de grado ICYA 3107 y 3108

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Facultad de Ingeniería

5

Copia de la matriz de calificación de este documento deberá ser entregado al monitor de la materia proyecto de grado. La evaluación del avance tendrá una calificación sobre 5.0 y equivaldrá al 5% de la nota final del proyecto de grado.

Al final del semestre, el estudiante debe entregar un documento escrito en el que presenta el estudio que realizó.

Se espera que el reporte contenga el menos la siguiente información:

La descripción del problema y justificación del estudio que se llevó a cabo.

- Objetivos.
- Estado del arte.
- La estrategia o metodología con la que se abordó el problema.
- Solución del problema.
- Los resultados obtenidos y el análisis de los mismos.
- Conclusiones y perspectivas.
- Anexos, procedimientos estándar de operación, protocolos o instructivos, mapas, gráficos y demás

información que el asesor y el estudiante consideren pertinente.

4. Ejecución del presupuesto

4.1 El presupuesto que contempla pruebas de laboratorio. El pago a los laboratorios se realizará de forma interna

al finalizar el semestre, en la medida en que el estudiante va avanzando en su proyecto, el laboratorio va

controlando los gastos conforme al presupuesto ejecutado, hasta cumplir el monto aprobado y al finalizar el

semestre envía una cuenta de cobro al Departamento por cada estudiante.

4.2 Los gastos que no sean de laboratorio deberán ser cubiertos inicialmente por el estudiante o centro de

investigación al que pertenece y una o dos semanas antes de la finalización del mes en el que se hizo el

gasto, el estudiante deberá entregar al Departamento (Diana Riveros) una cuenta de cobro con los debidos

soportes, con el fin de poder retornar el dinero al estudiante.

4.3 En caso de que el estudiante haya tenido que incurrir en pagos de equipos, viajes, y otros (que haya

previamente contemplado dentro de su presupuesto) el estudiante debe tramitar en el departamento la

devolución del dinero (Diana Riveros) ANTES DE FINALIZAR EL MES EN EL QUE HIZO LA COMPRA,

adicionalmente para que esto pueda ser cancelarse TODAS las facturas deben estar a nombre de la

universidad y con el NIT de la universidad (Nit. 860.007.386-0).

5. Pendientes de tesis

5.1 El pendiente normal es una figura que le otorga el plazo de 1 mes al estudiante para que éste le entregue el

documento de grado al asesor y éste último entregue la nota a la Coordinación. El pendiente se otorga tras la

solicitud escrita del alumno a la coordinación con el aval del asesor, aprobación que posteriormente será

relacionada en acta del Comité de coordinadores de la Facultad de Ingeniería.

5.2 El pendiente especial es una figura excepcional, que otorga al estudiante el tiempo que este considere

necesario para la finalización de su tesis, éste sólo se otorga bajo condiciones críticas, es aprobado

directamente por el Decano de la Facultad de Ingeniería y para su solicitud es necesario que tanto el asesor

como el alumno envíen una carta al Decano con el debido soporte que demuestre la necesidad del pendiente

como por ejemplo los documentos de la DIAN que demuestren la demora en el ingreso de un equipo

importado siempre y cuando éste se haya adquirido a tiempo o la documentación de la hospitalización de un

estudiante por problemas médicos por un periodo de 3 meses, etc.

5.3 Las fechas para la solicitud de pendientes son informadas a los estudiantes con antelación por correo.

6. Cambio de nota de tesis

Usualmente Registro otorga un plazo de 2 meses después del vencimiento del plazo de entrega de notas para

realizar cambios en las notas definitivas. Los cambios de nota NO SON una herramienta para que el estudiante

tenga un plazo tácito para realizar lo que no hizo en un semestre. Estos cambios se aprueban tras una clara

justificación del asesor, un cambio justificado puede implicar un error en digitación o un cambio de decisión tras una

revaluación de un trabajo, por divergencias en la nota asignada.

PROFESOR: EDUARDO CASTELL R.

OBJETIVO DEL CURSO

El objetivo principal del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad de comprender con claridad los conceptos básicos del comportamiento del concreto reforzado, para así poder interpretar y aplicar la norma colombiana vigente, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10 que rigen el diseño estructural. Al finalizar este curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar el comportamiento de los elementos principales (viguetas, vigas, columnas, muros, losas y zapatas) que componen las estructuras de concreto reforzado.
- Identificar y aplicar los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes - NSR-10 para el diseño de estructuras de concreto reforzado, títulos A, B y C.
- Emplear el programa de análisis estructural SAP2000 para analizar modelos estructurales de edificaciones simples de concreto reforzado.
- Realizar el diseño estructural en concreto reforzado de los principales elementos que componen una estructura.
- Verificar experimentalmente el comportamiento de vigas de concreto reforzado.

No se pretende entrenar al estudiante en el uso de tablas y gráficas de diseño, sino por el contrario se quiere ir hasta los conceptos fundamentales de la mecánica estructural, con el fin de dar las bases para un desarrollo futuro de los métodos de análisis y diseño de este tipo de estructuras. Con las bases dadas en el curso el estudiante puede fácilmente con algo de práctica y esfuerzos adicionales establecer metodologías para el diseño práctico de estructuras tal como se desarrolla en las oficinas modernas de cálculo.

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
1 23-24 Enero	Introducción	1
	Repaso Materiales: Cemento y Agregados	2
	Concreto y Propiedades Básicas	
	Requisitos del Código	(Título C 3)•
2 30-31 Enero	Repaso Avalúos de Cargas	1
	Sistemas de Entrepiso	
	Sistemas Estructurales	
	Ejemplos y Requisitos del Código	(Título A y B)
3 06-07 Febrero	Análisis Sísmico y Viento	1
	Idealización y Cargas	
	Compresión y Tensión Axial	1
	Ejemplos y Requisitos del Código	(Título A y B)
4 13-14 Febrero	Comportamiento y Diseño a Flexión	3
	Resistencia Última a Flexión	
	Ejemplos y Requisitos del Código	(Título C 10.3)
	PRIMER EXAMEN PARCIAL	

• () Referencias de la NSR-10

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
5 20-21 Febrero	Intro. Vigas con Doble Refuerzo, Vigas T Ejemplos y Requisitos del Código	3 (Título C 8 - 10)
6 27-28 Febrero	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código	4 (Título C 11)
7 05-06 Marzo	Diseño a Cortante Condiciones de Servicio. Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código	4 6 (Título C 9)
8 12-13 Marzo	Proceso de Diseño – Requisitos del Código Estructuras Indeterminadas Análisis por Computador	(Título A)
9 20 Marzo	Nociones de Ductilidad Equilibrio Estructural en Terremotos Ejemplos y Requisitos del Código	Ref. "Ingeniería Sísmica" (Título A)
10 26-27 Marzo	Adherencia, Anclaje y Longitud de Desarrollo Despieces y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	5 (Título C 12)
Semana de Trabajo Individual - Abril 02-03		
11 09 –10 Abril	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexo compresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código	8 (Título C 10.3)
12 16-17 Abril	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Predimensionamiento Ejemplos y Requisitos del Código	8 (Título C 10.11)
13 23-24 Abril	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código	12-20 (Título C 13)
14 30 Abril	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código	12-20 (Título C 13)
15 07-08 Mayo	Cimentaciones - Zapatas. Ejemplos y Requisitos del Código	18 (Título C 15)

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige uso intensivo de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con la aplicación de hojas electrónicas y procesadores de palabras. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se usará el programa SAP2000.

PROGRAMA EXPERIMENTAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto experimental por grupos. El proyecto incluye la construcción de elementos de concreto reforzado para ser ensayados en el laboratorio, con la instrumentación necesaria que permita estudiar el comportamiento del mismo. Se deberá igualmente adelantar la caracterización del comportamiento de materiales necesaria para una adecuada interpretación de los resultados. Cada grupo deberá comparar el comportamiento experimental con el analítico y establecer las conclusiones correspondientes, planteando claramente las razones para las diferencias observadas.

PROYECTO FINAL

Se realizará un Proyecto Final del curso, en el cual se hará el diseño de una estructura típica de varios pisos e incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se desarrollará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10. Este proyecto se comenzará a desarrollar a partir de la Tarea 4, podrá realizarse en grupos de 2 ó 3 personas máximo. Cada grupo debe trabajar independientemente y no se puede compartir información entre diferentes grupos. Esto se considerará como COPIA.

TEXTOS DEL CURSO

- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES", Arthur H. Nilson, David Darwin & Charles W. Dolan, Mc Graw-Hill, Fourteenth Edition 2009. ISBN: 978-0-07-329349-0 pasta dura o ISBN: 978-0-07-329349-3 pasta blanda.
- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES", Arthur H. Nilson, David Darwin & Charles W. Dolan, Mc Graw-Hill, Thirteenth Edition 2003. ISBN: 007-123260-5
- "REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES - NSR-10 (títulos A, B y C), Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010, Primera Edición Marzo de 2010. Editada, publicada y distribuida por la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS.
- "REQUISITOS ESENCIALES PARA EDIFICIOS - Para Edificios de Tamaño y Altura Limitados, Basado en ACI 318-02", International Publication Series – IPS-1. American Concrete Institute - ACI, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC y Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, ACI-International, Primera Edición Mayo de 2003. ISBN: 958-96394-7-X

La NSR-10 y los Requisitos Esenciales los venden en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS. Carrera 19A # 84 - 14 Of. 502. Tel: 5300826, con precios especiales para estudiantes.

REFERENCIAS ADICIONALES

- "REQUISITOS DE REGLAMENTO PARA CONCRETO ESTRUCTURAL (ACI-318S-11) Y COMENTARIO (Versión en Español y en Sistema Métrico)", ACI - American Concrete Institute, 2011.
- "INGENIERÍA SÍSMICA", A. Sarria, Ediciones Uniandes, 1995. ISBN: 958-9057-49-7.
- "COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO", L. García, Publicado por Asocreto, 1991.

-“ESTRUCTURAS DE CONCRETO I – DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE NSR-10”, Jorge Ignacio Segura Franco, Universidad Nacional de Colombia, Séptima Edición 2011. ISBN: 978-958-99888-0-0

-“REINFORCED CONCRETE – MECHANICS & DESIGN”, James G. MacGregor, James K. Wight, Prentice Hall, 2005. ISBN: 0-13-142994-9

-“REINFORCED CONCRETE – FUNDAMENTAL APPROACH”, Edward G. Nawy, Prentice Hall, 2000. ISBN: 0-13-020592-3

El ACI-318S-11 y la IPS-1 lo venden en la Seccional Colombiana del ACI – ACI Colombia. Carrera 19A # 84 - 14 Of. 502. Tel: 6916125, con precios especiales para estudiantes.

MODULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

El objetivo principal del módulo de estructuras metálicas es introducir al estudiante dentro de los conceptos básicos del comportamiento de las estructuras de acero (Estados limites) y los sistemas estructurales más utilizados. Los objetivos específicos del curso son:

- Identificar los sistemas estructuras de resistencia sísmica
- Identificar y aplicar los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes - NSR-10 para el diseño de estructuras de acero, título F.
- Realizar el diseño estructural de elementos de acero: Tensión, Compresión, Cortante y Cargas combinadas.

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
1) 23 Enero	Introducción (Materiales y Sistemas estructurales)	
2) 30 Enero	Tensión (Estados Limites)	F.2.4
3) 6 Febrero	Tensión (Estados Limites)	F.2.4
4) 13 Febrero	Compresión (Conceptos Estados Limites)	F.2.5
5) 20 Febrero	Compresión (Conceptos Estados Limites)	F.2.5
6) 27 Febrero	Compresión (Método L efectiva, Directo Requ Sísmicos)	F.2.5
7) 5 Marzo	Flexión (Estados Limites y procedimiento diseño)	F.2.6
8) 12 Marzo	Flexión (Estados Limites y procedimiento diseño)	F.2.6
9) Festivo		
10) 26 Marzo	Cortante (Procedimiento de diseño)	F.2.7
11) 9 Abril	Cargas Combinadas	F.2.8
12) 16 Abril	Sistemas Estructurales (PRM, PAC PAE)	F.3.5.3
13) 23 Abril	Sistemas Estructurales (PRM, PAC PAE)	F.3.6.2
14) 30 Abril	Sistemas Estructurales (PRM, PAC PAE)	F.3.6.2
15) 7 Mayo	Sistemas Estructurales (PRM, PAC PAE)	F.3.6.3

TEXTOS DEL MODULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). AISC 303-10. Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Manual of Steel Construction. Load & Resistance factor Design.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Basic Design Values 1

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). ANSI/AISC 341-10. Seismic provision for Structural Steel Buildings

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Steel design Guide.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Design Examples Version 13.0.

"REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES - NSR-10 (Título F), Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010, Primera Edición Marzo de 2010. Editada, publicada y distribuida por la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS

STEEL STRUCTURES DESIGN AND BEHAVIOR: EMPHASIZING LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN. Salmon, Charles G.; Johnson, John E. and Malhas, Faris A. ISBN: 0131885561.

"DISEÑO BÁSICO DE ESTRUCTURAS DE ACERO DE ACUERDO CON LA NSR-10", Primera Edición Agosto de 2010. Editada por la Escuela Colombiana de Ingeniería. ISBN: 978-958-8060-95-8.

EVALUACIÓN DEL CURSO

Exámenes Parciales	40%
Tareas y Laboratorio	20%
Examen Final	20%
Proyecto Final	20%
	<u>100%</u>

DATOS DEL PROFESOR

Eduardo Castell Ruano

Tel. Of.: 6439500 Ext. 407

Dirección: Carrera 70 # 7 - 30, Piso 4

Email: educaste@uniandes.edu.co

ecastell@h-mv.com

OBSERVACIONES

- El programa del curso es tentativo. Podrá modificarse a medida que avanza el curso.

El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales y programas de computador para el análisis estructural como SAP2000 o equivalente.

- Se realizarán aproximadamente 6 tareas a lo largo del semestre.

- Las tareas deberán realizarse en forma **independiente**, lo cual tiene como objetivo que el estudiante desarrolle su propio criterio de ingeniero y logre adquirir un pensamiento crítico e independiente basado en los principios y leyes de la mecánica. Sin embargo, se puede reunir en grupos de 2 ó 3 estudiantes con el fin de discutir los resultados alcanzados y de realizar una sola presentación.

- Las tareas serán calificadas por el monitor del curso. Estas no serán revisadas en detalle. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor previamente antes de entregar la tarea de manera que genere un hábito autocorrectivo. **NO ESPERE QUE LA CORRECCIÓN DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores y todas las dudas deben corregirse antes de entregar la tarea.

- Cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro, o grupos que trabajen juntos, serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal exigido por la Universidad.

- Son en total 3 exámenes. Para que un estudiante pueda aprobar el curso es requisito necesario más no suficiente que al menos en uno de los exámenes demuestre su conocimiento, comprensión, dominio y capacidad de análisis en

relación al tema del curso y que tiene la formación profesional para realizar diseños claros, seguros, en el marco del Código y según las prácticas aceptadas.

SYLLABUS

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3203 – GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción en Colombia representa uno de los principales polos de desarrollo económico. La utilización de mano de obra y materiales es de forma intensiva en este sector y porcentualmente ocupa los primeros lugares en término de transformación de recursos. Este curso se encarga de presentar el panorama de la construcción desde el punto de vista del ingeniero civil, enmarcándose en la gerencia de proyectos únicos y con un ciclo de vida claramente identificable. A través de los diferentes conceptos presentados en el curso se introduce al estudiante en las áreas de conocimiento aplicables al desarrollo de proyectos constructivos, necesarias para cumplir con eficiencia y efectividad los presupuestos, programa, alcance y calidad del planteamiento inicial. El estudiante al finalizar este curso estará familiarizado con herramientas para trabajar con equipos interdisciplinarios y la capacidad de coordinar diferentes aspectos relevantes a la gerencia de proyectos de construcción.

Intensidad Horaria:

Tres clases de 80 minutos por semana (dos sesiones magistrales y una complementaria).

- Miércoles - 11:30 a 12:50 - AU 104
- Viernes - 10:00 a 11:20 - AU 102
- Martes (compl.) - 5:00pm a 6:20pm - R102 - Sala Cocuy (ML 107)

Horarios de Atención:

Consultas por fuera de clase se atenderán mediante cita previa (correo electrónico)

Prerrequisitos:

IIND-2401 ANADEC

Texto(s):

Por favor ver la lista de lecturas sugeridas por semana en la Tabla 2 adjunta.

Objetivos:

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción en Colombia como polo de desarrollo económico.
2. Formular recomendaciones en cualquier empresa y/o proyecto de construcción real respecto a: la organización corporativa y de proyecto, el manejo de los requerimientos del cliente, el proceso de diseño, y la estrategia constructiva.
3. Desarrollar la planeación y presupuesto de un proyecto de construcción típico, a través de todas las etapas de su ciclo de vida
4. Utilizar herramientas y técnicas modernas para la gestión de proyectos constructivos a lo largo de todo su ciclo de vida.
5. Diseñar un sistema de producción para un proyecto de construcción típico.
6. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
7. Trabajar en equipos interdisciplinarios a través de un enfoque de multi-proyectos.

Metas ABET asociadas

- Meta D: habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Meta E: habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Meta G: habilidad para comunicarse de manera efectiva

- Meta H: educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea
- Meta K: habilidad para usar software, métodos, y equipos modernos para la solución de problemas de ingeniería civil. (Last Planner, Método del Valor Ganado, entre otros)

Metodología

El curso se dictará con base en sesiones magistrales en el horario definido por admisiones y registro. Así mismo, el curso se ha dividido en 6 módulos académicos mediante los cuales se ha organizado el material de aprendizaje. Se desarrollarán talleres, casos de estudio, y un proyecto semestral.

- **Talleres:** los talleres son ejercicios realizados en clase de manera grupal (4 estudiantes). Para el desarrollo de los talleres se espera que los estudiantes hayan leído las lecturas asignadas. Igualmente, se debe haber leído bibliografía adicional a la propuesta. Es importante destacar que el taller es un ejercicio de evaluación exigente y, por tanto, la lectura previa del material bibliográfico asignado es de vital importancia.
- **Casos de estudio:** los módulos 1,2 y 6 tienen asignados análisis de casos de estudio. Tanto el caso, como el criterio de evaluación estarán disponibles para los estudiantes con anticipación suficiente, esto con el objetivo de aclarar las dudas correspondientes al análisis del caso. Durante el desarrollo de cada módulo se dictará la teoría que deberá ser utilizada por los estudiantes en su análisis de los casos de estudio. Los estudiantes, en grupos de cinco (4) personas, presentarán sus resultados en la clase destinada para ello, y entregarán un informe escrito. Es importante que en el informe se incluyan referencias tanto de la bibliografía asignada como de bibliografía obtenida por parte del grupo de estudiantes. En otras palabras, al igual que con los talleres, se espera una lectura disciplinada de la bibliografía propuesta y de la obtenida por interés propio. El formato de entrega es Balkema.
- **Proyecto semestral:** por favor ver el documento anexo para la explicación del proyecto semestral a desarrollar.
- **Examen Parcial y Final:** son instrumentos de evaluación individual que cubren todo lo visto hasta la clase previa al examen. Para la realización del examen, no se espera que el estudiante se tenga que leer toda la bibliografía en la semana anterior a la evaluación; por el contrario, se considera que el estudiante ha leído disciplinadamente las lecturas asignadas semana por

semana. Por tanto, los exámenes serán exigentes en cuanto a tiempo de ejecución y entendimiento conceptual.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Talleres y Casos Estudio	20%
Ejercicios en clase	5%
Examen Parcial	15%
Examen Final	20%
Proyecto Semestral	25%
Quizzes	15%

Para un explicación más detallada por favor ver la Tabla 3 adjunta.

Temas

Los principales temas del curso son:

- Organizaciones en la industria de la construcción
- Proyectos Constructivos y sus stakeholders
- Estudios de factibilidad en proyectos constructivos
- Gerencia de Diseño y Valor
- WBS en proyectos constructivos
- Programación y Presupuestos
- Control de Programación y Presupuestos
- Gestión de Calidad
- Seguridad Industrial
- Procesos y Sistemas Constructivos
- Operación y Entrega de proyectos constructivos

Para una explicación más detallada, ver Tabla 1 adjunta a este documento.

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.

- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en:
[http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla de citas.pdf](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA 3203) 2012-01

SEM.	FECHA	MÓDULO	TEMA	ACTIVIDAD
1	24-01-12	MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN	Presentación del curso de Construcción Explicación del programa del curso, su metodología y desarrollo	Presentación magistral
	25-01-12		Visita Obra Centro Comercial Gran Estación Visita proceso de ensamblaje y montaje de puente peatonal.	Salida de Campo
	27-01-12		Organizaciones y Empresas de Construcción La organización como herramienta de soporte a proyectos Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc.	Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 1
2	01-02-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc. Estudios de Factibilidad Lote, Topografía, Estudio de Mercado, Análisis de Stakeholders, etc	Presentación magistral
	03-02-12		Esquemas Contractuales Tipos de Contratos y Categorías de Contratos en la Industria de la Construcción.	Presentación magistral
3	08-02-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	Presentación Caso de estudio 1	Discusión y Análisis de Caso de Estudio
	10-02-12		Introducción a la Gerencia del Diseño, Manejo de los Requerimientos del Cliente y Programación	Presentación magistral
4	15-02-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	Herramientas para la toma de decisiones Introducción a la Gerencia de Valor y Gestión de Riesgos	Presentación magistral
	17-02-12		Taller 1 : Programación de Diseño	Discusión y Análisis.
5	22-02-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral
	24-02-12		Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral Entrega de Taller 1. Asignación Caso de Estudio 2.
6	29-02-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Program Evaluation and Review Technique (PERT)	Presentación magistral
	02-03-12		Planeación y análisis de recursos Nivelación y Asignación de Recursos	Presentación magistral
7	07-03-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Presentación Caso de Estudio 2	Discusión y Análisis.
	09-03-12		Introducción a herramientas para la planeación Línea de Balance (LOB)	Presentación magistral
8	14-03-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Línea de Balance (LOB)	Presentación magistral
	16-03-12		EXAMEN PARCIAL	Evaluación escrita

TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA 3203) 2012-01

SEM.	FECHA	MÓDULO	TEMA	ACTIVIDAD	
9	21-03-12	MÓDULO 5. EJECUCIÓN: MONITOREO Y CONTROL	Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
	23-03-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
10	28-03-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
	30-03-12		Taller 2: estimación y programación Análisis de costo y tiempo	Discusión y Análisis.	
11	04-04-12		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	06-04-12		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
12	11-04-12		Mejoramiento de la Productividad en Construcción		Presentación magistral
	13-04-12		Taller 3: Mejoramiento de la Productividad en Construcción		Entrega de Taller 2 Discusión y Análisis.
13	18-04-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos		Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 3
	20-04-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos		Presentación magistral Entrega de Taller 3.
14	25-04-12	Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos		Presentación magistral	
	27-04-12		Presentación Caso de estudio 3	Discusión y Análisis	
15	02-05-12	Lean Construction Exposición de una nueva metodología de construcción		Presentación magistral	
	04-05-12	Construcción Sostenible Definición y Métodos		Presentación magistral	
16	08-05-12	MÓDULO 6. CIERRE Y APRENDIZAJE	Presentaciones Proyecto Final. Entrega Informe Final.	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
	09-05-12		Presentaciones Proyecto Final	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
	11-05-12		Presentaciones Proyecto Final	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
-	N/A	EXAMEN FINAL			

SYLLABUS

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3203 – GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
Curso Obligatorio**

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción en Colombia representa uno de los principales polos de desarrollo económico. La utilización de mano de obra y materiales es de forma intensiva en este sector y porcentualmente ocupa los primeros lugares en término de transformación de recursos. Este curso se encarga de presentar el panorama de la construcción desde el punto de vista del ingeniero civil, enmarcándose en la gerencia de proyectos únicos y con un ciclo de vida claramente identificable. A través de los diferentes conceptos presentados en el curso se introduce al estudiante en las áreas de conocimiento aplicables al desarrollo de proyectos constructivos, necesarias para cumplir con eficiencia y efectividad los presupuestos, programa, alcance y calidad del planteamiento inicial. El estudiante al finalizar este curso estará familiarizado con herramientas para trabajar con equipos interdisciplinarios y la capacidad de coordinar diferentes aspectos relevantes a la gerencia de proyectos de construcción.

Intensidad Horaria:

Tres clases de 80 minutos por semana (dos sesiones magistrales y una complementaria).

- Miércoles - 11:30 a 12:50 - R102
- Viernes - 10:00 a 11:20 - R110
- Martes - 17:00 a 18:20 - AU102 & SALA COCUY (ML107)

Horarios de Atención:

- Lunes y Viernes de 2:00 pm a 5:00 pm.

Consultas por fuera de este horario de atención se atenderán mediante cita previa (correo electrónico).

Prerrequisitos:

IIND-2401 ANADEC

Texto(s):

Por favor ver la lista de lecturas sugeridas por semana en la Tabla 2 adjunta.

Objetivo General:

Se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en capacidad de proponer recomendaciones y/o soluciones relacionadas con problemas relativos a la gerencia de proyectos en cualquier firma constructora.

Objetivos específicos

Se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en capacidad de:

1. Identificar, formular, y resolver problemas relativos a la gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET E).
2. Trabajar en equipos multi-disciplinarios para la resolución de problemas sencillos de gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET D).
3. Escribir informes y realizar presentaciones en donde se expongan distintos aspectos relacionados con la gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET G)
4. Entender el impacto de la gerencia de proyectos de construcción en los contextos nacional y/o internacional (Meta ABET H)
5. Usar software, métodos, y equipos modernos para la solución de problemas de ingeniería civil y gerencia de proyectos de construcción (Método del Valor Ganado, entre otros) (Meta ABET K).

Metodología

El curso se dictará con base en sesiones magistrales en el horario definido por admisiones y registro. Así mismo, el curso se ha dividido en varios módulos académicos mediante los cuales se ha organizado el material de aprendizaje. Se desarrollarán talleres, casos de estudio, y un proyecto semestral.

- **Talleres:** los talleres son ejercicios realizados en clase, o en casa, de manera grupal (4 estudiantes). Para el desarrollo de los talleres se espera que los estudiantes hayan leído las lecturas asignadas. Igualmente, se debe haber leído bibliografía adicional a la propuesta. Es importante destacar que el taller es un ejercicio de evaluación exigente y, por tanto, la lectura previa del material bibliográfico asignado es de vital importancia.

- **Casos de estudio:** los casos de estudio son ejercicios grupales (4 estudiantes) basados en una historia real de un proyecto de construcción típico. Por lo general, este tipo de ejercicios involucra la lectura del caso, la realización de un informe escrito, y la presentación de resultados en clase a través de una exposición. Se hace necesario la lectura del material bibliográfico asignado.
- **Quizzes (comprobaciones de lectura):** las comprobaciones de lectura se llevarán a cabo en clase de manera sorpresiva y con “libro cerrado”. Los quizzes se fundamentan tanto en los conceptos explicados en clase como en lo argumentado en las lecturas asignadas.
- **Ejercicios en clase:** los ejercicios en clase son actividades desarrolladas conjuntamente por el profesor y por los estudiantes del curso. Se espera que los alumnos desarrollen los ejercicios y posteriormente los carguen en SicaPlus.
- **Proyecto semestral:** por favor ver el documento anexo para la explicación del proyecto semestral a desarrollar.
- **Examen Parcial y Final:** son instrumentos de evaluación individual que cubren todo lo visto hasta la clase previa al examen. Para la realización del examen, no se espera que el estudiante se tenga que leer toda la bibliografía en la semana anterior a la evaluación; por el contrario, se considera que el estudiante ha leído disciplinadamente las lecturas asignadas semana por semana. Por tanto, los exámenes serán exigentes en cuanto a tiempo de ejecución y entendimiento conceptual.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Talleres y Casos Estudio	20%
Ejercicios en clase	5%
Examen Parcial	15%
Examen Final	20%
Proyecto Semestral	25%
Quizzes	15%

Temas

Los principales temas del curso son:

- Organizaciones en la industria de la construcción
- Proyectos Constructivos y sus stakeholders
- Estudios de factibilidad en proyectos constructivos
- Gerencia de Diseño y Valor
- WBS en proyectos constructivos
- Programación y Presupuestos
- Control de Programación y Presupuestos
- Procesos y Sistemas Constructivos
- Operación y Entrega de proyectos constructivos

Para una explicación más detallada, ver Tabla 1 adjunta a este documento.

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar en los horarios del curso.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el "chat" de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en:
http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

ESTRUCTURAS GEOTÉCNICAS

Cronograma Prácticas de laboratorio

Profesor: Bernardo Caicedo

Semestre 2012-I

1. Objetivos

- Aproximar al estudiante a problemas de geotecnia reales a través del desarrollo de estos en máquina centrífuga.
- Comparar los resultados teóricos y experimentales de problemas geotécnicos dados.
- Visualizar los mecanismos de falla de diversas estructuras geotécnicas.

2. Desarrollo de prácticas

Se realizaran 6 prácticas de laboratorio a lo largo del semestre en el laboratorio de modelos geotécnicos de la Universidad de los Andes, los estudiantes deberán tener disponibles 3 horas cada 2 semanas. Se deben organizar grupos de 7 estudiantes. Es OBLIGATORIO el uso de gafas y bata en el laboratorio.

Cuadro 1: Cronograma 2011-II

Práctica	Semana
1: Consolidación y ensayos In-Situ	3-4 (6-10 Febrero)(13-17 Febrero)
2: Cimentaciones superficiales	5-6 (20-24 Febrero) (27 febrero -2 Marzo)
3: Pilotes	7-8 (5-9 Marzo) (12-16 Marzo)
4: Muros de contención	9-10 (20-23 Marzo) (26-30 Marzo)
Semana de trabajo individual	
5: Estabilidad de taludes	11-12 (9-13 Abril) (16-20 Abril)
6: Túneles poco profundos	13-14 (23-27 Abril) (30 Abril- 4 Mayo)

3. Presentación y calificación de informes de laboratorio

3.1. Entrega del informe

Se recibirá el informe impreso en el laboratorio de modelos geotécnicos al iniciar la siguiente práctica durante los 15 primeros minutos de ésta y se debe entregar una copia digital al correo. Los estudiantes contarán con 15 días para la realización de cada práctica. La nota tendrá penalización de 1.0 por cada día de retraso.

3.2. Contenido del informe

El informe debe entregarse en hojas blancas tamaño carta, sin errores gramaticales, redactado de manera clara y sencilla. Se debe referenciar adecuadamente según las normas establecidas por la universidad, sera calificado de acuerdo con los siguientes puntos:

1. **Objetivos:** Los objetivos deben explicar el propósito de la práctica, deben ser diferentes a los planteados en la guía. Deben partir del aprendizaje en el laboratorio y permitir redactar futuras conclusiones.
2. **Introducción:** Debe incluir una pequeña descripción de la práctica, importancia, ecuaciones utilizadas, variables y resumen de la teoría. Extensión máxima: 2 hojas.
3. **Procedimiento:** Describir mediante un diagrama de flujo el procedimiento utilizado y presentar las fotografías necesarias.
4. **Resultados:** Se deben presentar los datos tomados en la práctica en TABLAS con las siguientes características. Numeración consecutiva y título. Presentar claramente las unidades. Deben presentarse fotografías, igualmente numeradas y con un párrafo explicativo de las mismas.
5. **Cálculos, gráficas y cuestionario:** Se deben responder las preguntas del cuestionario incluido en la guía de laboratorio. Las gráficas deben presentarse de la siguiente manera: Numeración consecutiva y título, nombrar los ejes y las correspondientes unidades, párrafo explicativo. Debe contener un ejemplo de los cálculos que se realizaron para obtener los resultados. Los cálculos deben presentarse para el PROTOTIPO (Escala real)
6. **Conclusiones y recomendaciones:** Deben interpretarse los resultados, indicando si se alcanzaron los objetivos. Indicar fuentes de error, falencias de la práctica, recomendaciones y sugerencias.
7. **Bibliografía:** Deberá presentarse según las normas establecidas por la Universidad.

4. Evaluación

La nota definitiva del laboratorio de modelos geotécnicos es el promedio simple de las notas de todas las prácticas realizadas.

La asistencia a todas las prácticas de laboratorio es OBLIGATORIA, sin excepción quien no asista a la práctica de laboratorio o asista parcialmente a esta, no podrá ser incluido en el informe presentado, a no ser que realice la práctica con otro grupo.

La práctica se realiza UNICAMENTE si al menos la mitad de los integrantes del grupo se encuentran presentes en el laboratorio a la hora fijada, después de 15 minutos de retraso no se permite el ingreso al laboratorio.

No se permite la presentación de informes con datos de grupos diferentes al propio.

Si un estudiante no puede realizar la práctica en el horario asignado, debe notificar al monitor de la situación con al menos dos días de anticipación para reprogramar la práctica con otro grupo. Se realizará un Quiz los 15 primeros minutos del laboratorio sobre la guía

La calificación de cada práctica se realiza de la siguiente manera:

Cuadro 2: Evaluación

Sección	Puntaje
Quiz	10
Objetivos, introducción y procedimiento	10
Resultados	20
Cuestionario, cálculos y gráficas	40
Conclusiones y recomendaciones	20

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
II SEMESTRE 2011 BERNARDO CAICEDO

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha	TEMA			
1	Mi	25-ene	Problemas controlados por resistencia	INTRODUCCIÓN		
	Vi	27-ene		DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES		
2	Mi	1-feb				
	Vi	3-feb				
3	Mi	8-feb				
	Vi	10-feb				
4	Mi	15-feb				
	Vi	17-feb				
5	Mi	22-feb			DISEÑO DE CIMETACIONES PROFUNDAS	
	Vi	24-feb				
6	Mi	29-feb			Problemas controlados por deformabilidad	COMPORTAMIENTO DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS
	Vi	2-mar				
7	Mi	7-mar		Primer examen parcial		
	Vi	9-mar		DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN		
8	Mi	14-mar				
	Vi	16-mar				
9	Mi	21-mar	TABLESTACADOS Y PANTALLAS			
	Vi	23-mar				
10	Mi	28-mar	ESTABILIDAD DE TALUDES			
	Vi	30-mar				
11	Mi	11-abr	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO			
	Vi	13-abr				
12	Mi	18-abr		Segundo examen parcial		
	Vi	20-abr				
13	Mi	25-abr				
	Vi	27-abr				
14	Mi	2-may				
	Vi	4-may				
15	Mi	9-may				
	Vi	11-may				

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*
- *Pavement analysis and design. Yang H. Huang.*

EVALUACIÓN

Parcial 1	20%	Final	20%
Parcial 2	20%	Proyectos experimentales	40%

Sistemas de Transporte

ICYA 3306

Semestre: 2012-I

Profesor: Juan Miguel Velásquez
Correo: jm.velasquez148@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 756
Horario de atención: Lunes y viernes de 10:00am a 11:30 am
Monitor: Luisa Rubio lb.rubio1590@uniandes.edu.co
Horario:

DÍA	SALÓN	HORA	TIPO
Lunes	SD-807	08:30-09:50	Clase
Miércoles	ML-207	08:30-09:50	Laboratorio
Jueves	ML-514	10:00-11:20	Clase

Descripción de catálogo:

El curso estudia los principios del transporte y de la ingeniería de tránsito. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro del marco interdisciplinario. Más en detalle, el curso trata los conceptos de la ingeniería de tránsito, las características de los principales modos, el transporte público de pasajeros, los principios de la modelación de transporte y los criterios básicos para el diseño de sistemas de transporte, además de la relación que el transporte tiene con otras disciplinas como la economía, la construcción, energía y medio ambiente. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para participar en cursos de especialización de maestría en las áreas de tránsito y transporte.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de clase de 80 minutos por semana.
Una sesión complementaria de 80 minutos por semana.

Prerrequisitos:

Probabilidad y estadística IND 2100
Requisito Lectura Inglés LENG 2999

Objetivos de aprendizaje:

A continuación, se enumeran los objetivos de aprendizaje generales y específicos del curso y su estructuración con las metas ABET.

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Reconocer la problemática y los retos del mundo actual y reconocer la relevancia del transporte en ese contexto. (meta ABET: h).

- a) Recursos
 - b) Energía
 - c) Sostenibilidad y Movilidad sostenible
2. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (meta ABET: e).
 - a) En ingeniería de tránsito
 - b) En transporte público
 - c) En planeación de transporte
 3. Usar principios de matemáticas y física relevantes para la práctica de la ingeniería civil (meta ABET: a).
 - a) Cálculo de capacidad y de flota en transporte público
 - b) Determinación de la distribución modal por el modelo Logit.
 - c) Métodos de asignación
 4. Entender principios y conceptos fundamentales de tránsito y de transporte (meta ABET: n.d.).
 5. Utilizar los principios y conceptos de la materia para poder aplicarlos a problemas de la realidad. (meta ABET: e).
 6. Reconocer e identificar los efectos de las medidas e intervenciones del ingeniero, para mejorar situaciones o solucionar problemas relacionados con tránsito y transporte. (meta ABET: h).
 7. Tener una visión más amplia de la ingeniería civil.
 8. Aprender el manejo de herramientas tecnológicas actuales para el tránsito y el transporte (meta ABET: k)
 - a) Utilizar de forma proficiente el software de simulación de tránsito VISSIM
 - b) Utilizar los comandos básicos del software de modelación de transporte VISUM
 9. Mejore sus habilidades de comunicación oral y escrita (metas ABET: g).
 10. Mejore en sus habilidades de búsqueda de información

Metas ABET abordadas en el curso:

- Meta a: Habilidad para aplicar conocimientos en ciencias básicas (matemáticas, física, química, y biología) en la solución de problemas básicos en ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia.
- Meta g: Habilidad para comunicarse de manera efectiva, tanto escrita como oralmente, delante de grupos con participación multidisciplinaria.
- Meta h: Entendimiento del impacto que las soluciones de ingeniería tienen en un contexto actual a nivel global, económico, ambiental y social.
- Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
- Meta j: Conocimiento del contexto actual para la aplicación de la ingeniería.

Laboratorios:

En los laboratorios se trabajarán los siguientes software:

- Sistemas de información geográfica: ArcGIS
Daniel Paez – Profesor Asistente
- Ingeniería de tránsito: VISSIM
Monitores: Sergio Tovar y Miguel Ángel Ortiz
- Modelación de transporte: VISUM
Monitores: Sergio Tovar y Miguel Ángel Ortiz

Evaluación:

Tareas, quices, talleres	20%
Laboratorio	25%
Parcial	20%
Examen Final	25%
Ensayo	10%

Reglas básicas:

- La clase inicia a la hora en punto. No se permitirá el ingreso luego de 20 minutos de iniciada la clase.
- No se permite el uso de celulares o computadores durante la clase.
- Las tareas deberán entregarse antes de la hora límite establecida. La calificación será disminuida en una unidad por hora en caso de ser entregada dentro de las dos (2) horas siguientes. Después de ese lapso, no se recibirá el trabajo y la nota será la mínima.
- La aproximación de la nota final es discrecional del profesor. Para el caso en el que la nota acumulada al final del semestre sea inferior a 3.0 hay una restricción especial. Sólo será posible aproximarla a 3.0 cuando la nota del examen final y la de los dos parciales promediados sea igual o superior a 3.25 (el promedio de las tres notas ponderadas por su porcentaje).
- Todos los trabajos deben estar debidamente referenciados de acuerdo con el Manual de Citas y Referencias de La Universidad de Los Andes.

Bibliografía:

- Papacostas C. & Prevedouros P. (2001), Transportation Engineering & Planning, Prentice Hall
- Garber N. (2005), Ingeniería de tránsito y de carreteras. Thompson
- Fricker J & Whitford R. (2004), Fundamentals of Transportation Engineering. Pearson, Prentice Hall.
- Vukan R. (2005), Urban Transit, John Willey & Sons. (Transporte público)
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8° Edición. Alfaomega. (Tránsito)
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (2005) www.transitobogota.gov.co
- Roess R. (2004), Traffic Engineering, 3ra Edición, Pearson (Tránsito)
- Ortúzar, J de D (2000), Modelos de Demanda de Transporte 2° Edición. Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile. (modelación de transporte)

Programa detallado:

Sem	Fecha	Tema
1	23-ene	Presentación del curso
	25-ene	Taller ArcGIS
	26-ene	-
2	30-ene	Introducción al Transporte
	1-feb	Taller ArcGIS
	2-feb	Ingeniería de Tránsito
3	6-feb	Modelo macroscópico
	8-feb	Taller ArcGIS
	9-feb	Modelo microscópico
4	13-feb	Microeconomía Aplicada
	15-feb	Taller ArcGIS
	16-feb	Introducción a la modelación
5	20-feb	Generación y Atracción
	22-feb	Taller ArcGIS
	23-feb	Distribución
6	27-feb	Elección Modal
	29-feb	Taller VISSIM
	1-mar	Asignación
7	5-mar	Aspectos Básicos de la Modelación de Transporte
	7-mar	Taller VISSIM
	8-mar	Economía del Transporte
8	12-mar	Parcial
	14-mar	Taller VISSIM
	15-mar	Transporte Sostenible
9	19-mar	Transporte Público
	21-mar	Taller VISSIM
	22-mar	Transporte Público
10	26-mar	Seguridad Vial
	28-mar	Taller VISSIM
	29-mar	Transporte Público
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
11	9-abr	Logística y Transporte de Carga
	11-abr	Taller VISUM
	12-abr	Transporte Férreo
12	16-abr	Transporte Fluvial y Marítimo

	18-abr	Taller VISUM
	19-abr	Modos no Motorizados
13	23-abr	Transporte Fluvial y Marítimo
	25-abr	Taller VISUM
	26-abr	Transporte Aéreo
14	30-abr	Transporte y Accesibilidad
	2-may	Taller VISUM
	3-may	Transporte y Usos del Suelo
15	7-may	Revisión
	9-may	Taller VISUM
	10-may	Cierre de Curso
	23-mar	Entrega del 30%
	?	Examen Final

Sistemas de Transporte

ICYA 3306

Semestre: 2012-I

Profesor: Julián Andrés Gómez Gélvez
Correo: ja.gomez@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 640
Horario de atención: Lunes y miércoles de 10:00am a 11:20pm
Monitor: Por definir
Horario:

DÍA	SALÓN	HORA	TIPO
Lunes	C-101	08:30-09:50	Sesión Clase
Miércoles	C-101	08:30-09:50	Sesión Clase
Jueves	ML-207	10:00-11:20	Laboratorio

Descripción de catálogo:

El curso estudia los principios del transporte y de la ingeniería de tránsito. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro del marco interdisciplinario. Más en detalle, el curso trata los conceptos de la ingeniería de tránsito, las características de los principales modos, el transporte público de pasajeros, los principios de la modelación de transporte y los criterios básicos para el diseño de sistemas de transporte, además de la relación que el transporte tiene con otras disciplinas como la economía, la construcción, energía y medio ambiente. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para participar en cursos de especialización de maestría en las áreas de tránsito y transporte.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de clase de 80 minutos por semana.
Una sesión complementaria de 80 minutos por semana.

Prerrequisitos:

Probabilidad y estadística IND 2100
Requisito Lectura Inglés LENG 2999

Objetivos de aprendizaje:

A continuación, se enumeran los objetivos de aprendizaje generales y específicos del curso y su estructuración con las metas ABET.

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Reconocer la problemática y los retos del mundo actual y reconocer la relevancia del transporte en ese contexto. (meta ABET: h).

- a) Recursos
 - b) Energía
 - c) Sostenibilidad y Movilidad sostenible
2. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (meta ABET: e).
 - a) En ingeniería de tránsito
 - b) En transporte público
 - c) En planeación de transporte
 3. Usar principios de matemáticas y física relevantes para la práctica de la ingeniería civil (meta ABET: a).
 - a) Cálculo de capacidad y de flota en transporte público
 - b) Determinación de la distribución modal por el modelo Logit.
 - c) Métodos de asignación
 4. Entender principios y conceptos fundamentales de tránsito y de transporte (meta ABET: n.d.).
 5. Utilizar los principios y conceptos de la materia para poder aplicarlos a problemas de la realidad. (meta ABET: e).
 6. Reconocer e identificar los efectos de las medidas e intervenciones del ingeniero, para mejorar situaciones o solucionar problemas relacionados con tránsito y transporte. (meta ABET: h).
 7. Tener una visión más amplia de la ingeniería civil.
 8. Aprender el manejo de herramientas tecnológicas actuales para el tránsito y el transporte (meta ABET: k)
 - a) Utilizar de forma proficiente el software de simulación de tránsito VISSIM
 - b) Utilizar los comandos básicos del software de modelación de transporte VISUM
 9. Mejore sus habilidades de comunicación oral y escrita (metas ABET: g).
 10. Mejore en sus habilidades de búsqueda de información

Metas ABET abordadas en el curso:

- Meta a: Habilidad para aplicar conocimientos en ciencias básicas (matemáticas, física, química, y biología) en la solución de problemas básicos en ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia.
- Meta g: Habilidad para comunicarse de manera efectiva, tanto escrita como oralmente, delante de grupos con participación multidisciplinaria.
- Meta h: Entendimiento del impacto que las soluciones de ingeniería tienen en un contexto actual a nivel global, económico, ambiental y social.
- Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.
- Meta j: Conocimiento del contexto actual para la aplicación de la ingeniería.

Módulos de clase:

Módulo 1: Introducción al transporte
Módulo 2: Ingeniería de tránsito
Módulo 3: Economía de transporte
Módulo 4: Modelación de transporte
Módulo 5: Tipos y modos de transporte
Módulo 6: Visión multidisciplinaria del transporte

Laboratorios:

En los laboratorios se trabajarán los siguientes software:

- Sistemas de información geográfica: ArcGIS
Daniel Paez – Profesor asistente
- Ingeniería de tránsito: VISSIM
- Modelación de transporte: VISUM
Monitores: Sergio Tovar y Miguel Ángel Ortiz

Evaluación:

Tareas (2)	20%
Laboratorio	25%
Parcial	20%
Examen Final	25%
Ensayo	10%

Reglas básicas:

- La clase inicia a la hora en punto. No se permitirá el ingreso luego de 20 minutos de iniciada la clase.
- No se permite el uso de celulares o computadores durante la clase.
- Las tareas deberán entregarse antes de la hora límite establecida. La calificación será disminuida en una unidad por hora en caso de ser entregada dentro de las dos (2) horas siguientes. Después de ese lapso, no se recibirá el trabajo y la nota será la mínima.
- La aproximación de la nota final es discrecional del profesor. Para el caso en el que la nota acumulada al final del semestre sea inferior a 3.0 hay una restricción especial. Sólo será posible aproximarla a 3.0 cuando la nota del examen final y la de los dos parciales promediados sea igual o superior a 3.25 (el promedio de las tres notas ponderadas por su porcentaje).
- Todos los trabajos deben estar debidamente referenciados de acuerdo con el Manual de Citas y Referencias de La Universidad de Los Andes.

Bibliografía:

- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems, Artech House
- Papacostas C. & Prevedouros P. (2001), Transportation Engineering & Planning, Prentice Hall
- Garber N. (2005), Ingeniería de tránsito y de carreteras. Thompson

- Fricker J & Whitford R. (2004), Fundamentals of Transportation Engineering. Pearson, Prentice Hall.
- Vukan R. (2005), Urban Transit, John Willey & Sons. (Transporte público)
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8° Edición. Alfaomega. (Tránsito)
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (2005) www.transitobogota.gov.co
- Roess R. (2004), Traffic Engineering, 3ra Edición, Pearson (Tránsito)
- Ortúzar, J de D (2000), Modelos de Demanda de Transporte 2° Edición. Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile. (modelación de transporte)

Programa detallado:

Módulo	Semana	Fecha	Tema	Eventos	
1	1	23-ene	Programa del curso - Introducción al transporte		
		25-ene	Conceptos básicos		
		26-ene	Sesión complementaria - ArcGIS		
2	2	30-ene	Introducción al tránsito - Volúmenes de tránsito, capacidad y niveles de servicio		
		1-feb	Modelo macroscópico		
		2-feb	Sesión complementaria - ArcGIS		
3	3	6-feb	Modelo microscópico - Teoría de colas		
		8-feb	Economía del Transporte - Microeconomía		
		9-feb	Sesión complementaria - ArcGIS		
	4	13-feb	Economía del Transporte - Costos		
		15-feb	Economía del transporte - Regulación y competencia		
		16-feb	Sesión complementaria - ArcGIS		
4	5	20-feb	Introducción a la modelación del transporte	Enunciado Tarea 1	
		22-feb	Generación		
		23-feb	Sesión complementaria - ArcGIS		
	6	27-feb	Distribución		
		29-feb	Selección modal		
		1-mar	Sesión complementaria - VISSIM		
	7	5-mar	Asignación	Entrega Tarea 1	
		7-mar	Elementos adicionales sobre modelación		
		8-mar	Sesión complementaria - VISSIM		
5	8	12-mar	Parcial		
		14-mar	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación		
		15-mar	Sesión complementaria - VISSIM		
	9	21-mar	Transporte público urbano de pasajeros - Operación		
		22-mar	Sesión complementaria - VISSIM	Entrega del 30%	
	10	26-mar	Transporte público urbano de pasajeros - Tarificación y subsidios		
		28-mar	Modos no motorizados		
		29-mar	Sesión complementaria - VISSIM		
			SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	11	9-abr	Logística y transporte de carga	Enunciado Tarea 2	
		11-abr	Logística y transporte de carga		
		12-abr	Sesión complementaria - VISUM		
	12	16-abr	Transporte férreo		
18-abr		Transporte fluvial y marítimo			
19-abr		Sesión complementaria - VISUM			
13	23-abr	Transporte aéreo	Entrega Tarea 2		
	25-abr	Transporte aéreo			
	26-abr	Sesión complementaria - VISUM			

6	14	30-abr	Transporte sostenible - Medio ambiente	
		2-may	Transporte sostenible - Seguridad vial	
		3-may	Sesión complementaria - VISUM	
	15	7-may	Transporte, uso del suelo y planeación urbana	Enunciado Ensayo
		9-may	Aspectos legales e institucionales del tránsito y transporte en Colombia	
		10-may	Sesión complementaria - VISUM	
		?	Examen Final	Entrega Ensayo

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3307 – Vías
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

El curso estudia los principios del trazado y diseño de carreteras, de acuerdo con la normatividad vigente en general, proporcionando herramientas para entender la disciplina de forma técnica, dentro de un marco interdisciplinario. Se estudian los criterios de diseño de vías para alineamiento horizontal, vertical, sección transversal y movimiento de tierras, además de la relación con la construcción, transporte, economía y medio ambiente. Se emplean herramientas computacionales orientadas a la optimización, mejora y cuantificación de un proyecto vial.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de 80 minutos por semana.

Texto(s)

- Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2008), Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.
- Ministerio de Transporte (2004), Manual de Señalización Vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8ª Edición. Alfaomega.
- AASHTO (2004), A Policy Geometric Design Highways and Streets , 5th Edition.
- AASHTO (2001), Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400), 1st Edition.

Objetivos:

- Aportar a la formación técnica e interdisciplinaria de los estudiantes a partir de propuestas teóricas, metodológicas y tecnologías.
- Proporcionar el conocimiento básico y conceptos fundamentales del diseño de carreteras, aplicados a la solución de problemas propios de la ingeniería.
- Dar herramientas al estudiante para la identificación de problemáticas relacionadas con el tema y proponer soluciones a estos.
- Proporcionar el conocimiento y el entrenamiento indispensables para que el estudiante maneje programas de diseño de carreteras.
- Ampliar la visión de la ingeniería, desde definiciones y conceptos básicos, hasta la comprensión de problemáticas contemporáneas y la importancia de la ingeniería para su solución.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignara de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Entregas Parciales del Proyecto 10%

Primer Parcial 25%

Segundo Parcial 25%

Proyecto Final 25%

Temas:

Principios de la ingeniería de tránsito

- Proyecciones del TPD e Introducción al tema de Capacidad y Niveles de Servicio

Planeación de un Proyecto Vial

Criterios de Diseño

- Velocidad y Distancias de Visibilidad
- Alineamiento Horizontal (Curvas, Radios, Peraltes, Entretangencias)
- Alineamiento Vertical (Curvas)
- Sección Transversal
- Movimiento de Tierras

Introducción al diseño de Intersecciones

Programación y Presupuesto de un Proyecto Vial

Aplicación practica de un proyecto vial mediante la utilización de herramientas computacionales

Articulación Metas del Programa ABET:

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas. (k)
- Educación amplia, necesaria para comprender el impacto de soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. (h)
- Capacidad de una comunicación efectiva. (g)
- Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. (d)

Articulación Criterio 5 y Criterios Específicos del Programa

La aplicación de ciencias básicas junto con otras de las ciencias de la ingeniería permite al estudiante tener las herramientas para desarrollar soluciones de ingeniería por medio de la aplicación creativa de las ciencias básicas y de ingeniería. En el curso Vías, por tratar un tema de interés para la sociedad, explica conceptos básicos, no solo en temas técnicos de ingeniería de carreteras, sino también en temas de medio ambiente, transporte, economía, política e instituciones. Así, el estudiante tendrá las herramientas y conocimientos necesarios para trabajar e incorporarse en la práctica profesional en Colombia y en el mundo.

Preparó: Fabián Tafur Sánchez

Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308)

1. Objetivo y justificación

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Por esta razón, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad. Bajo este contexto, es claro que el país requiere profesionales capaces de diseñar y dirigir proyectos de pavimentación de alta calidad y duración. Este curso pretende contribuir a la formación de ingenieros civiles que participen en el desarrollo de una infraestructura vial acorde con las necesidades del país.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca las diferentes estructuras de pavimento y sus respectivos comportamientos mecánicos.
- Reconozca las propiedades de los materiales asfálticos y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca las propiedades de los materiales granulares y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca la necesidad de estabilizar materiales y elija el proceso de estabilización más adecuado para una situación específica.
- Utilice la información de tráfico disponible para obtener el daño equivalente durante la vida útil de los pavimentos.
- Identifique y determine las variables de diseño de pavimentos.
- Reconozca la incertidumbre asociada a cada una de las variables de diseño y tome medidas para incluir este aspecto dentro de la metodología de diseño.
- Realice diseños de pavimentos por medio de métodos tradicionales y modernos (empíricos, semi-empíricos y racionales).
- Identifique la maquinaria empleada en la construcción de pavimentos flexibles y rígidos.
- Identifique las distintas fallas de los pavimentos flexibles y rígidos y sus respectivas causas.
- Identifique en campo esas fallas mediante auscultaciones visuales.
- Procese y estudie la información obtenida de procesos de auscultación visual para emitir conclusiones sobre el nivel de servicio de la vía y sobre las medidas pertinentes a tomar.
- Provea soluciones a problemas estructurales de pavimentos.
- Realice ensayos de caracterización de materiales empleados en pavimentos, analice los resultados y emita conclusiones (ver detalles en programa de Laboratorio de Pavimentos).

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento crítico, creatividad, argumentación, capacidad de formular y solucionar problemas de pavimentos, trabajo en grupo, trabajo multidisciplinario con otras áreas de la ingeniería civil (i.e. geotecnia, vías, gerencia de

la construcción), investigación sobre problemas actuales, criterio para la toma de decisiones y capacidad para determinar la influencia que tienen sus decisiones sobre la sociedad y el desarrollo del país.

2. Metodología de clase

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 o 3 estudiantes y se realizarán dos debates sobre temas de pavimentos de actualidad nacional.

Durante el curso se desarrollarán dos proyectos en grupos de 4 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento fundamental para el desarrollo del curso. Sus objetivos guardan relación directa con esta materia y se encuentran especificados en su respectivo programa del curso y actividades.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

3. Metodología de evaluación

Los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo.

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, dos proyectos, dos debates y tareas. El Laboratorio de Pavimentos también tendrá un componente importante de la nota del curso. En todos los casos se considerará la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad crítica de los estudiantes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40% (20% c/u).
- Debates:	10%
- Tareas:	10 %.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de parciales y examen final superior a 3.00.

3.1 Parciales

Los parciales y el examen final evaluarán la aplicación de la información y conceptos vistos en el curso para la solución eficiente de problemas de Ingeniería de Pavimentos.

Los parciales se realizarán los siguientes días durante las horas de clase:

- **Miércoles 14 de Marzo de 2012.**
- **Semana de exámenes finales.**

3.1 Debates

El objetivo de los debates es que los estudiantes desarrollen sus capacidades de argumentación a través de una investigación cuidadosa y responsable del tema en cuestión.

Se realizarán dos debates sobre temas de actualidad durante el semestre. En el primer debate participará la mitad del curso y en el segundo la mitad restante; los grupos serán elegidos aleatoriamente. Para la dinámica se dispondrán dos grupos de actuación (uno a favor y otro en contra de una hipótesis). En cada debate habrá un grupo ganador. Los estudiantes deberán aplicar sus conocimientos en el área para la generación y desarrollo de sus argumentos.

Las fechas tentativas de los debates son:

- **Miércoles 29 de Febrero de 2012.**
- **Miércoles 18 de Abril de 2012.**

3.2. Tareas

El objetivo de las tareas es que los estudiantes apliquen individualmente los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios concretos característicos de cada uno de los temas del curso. En las tareas se evaluará el planteamiento de los problemas, la metodología de solución empleada, los resultados obtenidos y el análisis crítico de los resultados, de acuerdo con los criterios de calificación entregados con anticipación.

3.3. Proyecto

El objetivo de los proyectos es desarrollar en el estudiante capacidades investigativas, creativas, analíticas y de trabajo en grupo. Se realizará en grupos de **CUATRO** (no de dos, tres, cinco o seis!) personas y su objetivo es enfrentar a los estudiantes a problemas reales y actuales que deberán ser solucionados bajo los preceptos de optimización y calidad técnica. Los proyectos serán considerados licitaciones públicas. Para cada entrega el grupo debe nombrar un *director de proyecto* que se hará responsable por la entrega y calidad del producto final. Para cada licitación habrá un director de proyecto diferente.

3.4. Laboratorio

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento importante de este curso. Los detalles de las actividades se encuentran descritas en el documento Programa de Laboratorio de Pavimentos.

5. Temas del curso

5.1. Introducción

- Importancia de los pavimentos en Colombia
- Historia de los pavimentos
- Conceptos básicos
- Definición y clasificación de pavimentos
- Escuelas de diseño de pavimentos

5.2. Materiales para pavimentos

- Aspectos generales
 - Propiedades físicas y clasificación de los suelos
 - Propiedades mecánicas de los suelos: CBR y módulos
- Subrasante
 - Características de la subrasante
 - Estabilización de suelos de subrasante. Caso Colombiano.
- Asfaltos y emulsiones. Reología del asfalto.
- Mezclas asfálticas y plantas de asfalto.
- Especificaciones SUPERPAVE para asfaltos.
- Materiales alternativos (geosintéticos)

5.3. Diseño de pavimentos

- Variables de diseño
 - Clima: agua y temperatura
 - Materiales
 - Tráfico: ejes simples, tándem, tridem. Ejes estándar, coeficiente de agresividad medio y proyecciones.
- Métodos de diseño
 - Tipos de métodos
 - Diseño de pavimentos flexibles para bajo tráfico (método del INVIAS)
 - Diseño de pavimentos flexibles para mediano y alto tráfico (método del INVIAS, Instituto del asfalto, AASHTO y SHELL)
 - Diseño de pavimentos rígidos (PCA 84)
 - Diseño racional de pavimentos flexibles y rígidos (metodología general).

5.4. Técnicas de compactación, auscultación y reciclaje de pavimentos

Principales metodologías para caracterizar el estado y evolución de daños en pavimentos en servicio.

6. Atención a estudiantes

El profesor del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y miércoles de 3:30 pm-4:30 pm. Para cualquier otra información se pueden contactar con el profesor a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

El monitor del curso es José Nicolás Baene y su correo electrónico es: jn.baene27@uniandes.edu.co. El monitor estará atento a resolver inquietudes con respecto a los temas del curso y podrá organizar y dirigir monitorías en caso de que el curso así lo solicite.

6. Bibliografía

El curso empleará información de diversos textos. Los primeros dos textos presentan una introducción apropiada y completa al área de la Ingeniería de Pavimentos y el primero se considera el libro texto de este curso.

Montejo A. "Ingeniería de Pavimentos". 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Croney D. Croney P. "Design and performance of road pavements". Third edition. McGraw-Hill. Great Britain; 1998.

Yoder E.J.; Witzak M.W. "Principles of Pavement Design". Second edition. John Wiley and Sons, INC. United States of America; 1975.

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Universidad de Los Andes. Bogotá; 2000.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA3401 – Hidrología
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, intercepción, evaporación, transpiración, infiltración, y escorrentía. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Intensidad Horaria:

Dos clases de 80 minutos y una sesión de práctica de 50 minutos por semana.

Prerrequisito:

IIND2106 - Probabilidad y Estadística 1

Correquisito:

ICYA2402 – Hidráulica

Texto:

- Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Adicionales:

- Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.
- Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.
- Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.
- Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.
- Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.
- Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.
- Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydrosience, 1997.
- Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.
- Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000
- Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2004.
- Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Objetivos:

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Identificar con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico (a)
2. Reconocer la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental (j)
3. Comprender los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico (a)

4. Reconocer la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos (b)
5. Cuantificar con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico (k)
6. Reconocer el carácter no determinístico en la hidrología y utilizar herramientas de probabilidad y estadística (b)
7. Conocer el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste (j)
8. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos (e)
9. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas (c)

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- Primer Examen Parcial 17.5%
- Segundo Examen Parcial 17.5%
- Examen Final 25%
- Tareas 20%
- Monitorías 15%
- Quices en clase magistral 5%
- Para aprobar el curso, es necesario aprobar al menos 1 de los 3 exámenes
- La nota de las tareas en grupo estará compuesta en un 70% por la calificación del documento y en un 30% por la calificación obtenida por el integrante del grupo, escogido aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea.
- En caso de no hacerse quices en clase magistral, el porcentaje correspondiente se repartirá por igual en los dos exámenes parciales

Temas:

- Ciclo hidrológico
- Balance hídrico
- Radiación solar y balance energético
- Factores de tiempo y clima
- Precipitación: medición, análisis y modelación
- Geomorfología de cuencas
- Caudal: medición, análisis y modelación
- Evapotranspiración: medición, análisis y modelación
- Infiltración; medición, análisis y modelación
- Aguas subterráneas: medición, análisis y modelación
- Hidráulica de pozos
- Hidrogramas: medición, análisis y modelación
- Tránsito de crecientes: análisis y modelación
- Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos: análisis y estimación
-

Preparó: Mario Díaz-Granados O./ Luis Alejandro Camacho B.

Enero 23 de 2012

Revisó: Mario Díaz-Granados O./ Luis Alejandro Camacho B.

Enero 23 de 2012

HIDROLOGÍA

ICYA3401

Programa Semestre 2012 -1

Clase Magistral Martes y Jueves 11:30- 12:50 pm Salón – O404

Horario monitorias: (ML512): Lu 1:00 - 1:50 pm

Profesor

Luis Alejandro Camacho Botero. Oficina ML629 la.camacho@uniandes.edu.co

Horario de Atención: Martes 3:45-5:00pm, Miércoles 2:00 – 4:00pm

Monitores por definir

1. DESCRIPCION

1.1 Descripción General

Las metas del curso son lograr que el estudiante:

- a** Identifique con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico
- j** Reconozca la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental
- a** Comprenda los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico
- b** Reconozca la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos
- k** Cuantifique con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico
- b** Reconozca el carácter no determinístico en la hidrología y utilice herramientas de probabilidad y estadística
- j** Conozca el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste
- e** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos
- c** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas

2. METODOLOGÍA

El curso está basado en sesiones teóricas y explicaciones magistrales por parte del profesor del material repartido con anterioridad a las clases, de las lecturas de las referencias bibliográficas y la solución de problemas en la clase magistral y la sesión complementaria de monitoria. El curso tiene un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que intentan lograr la familiarización del estudiante con el marco de modelación hidrológica, el cálculo del balance hídrico a nivel de cuenca hidrográfica y la medición y cuantificación de los diferentes procesos del ciclo hidrológico. El curso se divide en módulos así:

- Principios de meteorología y climatología
- Medición y análisis de la precipitación
- Medición y análisis de la evapotranspiración
- Medición y análisis de la infiltración y principios de aguas subterráneas
- Producción y medición de caudales y tránsito de crecientes
- Métodos para la estimación de caudales y niveles de diseño

Texto

Chow, V.T., Maidment, D. R., Mays, L.W. (1988) Applied Hydrology, McGraw-Hill.

Referencias

- Beven K., J. (2001). Rainfall – Runoff Modelling The Primer, Ed. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Bedient, P. B., Wayne, C. H. (1992). Hydrology and Floodplain Analysis, 2ª edición, Ed. Addison-Wesley
- Bras, R. (1990). Hydrology, an Introduction to Hydrologic Sciences, Ed. Addison-Wesley
- Eagleson, P. (1970). Dynamic Hydrology, Ed. McGrawHill, New York
- Mays, L., Tung, Y. (1992) Hydrosystems Engineering and Management, McGraw Hill
- Maidment D. R. (1992). Handbook of Hydrology, Ed. McGrawHill, New York
- McCuen, R. (1998). Hydrologic Analysis and Design, Ed. Prentice-Hall
- Monsalve, G., (2004) Hidrología en la Ingeniería, Editorial ECI
- Linsley, Kohler y Paulus (1976). Hidrología para Ingenieros, Ed. McGrawHill, Bogotá
- Shaw, E. M., (1994). Hydrology in Practice, 3ª Edición, Ed. Chapman & Hall
- Shaw, E., Beven K., Chappell N. y Lamb R., (2011) Hydrology in Practice, 4 edición, Spons Press
- Serrano, S., (1997) Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, Hydroscience.
- Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, (1977) Introduction to Hydrology, Intext Edu. Pub.
- Ward, R.C. Principles of Hydrology, McGraw-Hill, 2000

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., Journal of Hydroinformatics, Urban Water, John Wiley & Sons

Sistema de Evaluación

1. Exámenes Parciales 1 y 2: 35%
2. Examen Final: 25%
3. Laboratorios computacionales, Tareas y Proyectos o ejercicios prácticos. 20% (en tareas en grupo el 70% de la nota corresponde a la calificación del documento escrito y el 30% a la calificación obtenida por el integrante del grupo, escogido aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea)
4. Monitorías (asistencia, talleres, quices) 15%;
5. Quices en clase magistral 5% (NOTA: en caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los dos parciales).

Nota: Para aprobar el curso se debe obtener una nota mayor o igual a 60/100 en al menos uno de los 3 exámenes

Laboratorios computacionales y Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas y laboratorios computacionales en grupos de dos o tres personas que deben entregarse en medio impreso únicamente en clase al profesor. Después de la fecha acordada se recibirán tareas y laboratorios con penalización de 0.5/5 por cada clase de retraso. Los informes se entregarán siguiendo la estructura y con el contenido y cálculos que el profesor especifique.

PROGRAMA DE CLASES

CLASE	FECHA	TEMA	Ref. Texto
1	24-ene	Introducción. Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1 - 1.5; 2.1 - 2.3
2	26-ene	Balance Hídrico por componentes. Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8
3	31-ene	Circulación atmosférica. Clima en Colombia.	3.1 - 3.2
4	02-feb	Factores del tiempo y clima. Medición.	3.1 - 3.2
5	07-feb	Factores del tiempo y clima. Medición. Estabilidad atmosférica.	3.1 - 3.2
6	09-feb	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2
7	14-feb	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4
8	16-feb	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4
9	21-feb	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8
10	23-feb	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3
11	28-feb	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3
12	01-mar	PARCIAL 1 (jueves)	
13	06-mar	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2
14	08-mar	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2
15	13-mar	Infiltración	4.1 - 4.2
16	15-mar	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4
17	20-mar	Aguas subterráneas	
18	22-mar	Hidráulica de pozos	
19	27-mar	Hidrogramas	5.1 - 5.6
20	29-mar	Hidrogramas	7.1 - 7.6
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: 2 a 7 de abril			
21	10-abr	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1 - 15.2
22	12-abr	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3
23	17-abr	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5
24	19-abr	PARCIAL 2 (jueves)	
25	24-abr	Tránsito de crecientes	9.1 - 9.6; 10.1 - 10.4
26	26-abr	Tránsito de crecientes	9.1 - 9.6; 10.1 - 10.4
27	03-may	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5
28	08-may	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5
29	10-may	Análisis de frecuencia	12.1 - 12.4; 12.6
	Por definir 14 - 19 may	EXAMEN FINAL	

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Monitoría	Fecha Sección 2 (Lu) ML-512	TEMA
1	30-ene	Balance hídrico
2	06-feb	Radiación y balance energético
3	13-feb	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica
4	20-feb	Precipitación
5	27-feb	Geomorfología / SIG
6	05-mar	Nivel / Caudal
7	12-mar	Evapotranspiración
8	23-mar	Infiltración, 23 de marzo
9	26-mar	Aguas subterráneas / Pozos
10	09-abr	Hidrogramas
11	16-abr	Lluvia – escorrentía
12	23-abr	Tránsito hidrológico de crecientes
13	30-abr	Tránsito hidráulico de crecientes
14	07-may	Análisis de frecuencia

NOTA: debido a que hay un lunes fiesta durante el semestre, el viernes de esa semana se tendrá un taller conjunto de las dos secciones del curso de hidrología el viernes 23 de Marzo.

Universidad de
Los Andes

Ingeniería Sanitaria
ICYA 3403
2012-1

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

GUIA

TITULO: Ingeniería Sanitaria
FECHA: 2012-1
NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA
CIVIL PREGRADO
AUTOR: Carlos Alberto Giraldo López

Programa del Curso 2012-1

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Ingeniería Sanitaria
PROGRAMA DEL CURSO

Horario de Clase: Lunes y Martes 7:00 a.m. a 8:30 a.m. Salón: ML515

Profesor: Carlos Alberto Giraldo López.

Monitor: Jonathan Julián Moreno Barbosa

1. Descripción

El curso trata temas generales y prácticos de herramientas, criterios y metodologías de diseños de sistemas nuevos de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, así como de optimización de sistemas existentes. La parte final del curso corresponde a principios de diseño de sistemas de potabilización de agua potable.

2. Objetivos y Justificación

El objetivo general del curso de Ingeniería Sanitaria es proporcionar una base adecuada para que el estudiante se familiarice y desarrolle destrezas en la operación, análisis (criterios), diseño y optimización de sistemas de acueductos, alcantarillados y sistemas de tratamiento de agua potable. Adicionalmente el curso presenta principios básicos de calidad del agua.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

Se familiarice con la normativa vigente para el diseño de acueductos y alcantarillados en el país.

Domine los conceptos básicos en los temas de acueducto y alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de acueducto.

Diseñe sistemas convencionales de alcantarillado sanitario y pluvial.

Identifique conceptos básicos y características de calidad del agua en sistemas de alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de potabilización de agua.

Optimice sistemas existentes de Acueducto y Alcantarillado.

Adicionalmente se pretende que el estudiante desarrolle habilidades necesarias para la práctica de la ingeniería: Órdenes de magnitud, valores promedio, estimaciones y cifras significativas, habilidad espacial, argumentación, redacción y organización.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

3. Metodología de la Clase

El trabajo del curso se realizará a través de sesiones magistrales en el salón de clase, tareas y talleres.

Las sesiones en el salón de clase son clases magistrales del material expuesto en SICUA PLUS y lecturas de referencias del curso acompañadas de ejercicios y talleres.

Es importante resaltar que **el buen desarrollo del curso depende del trabajo individual que el estudiante debe realizar** con la asistencia a las clases, la lectura de las notas de clases y las referencias asignadas en los temas. Lo anterior permitirá al estudiante participar activamente en las clases y seguir los temas tratados.

4. Metodología de Evaluación

La evaluación y seguimiento del logro de los objetivos del curso se realizará de la siguiente manera:

Parciales (3)	45% (15% c/u)
Tareas y Talleres	25%
Proyecto	30%

* La nota correspondiente al 35 % que deberá ser entregada a los estudiantes será la correspondiente a la nota del primer parcial y las notas de talleres, tareas y laboratorios computacionales acumulados hasta la fecha, más la nota de la primera fase del proyecto..

Las notas definitivas inferiores a 2.9 se aproximarán a 2.5.

5. Aspectos Generales para Tener En Cuenta.

Toda comunicación con el profesor o el monitor deberá realizarse personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

En los trabajos individuales y en grupo no está permitido compartir información entre los diferentes grupos y compañeros. Se debe mantener el tamaño de los grupos según se indique en el enunciado de los trabajos.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

Todo trabajo presentado (tareas y proyecto) deberá estar estructurado formalmente: Introducción, justificación, marco teórico, metodología, cálculos, análisis de resultados, conclusiones y referencias (Ver normas Decanatura de estudiantes).

En los enunciados de los trabajos y actividades se establecerán las normas de cada actividad.

La asistencia a clases es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar la información de clase publicada en SICUA PLUS.

6. Organización del Curso

- Primer Módulo. Sistemas de captación, almacenamiento y distribución de Agua Potable. 23 de Enero al 28 de Febrero - 2012.
Primer Parcial 5 de Marzo 2012.
- Segundo Módulo. Sistemas de Recolección de Aguas Sanitarias y Lluvias. 6 de Marzo al 17 de Abril – 2012.
Segundo Parcial 23 de Abril de 2012.
- Tercer Módulo. Tratamiento Convencional de Agua Potable. 24 de Abril al 7 de Mayo de 2012.
Tercer Parcial 8 de Mayo de 2012.

7. Proyectos

- Funcionamiento Red de Acueducto.
Cálculo Sistemas de Alcantarillado.

8. Texto Guía

- RAS 2000 y Normas Complementarias.

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

9.Referencias

Saldarriaga, J. (2001). Hidráulica de Tuberías, Ed. McGraw-Hill, Bogotá.

Butler , D. Davies, J.. (2000) Urban drainage, Ed E & FN Spon, la Ed., Londres.

McGhee, T.J., (1991) Water Supply and Sewerage, Mc-Graw Hill, New York.

López, R. A. (1995). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá.

Metcalf & Eddy (1995) Wasterwater engineering: colletion and pumping of wasterwater (Ed. G. Tchobanoglous), Ed. Mc Graw Hill, 2a Ed.

Corcho, F. H., Duque, J. I., (1993) Acueductos teoría y diseño, Ed., Colección Universidad de Medellín.

Corcho, F. H. (1994) Sistemas de Alcantarillado, Ed., Colección Universidad de Medellín.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3406 - Modelación Ambiental
Curso Obligatorio - Programa primer semestre de 2012

Descripción Catálogo

El curso de Modelación Ambiental trata temas generales y prácticos sobre herramientas y métodos de modelación matemática de procesos en el medio ambiente. Se estudian principalmente los procesos de transporte, cinética de reacciones, transformaciones bioquímicas en los solútos, materia orgánica, oxígeno y microorganismos en el aire, agua y suelo.

Intensidad Horaria:

Dos clases de 80 minutos los Lunes y Miércoles de 8:30 a 10:00 am y una sesión práctica de 80 minutos los Jueves de 8:30 a 10:00 am. Una salida de Campo el Sábado 14 de abril de 2012 con duración aproximada de dos días.

Prerequisitos

Todas las materias de nivel 1 del programa.

Texto(s)

1. Surface Water quality modeling. Steven C. Chapra. MacGraw-Hill. 1997.
2. Environmental Modeling Using Matlab. Ekkehard Holzbecher. Springer. 2007. (<http://www.springerlink.com/content/t8n084/>)
3. Handbook of Environmental and Ecological Modeling. Steven E. Jorgensen, B. Halling-Sorensen and S.N. Nielsen. CRC Press LLC. 1995
4. Environmental modeling: Finding Simplicity in Complexity. John Wainwright and Mark Mulligan. Wiley. 2005.
5. Modeling Environmental Dynamics: Advances in Geomatic Solutions. Martin Paegelow and Maria Teresa Camacho. Springer. 2002.
6. Environmental Modelling & Software – Elsevier (http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/422921/description#description)

Objetivos

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer el marco de modelación matemática de procesos en Ingeniería Ambiental. [a]
- Identificar los procesos de transporte de los contaminantes en los diferentes medios (Agua-Aire-Suelo) [a]

- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la calibración de modelos de procesos en el medio ambiente. [b]
- Plantear modelos matemáticos de procesos ambientales y hallar la solución de sus ecuaciones gobernantes mediante métodos analíticos o numéricos.[a] [e] [k]
- Reconocer la utilidad de los modelos matemáticos como herramienta de simulación, planificación, diseño, manejo y control ambiental [a]

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Parcial	18%
Segundo Parcial	18%
Tercer Parcial	18%
Tareas (3)	8% c/u (24%)
Proyectos (4)	3% c/u (12%)
Informe Salida a Campo	10%

Las aproximaciones finales se harán de acuerdo al reglamento. Para pasar el curso se requiere que los estudiantes pasen **el promedio** de las pruebas individuales (Parciales).

Temas

Conservación de masa, difusión, dispersión, advección, decaimiento, fundamentos de modelación del transporte de sustancias en diversos medios, fundamentos de modelación de la calidad del agua, fundamentos de modelación de explotación de aguas subterráneas, fundamentos de modelación de la calidad del aire, calibración de modelos matemáticos, implementación numérica para solución computacional de modelos ambientales.

Metas ABET incluidas en el programa

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión. (k)

Preparó: Juan Cordovez

Enero 14 de 2010

Revisó: Juan Cordovez & Diana Erazo

Enero 16 de 2012

Cronograma de clases magistrales y evaluaciones 2011-20

Día	Mes	Tema	Lectura*
23	Enero	Principios básicos de modelación	3 - 23
25	Enero	Balance de masa	
30	Enero	Cinética de Reacciones	24 - 46
1	Febrero	Balance de Masa / Métodos computacionales	47 - 64
6	Febrero	Balance de Masa / Métodos computacionales	120 - 133
8	Febrero	Difusión	137 - 155
13	Febrero	Difusión	
15	Febrero	Sistemas distribuidos, Estado estable	156 - 172
20	Febrero	Primer Parcial	
22	Febrero	Sistemas distribuidos, Estado estable	
27	Febrero	Sistemas distribuidos (tiempo-variable)	173 - 191
29	Febrero	Sistemas distribuidos (tiempo-variable)	
5	Marzo	La estrategia del Volumen de control	192 - 200
7	Marzo	La estrategia del Volumen de control	201 - 212
12	Marzo	Soluciones simples de tiempo variable	212 - 222
14	Marzo	Soluciones simples de tiempo variable	
19	Marzo	Festivo no hay clase	
21	Marzo	Soluciones avanzadas de tiempo variable	223 - 232
26	Marzo	Segundo Parcial	
28	Marzo	Soluciones avanzadas de tiempo variable	
2	Abril	<i>Semana de Receso</i>	
4	Abril	<i>Semana de Receso</i>	
9	Abril	Ríos	235 - 259
11	Abril	lagos	276 - 294
16	Abril	Estableciendo la Calidad del modelo	317 - 344
18	Abril	Demanda Bioquímica de Oxígeno	347 - 366

23	Abril	Demanda Bioquímica de Oxígeno	
25	Abril	Transferencia de oxígeno	367 - 378
30	Abril	Transferencia de oxígeno	379 - 388
2	Mayo	Streeter-Phelps Fuentes puntuales	389 - 404
7	Mayo	Streeter-Phelps: Fuentes distribuidas	405 - 418
9	Mayo	Tercer Parcial	

* Las páginas hacen referencia al texto guía del curso Surface Water Quality Modeling. Steven C. Chapra. MacGraw-Hill.1997.

Cronograma de monitorias y Salida de Campo 2012-10

Día	Mes	Tema
26	Enero	
2	Febrero	Introducción - <i>Asignación Tarea 1 - Asignación proyecto 1</i>
9	Febrero	<i>Trabajo proyecto 1 - Asignación proyecto 2</i>
16	Febrero	Repaso Primer Parcial (sesión de preguntas y respuestas) - <i>Entrega Tarea 1</i>
23	Febrero	Solución Primer Parcial - <i>Asignación Tarea 2</i>
1	Marzo	<i>Trabajo proyecto 2</i>
8	Marzo	<i>Trabajo proyecto 2 - Asignación proyecto 3</i>
15	Marzo	<i>Trabajo proyecto 3</i>
22	Marzo	Repaso Segundo Parcial (sesión de preguntas y respuestas) - <i>Entrega Tarea 2</i>
29	Marzo	Solución Segundo Parcial - <i>Asignación Tarea 3</i>
5	Abril	<i>Semana de Receso</i>
12	Abril	Preparación Salida de Campo - <i>Asignación Informe Salida a campo</i>
14 - 15	Abril	Salida de Campo
19	Abril	<i>Trabajo proyecto 3 - Asignación proyecto 4</i>
26	Abril	<i>Trabajo proyecto 4</i>
3	Mayo	Repaso Tercer Parcial (sesión de preguntas y respuestas) - <i>Entrega Tarea 3</i>
10	Mayo	Solución Tercer Parcial - <i>Entrega Informe Salida a Campo</i>

Tratamiento de Aguas Residuales

Código: ICYA-3408

Primer Semestre 2012

Johana Husserl – jhusserl@uniandes.edu.co

Monitor:

Horario Clase: Lunes 17-18:20 y Martes 14:00 a 15:20 – salón ML 512
Horario Atención Estudiantes: Acorde con programación

Requisitos: Química Ambiental y Microbiología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y urbanas. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en ingeniería ambiental son estudiados. Si bien una parte muy importante de la materia está enfocada al tratamiento de aguas, este NO es un curso específico de diseño de procesos.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Establecer los requerimientos mínimos indispensables en el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual
- Identificar sistemas de tratamiento de aguas residuales rústicos y clásicos
- Proponer sistemas de tratamiento de aguas residuales según el afluente a tratar, los recursos disponibles y las condiciones del lugar
- Diseñar conceptualmente diferentes tipos de procesos de tratamiento de aguas residuales

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES

Tareas, talleres y lecturas	25%	Se realizarán sobre las temáticas desarrolladas
Parciales	75%	Se realizarán tres [3] exámenes

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de seis [5] diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES EN CLASE Y TAREAS

Se realizarán talleres durante la clase para complementar algunos temas. Adicionalmente el estudiante tendrá que desarrollar tareas en la casa que se deben entregar de manera individual y en caso de haber trabajado con alguien más se debe incluir el nombre de la persona con la que se trabajó en la parte superior de la tarea. Solo se puede trabajar con una persona más (parejas), no por tríos o grupos más grandes. Se realizarán monitorías para ayudar a solucionar dudas sobre las tareas.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. **RITTMANN B. and McCARTY P.L.** *Environmental Biotechnology. Principles and Applications*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Singapore. 2001
2. **METCALF & EDDY Inc.** *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1995
3. **MADIGAN M., MARTINKO J. and PARKER J. J.** *Brock. Biology of Microorganisms*. Octava Ed. Prentice Hall. 1996

CONTENIDO

Materi al clase	FECH A	TEMA	LECTURA S	Libro (Rittmann & McCarty)	TAREAS
1	23/01	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos			
2	24/01	Enzimas y Cinética Enzimática		1.8	
3	30/01	Donantes y Aceptores de Electrones		1.9-1.10	T1
4	31/02	Estequiometría y Energética Bacterial I	Lectura 1	Capítulo 2	
	6/02	Estequiometría y Energética Bacterial II			T2
5	7/02	Cinética Bacterial I	Lectura 2	Capítulo 3	
	13/02	Cinética Bacterial II			T3
	14/02	Resumen primera parte			
	20/02	PARCIAL 1			
6	21/02	Parámetros fisicoquímicos y biológicos involucrados en aguas residuales		RAS 2000	
7	27/02	Pretratamientos			
8	28/02	Tratamiento primario (Coagulación - Floculación – Sedimentación)			
9	5/03	Reactores-Configuraciones		Capítulo 5	
	6/03	Reactores			T4
10	12/03	Lodos Activados I		Capítulo 6	
	13/03	Lodos Activados II			T5
11	20/03	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Lectura 3		
	26/03	Resumen segunda parte			
	27/03	PARCIAL 2			
12	9/04	Procesos Anaerobios		Capítulo 13	
13	10/04	Remoción de nitrógeno	Lectura 4	Capítulos 9&10	
14	16/04	Remoción de fósforo		Capítulo 11	
15	17/04	Lagunas			T6
16	23/04	Humedales artificiales	Lectura 5		
	24/04	Humedales artificiales II			
17	30/04	Selección de procesos-trenes de tratamiento			
	7/05	Resumen curso			
	8/05	PARCIAL 3			

**PROGRAMA DEL CURSO
CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGÍA (ICYA-3501)
2012-I**

Profesor: Eduardo Behrentz, ebehrent@uniandes.edu.co

Horas de clase : Lunes y Miércoles; 3:30 a 5:00 p.m. (ML-606).
Monitoría : Viernes 11:30 a.m. a 12:30 m. (ML-617).

TEMAS

1. GENERALIDADES Y CONCEPTOS ESENCIALES – 7 Clases
Perspectiva histórica, definición de contaminación atmosférica, transformaciones atmosféricas, términos básicos, clasificación de los contaminantes atmosféricos, contaminantes criterio, efectos sobre la salud y el medio ambiente, material particulado, unidades de concentración, aplicaciones de la ley universal de los gases ideales, legislación ambiental, estándares de calidad de aire, estado de la calidad del aire en la ciudad de Bogotá.
2. EMISIONES – 7 Clases
Definición y determinación de los factores de emisión, fuentes fijas, fuentes móviles, fuentes naturales, factores de emisión AP-42, el motor de combustión interna, el ciclo de cuatro tiempos, el problema de la combustión incompleta, combustibles; diesel vs. gasolina vs. gas natural, el convertidor catalítico, razón de mezcla, métodos para la determinación del inventario de emisiones, pruebas estáticas y dinámicas, emisiones en Bogotá como caso de estudio.
3. METEOROLOGÍA Y MODELACIÓN – 4+2 Clases
Propiedades físico-químicas de la atmósfera, composición de la atmósfera, perfiles de temperatura, contenido de humedad, patrones de viento, la rosa de vientos, patrones de circulación, estabilidad atmosférica, tasa adiabática, frentes y depresiones, efecto orográfico, estructura de la atmósfera, formación y destrucción del ozono estratosférico, modelación de la calidad del aire, modelo de caja, balance de masas, difusión, pluma de contaminantes, modelo gaussiano de dispersión. Herramientas de programación para la ejecución de modelos de calidad del aire (2 clases).
4. SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES – 2 Clases
Tecnología de control de emisiones, control a emisiones gaseosas, remoción de material particulado, sedimentadores, separadores, precipitadores, filtros, torres de lavado, conversión catalítica.
5. FENÓMENOS GLOBALES DE CONTAMINACIÓN – 3 Clases
Emisiones de gases efecto invernadero, calentamiento global, protocolo de Kyoto y acuerdo de Copenhague, emisiones de fluoro-carbonados, destrucción de la capa de ozono. protocolo de Montreal.

METODO DE EVALUACION

- Tareas (4): 30% (incluye proyecto final).
- Quices de teoría (4): 40%.
- Quices de actualidad (5), puntualidad, y asistencia¹: 0%.
- Nota de monitoría (talleres): 12%.
- Examen final acumulativo: 10%.

NOTA1 : Si el promedio aritmético de la nota de todos los quices de teoría y el examen final acumulativo no es igual o superior a 3.0, **no se tendrán en cuenta** las notas de tareas, quices de actualidad, ni de los trabajos desarrollados en la monitoría para calcular la nota final del curso. De ser este el caso, la nota de quices de teoría tendrá un valor del 75% del curso y la nota del examen final tendrá un valor del 25%.

NOTA 2: Para aprobar el curso se requiere de un promedio acumulado igual o superior a 3.0 (un promedio acumulado entre 2.50 y 2.99 será objeto de una nota definitiva de 2.5).

NOTA 3: El mejor promedio ponderado del curso tendrá derecho a un incremento de 0.5 unidades en la nota final del curso, después de aplicar los criterios de aproximación

NOTA 4: Los bonos de participación en clase se evaluarán de forma relativa al desempeño de todos los estudiantes del curso y serán utilizados como criterio de aproximación al momento de determinar la nota final del curso (siempre y cuando el promedio acumulado sea superior a 3.0).

NOTA 5: Estudiantes que repiten el curso pueden optar por que su calificación dependa exclusivamente de las notas individuales. En dicho caso, que debe ser manifestado por escrito al profesor del curso antes de terminada la primera semana del semestre, la nota de quices de teoría tendrá un valor del 75% del curso y la nota del examen final tendrá un valor del 25%.

TEXTO

- De Nevers, Noel. Air Pollution Control Engineering (copias disponibles en la biblioteca general).

REFERENCIAS (disponibles en la biblioteca general)

- Seinfeld and Pandis Atmospheric chemistry and physics.
- Fynlayson-Pitts and Pitts Chemistry of the upper and lower atmosphere.
- Davis, W.T (editor) Air & Waste Management Association air pollution engineering manual.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Deben respetarse de manera estricta las fechas de entrega de las asignaciones, el tamaño de los grupos de trabajo y todas las demás condiciones que sean indicadas en los enunciados de las tareas y proyectos.
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en el sistema SICUA. La consulta de esta información es responsabilidad del estudiante.

¹ Los quices de puntualidad y de asistencia tendrán una nota de 0.0 ó 5.0 (según sea el caso) y un peso equivalente al 50% de un quiz de actualidad.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2012-01

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de proyectos que se planean desarrollar. Así mismo, una vez los proyectos han sido construidos y están en operación, es importante implementar medidas que nos permitan entender los impactos reales que el proyecto está teniendo sobre la salud de las personas y el medio ambiente. El objetivo de este curso es lograr que el estudiante reconozca los requerimientos, las técnicas y las herramientas utilizadas para la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades en el contexto colombiano. Además, se presentan los métodos y herramientas que se pueden utilizar para monitorear el impacto ambiental de la operación de proyectos, los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto, y la metodología para establecer el riesgo a la salud asociado a la exposición a sustancias tóxicas. Los temas que se tratan son: legislación e instituciones ambientales, indicadores ambientales, métodos simples de identificación de impactos, línea base, impactos ambientales de un proyecto (aire, agua, suelos, recursos bióticos), impactos sociales y culturales de un proyecto, análisis económico de proyectos, seguimiento de proyectos, y determinación y cuantificación de riesgos ocupacionales.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer las instituciones y las normas que regulan la evaluación de impacto ambiental y las auditorías ambientales (meta Abet h).
- Emplear la metodología para el desarrollo de estudios de impacto ambiental de un proyecto, incluyendo la identificación de actividades que pueden deteriorar el medio ambiente, y el establecimiento de medidas de control para disminuir este impacto. (meta Abet a, e, h,)
- Reconocer la importancia de una adecuada evaluación, seguimiento e implementación de proyectos para la protección de la salud humana y el medio ambiente. (meta h)
- Emplear las herramientas y procedimientos para identificar y reducir los riesgos a nivel ocupacional. (meta Abet a, e)

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Prerrequisitos:

ICYA 1XXX, requisito lectura inglés

Textos (sugeridos):

- Canter, Larry. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, McGraw-Hill, 2000
- Ortolano, Leonard, *Environmental Regulation and Impact Assessment*, Wiley, 1997
- Sánchez, E., *LICENCIAS AMBIENTALES. Evaluación de impacto ambiental: instrumento de planificación*, DNP-Ministerio del Medio Ambiente, TM Editores, 1995

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	24%
Parcial 2	24%
Trabajo (Entrega 1- 1%, Entrega 2 - 5%, Entrega 3 – 8%, Entrega 4 - 8% Cada presentación 2%)	28%
Examen Final	24%

IMPORTANTE: Para aprobar el curso el estudiante debe tener el promedio de las tres evaluaciones individuales (Parcial 1, Parcial 2 y Examen Final) con una calificación igual o por encima de 3/5 (tres con una nota máxima de cinco). El promedio de las tres evaluaciones individuales se estimará como un promedio simple, y no se aproximará para definir si el estudiante aprueba o no el curso (si el promedio de estas evaluaciones es 2.99, el curso se pierde).

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Enero	23	Introducción - Políticas Ambientales
	25	SINA - Normas ambientales
	30	Indicadores ambientales
Evaluación Ambiental		
Febrero	1	Línea base e identificación preliminar de impactos (métodos simples)
	6	Evaluación de impacto a las aguas superficiales
	8	Evaluación de impacto a las aguas superficiales
	13	Evaluación de impacto a las aguas subterráneas y suelo - Entrega 1: Nombre del proyecto, TR, ubicación
	15	Evaluación de impacto al aire
	20	Evaluación de impacto al aire
	22	Evaluación de impactos bióticos
	27	Entrega 2: DESCRIPCION DEL PROYECTO
	29	Parcial 1
	Marzo	5
7		Evaluación de impactos visuales y ruido
12		Evaluación de impactos visuales y ruido
14		Evaluación Expost - Cultivos Ilícitos
21		Auditoria – Generalidades
26		Entrega 3: LINEA BASE DEL PROYECTO
Higiene Industrial		
Abril	28	Ambientes ocupacionales - Reconocimiento de riesgos - Estándares y Guías
	9	Parcial 2
	11	Ambientes ocupacionales - Reconocimiento de riesgos - Estándares y Guías
	16	Reconocimiento de riesgos - Partículas (aerosoles)
	18	Reconocimiento de riesgos - Asbestos
	23	Reconocimiento de riesgos - Gases y Vapores
	25	Biomarcadores
	30	Reconocimiento de riesgos - Exposición dermal
Mayo	2	Control de riesgos en ambientes ocupacionales
	7	Control de riesgos en ambientes ocupacionales
	9	Entrega 4: IMPACTOS DEL PROYECTO Y PLAN DE MANEJO

Sistemas de Información Geográfica y Planificación Ambiental

Horario:

Jueves y Viernes 2:00 pm – 3:20 pm. O-303
Lunes 11:30 am – 12:50 pm. ML-108 A y B (Práctica)

Profesores:

Mario Díaz-granados Ortíz mdiazgra@uniandes.edu.co	Pedro Fabián Pérez pperez@uniandes.edu.co	Johner Venicio Correa Cruz. jcorrea@uniandes.edu.co
---	--	--

Descripción

La gestión de información geográfica es indispensable en todo proyecto relacionado con la planificación de los recursos naturales. Para hacer una buena gestión y planificación de estos fenómenos o recursos, estos deben ser ubicados y monitoreados permitiendo planear o interpretar sus cambios. El curso pretende proporcionar los elementos teóricos-prácticos necesarios para formular soluciones apropiadas a los diferentes problemas que se plantean en la gestión del medio ambiente. Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica los estudiantes desarrollarán la habilidad de gestionar y analizar información geográfica, simular y modelar impactos que den respuesta y ayuden en la toma de decisiones a partir de la generación de conocimiento espacial para la planificación ambiental. Permitirá entender conceptos básicos de cartografía, percepción remota y sistema de posicionamiento global -GPS- permitiendo desarrollar competencias de análisis espacial mediante la utilización de evaluaciones multicriterio y multiobjetivo.

Justificación

La gestión de información geográfica es fundamental en todo proyecto relacionado con los recursos naturales y medio ambiente, adicionalmente, considerando las ventajas en la administración de información espacial que brindan los Sistemas de Información Geográfica (SIG), esta herramienta es necesaria en la formación y actividades en general de la ingeniería aplicada.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de métodos, procesos, herramientas, comunicaciones, personas y datos que actúan coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de cumplir múltiples propósitos.

Los SIG son una nueva tecnología que permiten gestionar y analizar la información espacial, con el ánimo de dar respuesta a múltiples problemas y fundamentalmente su papel primordial es el apoyo a la toma de decisiones a partir de la generación de conocimiento espacial para la planificación y ordenamiento territorial, ambiental, político, económico y social, constituyéndose en un soporte fundamental en la búsqueda del desarrollo nacional.

El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental considera de vital importancia en su proceso de formación a los Ingenieros Ambientales, la posibilidad de ofrecer un curso obligatorio de “Sistemas de Información Geográfica y Planificación Ambiental”, el cual brindará herramientas orientadas a la formulación de soluciones técnicas apropiadas a los diferentes problemas que se plantean en la gestión del medio ambiente.

Objetivos

El curso ofrecerá los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Gestión del Medio Ambiente y los componentes inherentes a éste. Una vez concluido el curso los alumnos estarán en capacidad de formular soluciones a problemas específicos de la gestión ambiental incorporando elementos SIG, desde la entrada de datos hasta el despliegue de información, especialmente los relacionados con el procesamiento, modelamiento y análisis de la información espacial; empleando y combinando las herramientas disponibles en software SIG.

Específicamente se buscará:

- Desarrollar competencias en el conocimiento teórico y práctico de las principales técnicas aplicadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica

- Desarrollar competencias en los alumnos para la realización de bases de datos geográficas georreferenciadas y su utilización mediante técnicas de análisis geográfico mediante SIG.
- Capacitar en el uso de herramientas informáticas tales como ArcGis, Idrisi, AutoCad Map, Software Libre y demás en la aplicación de los conocimientos adquiridos a la Gestión del Medio Ambiente.
- Aplicar metodologías para la captura, procesamiento, almacenamiento, análisis, recuperación y actualización de la información georeferenciada en forma rápida y eficiente.
- Desarrollar ejercicios prácticos con casos concretos de estudio, de modo tal que los estudiantes puedan gestionar y manipular información geográfica y plantear soluciones para dar soporte a los procesos de toma de decisiones en temas ambientales.
- Presentar al estudiante diferentes líneas de investigación a partir de las cuales puede a futuro plantear y desarrollar su trabajo de grado, apoyado en la aplicación de sistemas de información geográfica.

Metodología

El trabajo del curso se desarrollará a través de sesiones magistrales y proyectos prácticos desarrollados en las salas de micros de la Universidad. Se realizarán lecturas de referencia que se acompañaran de ejercicios y talleres. El curso tiene un alto contenido de tareas individuales y en grupo.

Evaluación

Primer Examen Parcial.....	15%
Segundo Examen Parcial.....	15%
Laboratorios en clase, tareas, Quices, Control de lectura.....	20%
Proyecto Final.....	30%
Examen Final.....	20%

Reglas

Las tareas, laboratorios computacionales y proyectos se entregarán al profesor en clase únicamente, en las fechas establecidas. En caso de no cumplir este plazo, el estudiante podrá entregar el trabajo hasta cinco días hábiles después de la fecha establecida, con una penalidad de 5 décimas (0.5) por día adicional. Los trabajos presentados el mismo día después de la hora de clase serán calificados sobre 4.5. Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico, o personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

Referencias Bibliográficas

ADORACIÓN de Miguel, Fundamentos y Modelos de Bases de Datos, Ed. Alfaomega, 2 Edición, Madrid, 2000

BOSQUE, Sendra J. Sistemas de Información Geográfica, 2 Edición, Ediciones RIALP, 1992

BURROUGH, P, McDONELL R. Principles of Geographical Information Systems, Oxford, 1998

CENTRO INTERAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN INFORMÁTICA GEOGRÁFICA – CIAF, Fundamentos de Cartografía Digital. IGAC, Bogotá, D.C., 2001

CHANG, Kang-tsung. Introduction to Geographic Information Systems. McGraw Hill Co, 2002.

CHUVIECO, E. Fundamentos de Teledetección Espacial, 1996

Eastman, J. Ronald. IDRISI Andes: guía para SIG y procesamiento de imágenes: manual versión 15.00; traductora Lorena Mosca; editor de la traducción Andrés C. Ravelo, Worcester, MA: Clark University, Clark Labs, 2006

ESRI. Getting to Know ArcGis desktop, 2004

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, Fundamentos de SIG. IGAC, CIAF, Bogotá, 1998.

Residuos Sólidos

Código: ICYA-3702

Primer Semestre 2012

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitora: Stefania McCormick H. – s.hurtado39@uniandes.edu.co

Horario Clase:

Lunes 14:00 a 15:20 – salón SD 803 y Martes 10:00 a 11:20 – salón R 113

Horario Otras Actividades:

Viernes 7:00 a 8:20 – salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes:

Martes de 12:15 a 13:45 - Acorde con programación (ver oficina ML 733)

Requisitos: Química Ambiental y Microbiología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entender la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas	10%
Talleres	10%
Laboratorios	10%
Parciales	70%

Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota (antes de ser redondeada) conducirán a una nota inferior de 3.0.

LABORATORIOS

Se realizarán cinco [5] sesiones de laboratorio, con objeto de complementar el contenido del curso. TODOS estos laboratorios serán evaluados.

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de seis [6] diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES

Se realizarán como mínimo tres [3] talleres con objeto de evaluar periódicamente los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. McBEAN E.A., ROVERS F.A. and FARQUHAR G.J. *Solid Waste Landfill Engineering and Design*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. 1995.
2. TCHOBANOGLOUS G., THEISEN H and VIGIL S. *Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues*. McGraw Hill. Singapore. 1993.
3. QASIM S.R. and CHIANG W. *Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment*. Technomic Publishing. Lancaster, Pennsylvania. USA. 1994.
4. KOERNER R.M. *Designing with Geosynthetics*. 4ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 1999.
5. ESCALANTE N. *Residuos Sólidos*. Notas de Curso. Universidad de los Andes. Bogotá. 2007

CONTENIDO

CLASE	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	LECTURAS	LABORATORIOS	TALLERES
		FUNDAMENTOS				
1	23/01	Problemática Social, Ambiental y Económica de los Residuos Sólidos [Introducción]	1.1 - 3.1			
2	24/01	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos I				
3	30/01	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos II		Lectura 1		
		GENERACIÓN				
4	31/01	Definición, fuentes y tipos de Residuos Sólidos I	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.2		Laboratorio 1	
5	6/02	Definición, fuentes y tipos de Residuos Sólidos II	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.3			
6	7/02	Cantidades y composición	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.4			Taller 1
7	13/02	Métodos de cuantificación I - AFM				
8	14/02	Métodos de cuantificación II - Aforos y muestreos				
9	20/02	Características físicas, químicas y microbiológicas de Residuos Sólidos - Propiedades y Transformaciones	2.4	Lectura 2	Laboratorio 2	
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				
10	21/02	Recolección y Transporte				
	24/02	Parcial 1 [Clases 1 a 9] - 25% Nota				
11	27/02	Análisis y diseño de macrorutas	2.8			Taller 2
12	28/02	Análisis y diseño de microrutas [Arcos y Nodos]	2.8			
13	5/03	Estaciones de Transferencia	2.10			
		RECICLAJE				
14	6/03	Análisis de Ciclo de Vida				
15	12/03	Valorización y aprovechamiento de residuos	2.9, 2.15			
16	13/03	Compostaje I	2.14	Lectura 3	Laboratorio 3	
17	20/03	Compostaje II	2.14			
	23/03	Parcial 2 [Clases 10 a 17] - 20% Nota				
18	26/03	MBT		Lectura 4		
19	27/03	Tratamiento Térmico I	2.12	Lectura 5	Laboratorio 4	
20	9/04	Tratamiento Térmico II	2.13			Taller 3
		DISPOSICIÓN FINAL				
		Rellenos Sanitarios				
		<i>Fundamentos</i>				
21	10/04	Métodos de Selección del Sitio y Planeación	1.3 - 2.11 - 3.3			
22	16/04	Principios de Transformación en un Relleno Sanitario	1.4			
23	17/04	Balance de Materia. Balance Hídrico. Estabilidad Geomecánica	1.5, 1.7 - 2.11 - 3.5			
		<i>Principios de Diseño</i>			Laboratorio 5	
24	23/04	Coberturas	1.8 - 2.11 - 4.5	Lectura 6		
25	24/04	Diseño, Celdas y Operación	1.9 - 2.11 - 4.5			
26	30/04	Clausura y Posclausura	1.16 - 2.15, 2.16			
		<i>Lixiviados</i>				
27	7/05	Cuantificación. Colección y drenaje. Características	1.10 - 2.11 - 3.5, 3.8			
28	8/05	Tratamiento de Lixiviados	3.6, 3.7			
		<i>Biogás</i>				
29	11/05	Cuantificación y Migración. Colección, Extracción y Aprovechamiento	1.13, 1.14 - 2.11			
		Parcial 3 [Clases 18 a 29] - 25% Nota				

Gestión socio - ambiental en proyectos

ICYA 4105

Objetivo general

Lograr que los estudiantes adquieran elementos para el manejo del Medio Ambiente en lo que hace referencia a su integración en los proyectos, brindar elementos que permitan entender la problemática ambiental que se está presentando para la gestión de los proyectos, sus causas y sus posibles soluciones. Se busca que el estudiante cuente con elementos que les permitan tomar dediciones frente a la problemática ambiental asociada a los proyectos y se hace énfasis en la importancia del proceso de evaluación ambiental como base de los sistemas de gestión en medio ambiente. Se está incluyendo el elemento de gestión social como pieza íntimamente ligada a la gestión de proyectos y en particular a la gestión ambiental.

Objetivos específicos

Entregar a los alumnos herramientas para la aproximación y el manejo sistemático de los aspectos sociales y ambientales de la gestión de proyectos.

Dar a los alumnos una visión para la aproximación a la gestión socio ambiental de proyectos, basada en el manejo de riesgos.

Establecer criterios para la identificación de la problemática ambiental de los proyectos en un marco amplio que incluye el nivel regional y local.

Entregar a los estudiantes elementos generales respecto a la normatividad ambiental en Colombia y criterios jurídicos de interpretación.

Suministrar elementos de interpretación y criterios de manejo sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico.

Familiarizar a los estudiantes sobre los procesos de Planificación ambiental en los proyectos y su relación con el entorno institucional.

Dar a conocer el proceso de Evaluación Ambiental de manera que tengan criterios básicos para la comprensión y discusión de los estudios de un proyecto.

Interiorizar la formulación de la evaluación ambiental como elemento base para la gestión; entendiendo la incorporación de las medidas de manejo, para una adecuada gestión de los proyectos. Establecer una metodología sistemática para el manejo de planes, programas, y actividades como proyectos.

Metodología del curso

El curso se desarrolla de forma teórico-práctico. Los estudiantes aprenderán la conceptualización e importancia de los riesgos sociales y ambientales asociados al desarrollo de las actividades de los proyectos, mediante clases teóricas. Se elaboraran por parte de los estudiantes discusiones en clase y trabajos, en grupo, que desarrollan el proceso de planificación ambiental de proyectos. Cada grupo puede exponer ante sus compañeros sus trabajos, como retroalimentación para el grupo en general. También se

elaboraran evaluaciones parciales y un examen final. Otro elemento importante a tener en cuenta es la asistencia y participación en la clase dado que el soporte de la asignatura proviene de experiencias profesionales mas que de textos específicos.

Los alumnos eventualmente podrán generar, mediante planteamientos de temas específicos, exposiciones sobre temas específicos que desarrollen uno o varios de los conceptos planteados en la clase con un mayor detalle.

Texto de la asignatura

No se exige un texto específico para la asignatura. Sin embargo, se sugieren los siguientes textos, en los que se pueden encontrar algunos de los conceptos planteados en clase.

Ingeniería Ambiental

Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión

Gerard Kiely

Mc Graw Hill

Gestión de Proyectos

Identificación – Formulación – Evaluación

Financiera, Económica, Social y Ambiental

Juan José Miranda Miranda

MM editores

Otros textos y referencias se entregan a lo largo del curso en función de cada uno de los temas.

Contenidos

- Concepto de proyecto.
- Conceptos de gestión, y de gestión de proyectos

El ciclo de los proyectos

Elementos de la gestión de proyectos Identificación y Selección, Formulación, Planeación, Evaluación, Negociación, Gerencia, Evaluación expost.

Etapas de los proyectos

Ciclo básico y horizonte de proyectos

- Conceptos básicos sobre medio ambiente, desarrollo sostenible, ordenamiento territorial, planificación y medio ambiente y prevención y atención de emergencias, areas de atención de la planificación ambiental local, ordenamiento territorial.

La acción ambiental y sus posibilidades a nivel municipal en Colombia.

La administración del medio ambiente a nivel local.

-
- Repaso de conceptos de gestión ambiental.
 - Historia y Evolución de la Gestión Ambiental

Aspectos de la Gestión Ambiental en los proyectos

- Aspectos estructurales de la gestión ambiental
 - Actores de la gestión, Sistema Nacional Ambiental e Instituciones Ambientales.
 - Prevención de la contaminación
 - Beneficios y oportunidades de la gestión ambiental relacionados con la normatividad vigente Gestión de calidad y sistemas de gestión
- Conceptos y elementos para la comprensión y la gestión de riesgos.
 - Normatividad Ambiental
 - Relación Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad Industrial (HSEQ)
 - Relación de la prevención y atención de emergencias y desastres con el desarrollo de proyectos.
 - Manejo sistemático de la gestión socio ambiental de los proyectos
 - Herramientas de manejo sistemático para la plantación, seguimiento control y evaluación de gestión socio ambiental de proyectos
 - Aplicación de Sistemas de Gestión al medio ambiente
 - conceptos de normas ISO e ISO 14001

Gestión de Lodos

Código: ICYA-4119

Primer Semestre 2012

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitora: Stefania McCormick H. – s.hurtado39@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes 15:30 a 16:50 – salón AU 401 y Martes 14:00 a 15:20 – salón AU 402
Horario Otras Actividades: Viernes 15:30 a 16:50 – salón o laboratorio por definir
Horario Atención Estudiantes: Martes de 12:15 a 13:45 - Acorde con programación (ver oficina ML 733)

Requisitos: Química Ambiental – Procesos Biológicos

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Fundamentos de sistemas para tratamiento y disposición final de lodos residuales. Conceptos básicos. Cuantificación de la producción de lodos. Características fisicoquímicas y biológicas. Trenes de tratamiento. Pretratamientos. Espesamiento. Procesos de deshidratación. Estabilización de lodos. Aplicación de lodos a suelos. Procesos térmicos de tratamiento de lodos. Procesos avanzados de tratamiento y disposición de lodos.

EVALUACIONES

Lecturas y Talleres	15%	Sólo se aceptarán para las fechas establecidas
Laboratorios	15%	Sólo se aceptarán para las fechas establecidas
Parciales modificadas	70%	Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de mínimo siete [7] diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

LABORATORIOS

Se realizarán cuatro [4] laboratorios con objeto de profundizar y complementar el contenido del curso. En TODAS las sesiones de laboratorio se realizará un quiz para verificar la preparación del laboratorio. Se deberá entregar un informe correspondiente a cada laboratorio.

TALLERES

Se realizarán como mínimo siete [7] talleres con objeto de evaluar periódicamente los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. EPA. *Sludge treatment and disposal. Process design manual*. US EPA. USA. 1979
2. SPINOSA L. and VESILIND P.A. *Sludge into Biosolids – Processing, Disposal, Utilization*. IWA Publishing. Englewood Cliffs, New Jersey. UK. 2001.
3. ISWA. *Sludge treatment and disposal – Management approaches and experiences*. European Environment Agency. Copenhagen. Denmark. 1997.
4. EPA. *Biosolids generation, use and disposal in the United States*. US EPA. USA. 1999.
5. METCALF & EDDY. *Ingeniería de Aguas Residuales. Volumen 2. Capítulo 12*. McGraw Hill. Madrid. 1995.
6. WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION. *Operation of municipal wastewater treatment plants. Vol. 3. 5ed.* Alexandria. USA. 1996.

CONTENIDO

CLASE	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	LABORATORIOS	LECTURAS	TALLER	
INTRODUCCIÓN							
1	23/01	Introducción. Generalidades. Fuentes y Efectos Ambientales de los lodos	3.1, 3.2, 3.11				
2	24/01	Propiedades Físico Químicas y Biológicas de Lodos I	2.2 - 3.3		L1		
3	30/01	Propiedades Físico Químicas y Biológicas de Lodos II	2.2 - 3.3	LB1			
4	31/01	Normatividad Internacional - Nacional	2.1 - 3.13				
5	6/02	Cuantificación de la producción de Lodos I	2.1	LB2		T1	
6	7/02	Cuantificación de la producción de Lodos II	2.1				
TRATAMIENTO DE LODOS							
Tratamientos Convencionales							
7	13/02	Trenes de Tratamiento. Tratamiento Preliminar	2.10				
8	14/02	Acondicionamiento de Lodos. Espesamiento de Lodos I	2.16, 2.17		L2	T2	
9	20/02	Espesamiento de Lodos II	2.17				
10	21/02	Deshidratación de Lodos I	2.18 - 3.7		L3	T3	
11	27/02	Deshidratación de Lodos II. Secado de Lodos	2.19 - 3.7				
12	28/02	Estabilización de Lodos - Digestión Aerobia	2.11, 2.12				
	2/03	Parcial 1 [Clases 1 a 11] - 25% Nota					
13	5/03	Estabilización de Lodos - Digestión Anaerobia	2.13		L4		
14	6/03	Estabilización de Lodos - Química	2.14	LB3			
15	12/03	Desinfección de Lodos	2.15 - 3.6		L5	T4	
16	13/03	Compostaje de Lodos I	2.15 - 3.6				
17	20/03	Compostaje de Lodos II	2.15 - 3.6				
Tratamientos Avanzados							
18	26/03	Disminución de la producción de lodos. Oxidación Avanzada					
19	27/03	Optimización de la Digestión Anaerobia	3.10		L6		
	30/03	Parcial 2 [Clases 12 a 19] - 20% Nota					
20	9/04	Solidificación - Encapsulamiento - Vitricación		LB4			
ALTERNATIVAS DE UTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LODOS							
21	10/04	Almacenamiento. Transporte de Lodos I	2.9 - 3.4			T5	
22	16/04	Transporte de Lodos II	2.9 - 3.4				
23	17/04	Usos Agrícolas y Aplicación en Suelos I	2.3 - 3.5		L7	T6	
24	23/04	Usos Agrícolas y Aplicación en Suelos II	2.3 - 3.5				
25	24/04	Rellenos Sanitarios	2.4 - 3.9				
26	30/04	Tratamientos Térmicos I				T7	
27	7/05	Tratamientos Térmicos II. Alternativas de recuperación de materiales y energía					
Parcial 3 [Clases 20 a 27] - 25% Nota							

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4126 – Análisis de Riesgo de Sustancias Tóxicas
2012-01

Descripción del curso:

Cada año se introducen en el mundo nuevas sustancias químicas, muchas de las cuáles carecen de una caracterización de los riesgos potenciales que representan para la salud humana. Estas nuevas sustancias se suman a las miles que actualmente se producen y utilizan en productos de consumo masivo o como materia prima a nivel de las empresas y en los hogares. La contaminación también introduce al medio ambiente sustancias tóxicas que tienen el potencial de afectar la salud de las personas. Es común que los efectos tóxicos de muchas sustancias sólo se descubran después de que la población ha sido expuesta a éstas, en algunos casos por décadas. El **Análisis de Riesgo** es una metodología que informa a las autoridades ambientales y de salud acerca de los riesgos asociados a una sustancia, para que las autoridades establezcan las medidas de tipo regulatorio que protejan a la población. En este curso se describirá la metodología para realizar el análisis de riesgo de una sustancia. Esta metodología incluye la identificación del peligro, el análisis de exposición, la evaluación dosis-respuesta y la caracterización del riesgo. Para esto, se integrarán distintas disciplinas del conocimiento incluyendo la toxicología, la epidemiología, la estadística y la evaluación de exposición, necesarias para lograr una adecuada caracterización del riesgo de una sustancia.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir el procedimiento y las distintas etapas requeridas para el desarrollo del análisis de riesgo de una sustancia.
- Evaluar la información científica existente de una sustancia para utilizarla en el análisis de riesgo.
- Aplicar las herramientas cuantitativas que permiten caracterizar el riesgo de una sustancia.
- Emplear los resultados del análisis de riesgo en el contexto de la reglamentación de la sustancia.
- Reconocer la importancia del análisis de riesgo en la protección de la salud humana.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Monitor:

María Fernanda Cely, mf.cely46@uniandes.edu.co

Textos (sugeridos):

- EPA – Guidelines for Carcinogen Risk Assessment – March 2005 (<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=116283>)
- EPA - Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process (The Red Book), 1983

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Parcial 3	25%
Examen Final	25%

Programa detallado

Ene	23	Primera clase
	25	Introducción – Análisis de Riesgo
	30	Toxicología
Feb	1	Toxicología (cont.)
	6	Epidemiología
	8	Epidemiología (cont.)
	13	Ejercicios
	15	Parcial 1
	20	Identificación del peligro
	22	Evaluación de exposición
	27	Evaluación de exposición –Ejercicios
	29	Dosis respuesta
Mar	5	Caracterización del riesgo
	7	Ejemplo: Asbestos
	12	Parcial 2
	14	Ejemplo: Plomo juguetes
	21	Ejemplo: Leche materna
	26	Análisis de Riesgo Microbiológico
	28	Análisis de Riesgo Asbestos
Abr	9	Análisis de Riesgo Tóxicos Desarrollo
	11	Análisis de Riesgo Tóxicos Reproductivos
	16	Análisis de Riesgo Terrorismo
	18	Parcial 3
	23	Análisis de Riesgo Metil Mercurio
	25	Análisis de Riesgo Acumulativo – múltiples químicos, múltiples exposiciones, múltiples efectos
	30	Análisis de Riesgo Neurotóxicos
May	2	Análisis de Riesgo de Químicos Nuevos y Existentes
	7	Análisis de Riesgo de Químicos Nuevos y Existentes
	9	Revisión y cierre del curso

ICYA 4301.

Administración de Proyectos de Construcción

Carlos Eduardo Balen y
Valenzuela

PROGRAMA

1 Semestre de 2012

Propósito General

- Que aprendan a conocer el entorno
- Que se tengan confianza para adelantar proyectos
- Que puedan tomar decisiones ilustradas
- Que sepan cuando hacer proyectos y ...cuando no

■ **QUE SEAN EMPRESARIOS**

Temas Generales

- El Entorno Macroeconómico y el Sector de la Construcción.
- La Situación Global, la construcción y los mercados
- Las Empresas: constitución, resultados y su interpretación.
- Los Proyectos: Aspectos a Considerar.
- Estructuración Financiera: El Plan de Negocios
- Lecciones aprendidas

EL ENTORNO

- Macroeconómico
 - La Economía Global
 - Balanza de Pagos
 - Tasa de Cambio y regímenes cambiarios
 - Tasas de interés

EL ENTORNO- Cont.

- Política Sectorial
 - El Sistema UPAC
 - La UVR
- Primera Tarea:

Proyección de TMR, UVR
Inversión de recursos.

Aspectos Jurídicos

- De los Contratos
 - Tipos
 - cláusulas
- De las Empresas
 - constitución
 - manejo
- Tarea No 2:
 - Minuta de Constitución de un Empresa.

Las Empresas

- Estados Financieros
 - Balances
 - Perdidas y Ganancias
- Presupuestos
- Ejecuciones Presupuestales
- Costo de Capital

Las Empresas

- Análisis Financiero de Empresas:
- Indicadores
- Análisis de Indicadores
- Tarea No 3
 - Diagnostico de una Empresa.

LOS PROYECTOS

- Estructuración de Proyectos
- Actores y Roles
- Modelo Financiero de un Proyecto
- Calculo de Ingresos y Gastos Operacionales
- PROYECTOS NO 1 y 2
 - Modulo de Ingresos- ventas
 - Modulo de Costos

Los Proyectos

- Financiación de Proyectos
- Fiducia y Titularización
- Proyecto No 3
 - Modulo Financiero

El Plan de Negocios

- El Plan de Negocios
- El Flujo de Caja.
- Análisis de rentabilidad
- Análisis de sensibilidad
- Proyecto No 4
 - Modulo de Flujo de Caja

Lecciones Aprendidas

- **Catalogo de Errores**
 - los míos
 - los que conozco
 - los que ustedes sepan

PROYECTO FINAL

- Integración de los Módulos
 - Ingresos
 - Costos
 - Financieros
 - Flujos de Caja
- Estados Financieros Proyectados
- Prueba del Modelo

EVALUACION

- Quizzes 20%
- Tareas 15%
- Trabajos 40%
- Proyecto Final 25%
- TOTAL 100%
- Entregas tardías tendrán una penalización de medio punto por día.

Desarrollo de la Clase:

- La Noticia del día
- Presentación en PowerPoint.
- Todas las presentaciones estarán en Sicuaplus.
- Los quizzes serán de media hora.

Conformación de Grupos.

- Cuatro integrantes máximo por grupo
- Para efectos prácticos el grupo es UNO e indivisible.
- Los quizzes serán el factor diferenciador.

Reglas Especiales

- Nota final la aproximimo según mi criterio.
- No tomo lista
- Los quizzes son sorpresa, de malas si no vino.
- La copia**es fatal.**

Calificación Final

- La nota final se aproxima según el desempeño general del estudiante a criterio del profesor.
- Sin embargo todos los que tengan igual o superior nota se les aplica la misma aproximación.
- En otras palabras: yo (y no excel) escojo por donde trazar la línea de redondeo.

Principio de Buena Fe

- Yo les creo desde ya todo lo que me digan.
- En consecuencia no requiero ningún tipo de excusa

Regla de Oro:

- Aplica la regla de Napoleón

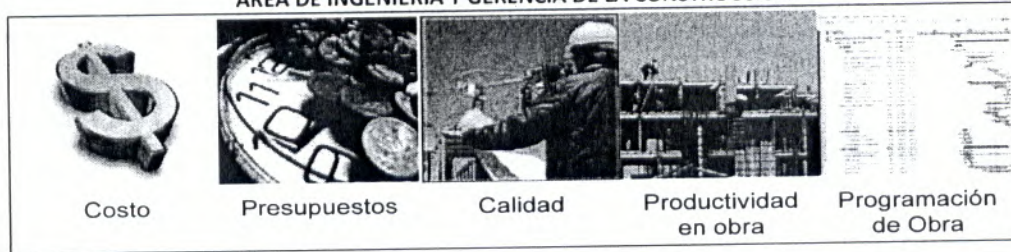
Monitora

Mary Ruth Guevara

mr.guevara249@uniandes.edu.co

cbalen@uniandes.edu.co

PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN CONSTRUCCION ICYA - 4302
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL
ÁREA DE INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN



RESUMEN: PLANEACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO DE PROYECTOS

Los gerentes de proyectos de construcción lideran, gestionan y controlan los diferentes procesos involucrados en las etapas del ciclo de vida de los proyectos y su rol principal es asegurar que son entregados a tiempo y dentro del presupuesto. Lo anterior, a través de la identificación, manejo y seguimiento de recursos, y del cumplimiento de los estándares de calidad y los requerimientos de seguridad asociados a cada proyecto.

En este curso se presentan herramientas para analizar, definir y controlar los parámetros de costo y tiempo en proyectos de construcción desde la perspectiva de la integración de sus procesos de gestión y de su relación con otros parámetros de desempeño.

Teniendo en cuenta la complejidad de las variables que intervienen en el desarrollo de los proyectos de construcción, las cuales están relacionadas con el costo y el tiempo, también se presentan conceptos de riesgo, finanzas, productividad, ingeniería de valor, construcción sin pérdidas/calidad, modelación digital y sostenibilidad.

PROFESOR: Ing. Javier Mauricio Prieto Osorio. MSc.



Formación & Experiencia:

Ingeniero Civil, Universidad Industrial de Santander - UIS

Magíster en Ingeniería Civil, Área de Ingeniería y Gerencia de la Construcción, Universidad de los Andes.

Participante en el Grupo de Investigación en Planeación y Gestión de Proyectos, Universidad de los Andes.

Área actual de trabajo: gestión financiera y de planeación.

Información de Contacto:

e-mail: japrieto@uniandes.edu.co, Tel: 3394949 ext. 3037.

Monitora: Ing. Daniel Sierra. e-mail: dani-sie@uniandes.edu.co. Tel: 3394949 ext. 3691

Horarios de atención

HORARIO	MARTES	VIERNES
4:00 - 4:30 PM	ML 811	ML 811
4:30 - 5:50 PM		

	CLASE
Cita previa	OFICINA

OBJETIVOS DEL CURSO:

- Brindar elementos conceptuales para la planeación, gestión y seguimiento de costos y tiempos en proyectos de construcción.
- Proporcionar herramientas a los estudiantes para la estimación y análisis de presupuestos y programas de actividades de construcción.
- Enmarcar conceptos y filosofías avanzadas relacionados con los sistemas de gestión de la producción, riesgos y finanzas aplicados a los proyectos de construcción.

HABILIDADES A DESARROLLAR EN EL CURSO:

- Capacidad de liderazgo para formular e implementar en su actividad profesional herramientas que ayuden mejorar el desempeño de los proyectos en términos de tiempo y costo.
- Orientación al trabajo multidisciplinario con una visión integradora de los participantes y los procesos involucrados en los proyectos de construcción.
- Habilidades profesionales y técnicas específicas de la gerencia de proyectos de construcción vitales en el día a día de los negocios y para el trabajo en equipo como: la presentación oral y escrita, la comunicación y la motivación.

METODOLOGÍA DEL CURSO

El logro de los objetivos del curso se basa en el desarrollo de las siguientes actividades:

- Del curso: Entrega del material de clase a los estudiantes: Presentaciones y lecturas asignadas.
- Del estudiante: Preparación, asistencia y participación en la clase (3 horas semanales presenciales + 6 horas trabajo). Elaboración de minuta clase anterior + Presentación de 5 minutos al iniciar la clase.
- Del curso: Presentaciones de profesionales destacados invitados como conferencistas para complementar la visión conceptual con el enfoque práctico del sector real:
 - Sistemas de seguimiento y control de proyectos: Sebastián Castañeda. ECOPEPETROL
 - Gestión del riesgo en proyectos de construcción: Andrés Marulanda. INGETEC.
 - Estructura de costos e instrumentos financieros: Mauricio Agudelo. INTEGRA.
- Del curso: Desarrollo de talleres adicionales relacionados con herramientas computacionales de apoyo.
- Del estudiante: Aplicación de las herramientas conceptuales a través de la realización de tareas individuales y de grupo con ejercicios prácticos.
- Del estudiante: Participación en un trabajo en grupo orientado a proyectos (*Project-orientated group work*) en donde un problema de la vida real es atacado.
- Del curso: No existe un único texto para las necesidades del curso. Sin embargo, se adjudicarán lecturas con material proporcionado por el profesor, las cuales estarán disponibles en SICUA+.

GENERALIDADES DEL CURSO

- El correo electrónico UNIANDES <http://correo.uniandes.edu.co> y Sicua+ **son los canales oficiales de comunicación entre el profesor, la monitora y los estudiantes del curso**. El acceso a Sicua+ se tiene en <https://sicuaplus.uniandes.edu.co/>, utilizando como login y palabra clave las mismas del correo electrónico UNIANDES.
- La metodología implica que el estudiante tiene una participación activa en el curso.

EVALUACION DEL CURSO: Las evaluaciones y exámenes tendrán el siguiente peso en la nota definitiva

ACTIVIDAD	% NOTA
Quices y minutas	10%
Examen Parcial I	15%
Examen Parcial II	15%
Examen Final	20%
Proyectos intermedios	20%
Proyecto semestral	20%

- Para los exámenes escritos, no se podrá consultar ningún tipo de material, a menos que se indique lo contrario.
- Los proyectos intermedios, tienen una sustentación grupal ó individual a discreción del profesor.

- El proyecto semestral así como su presentación oral se efectuarán por grupos conformados al inicio del semestre.
- La nota final será aproximada aritméticamente al valor más cercano de punto entero o de medio punto. Por ejemplo, si el promedio final está en el intervalo (2.25, 2.75), la nota definitiva será de 2.5. Si el promedio final está en el intervalo [2.75, 3.25). la nota definitiva será de 3.0.

ENTREGA DE CALIFICACIONES

- Todas las calificaciones se publican en SICUA+.
- Si se desea hacer un reclamo acerca de una nota, debe enviarse, dentro de los plazos establecidos, un correo electrónico al profesor, especificando la evaluación, el reclamo particular que se desea hacer y las razones que lo justifican.

PLAN DE TEMAS

SEMANA	FECHA	TEMA	Profesor	% Nota
MÓDULO COSTOS Y TIEMPOS				
1	Ene 24	Introducción: Presentación del curso. Marco general de los proyectos de construcción - El sector de la construcción en la Economía - Desarrollo de proyectos de construcción <i>Conformación de equipos de trabajo</i>	J Prieto	
	Ene 27	Costos en proyectos de Construcción. - Estructura de costos en proyectos - Presupuestos detallados en construcción Costos Directos de Obra - A.P.U.'s - Costo de Materiales, M. de obra, Equipo <i>Enunciado Proyecto 1</i>	J Prieto	
2	Ene 31	Costos Indirectos.	J Prieto	
	Feb 3	Tiempos en proyectos de construcción. - Marco conceptual - Herramientas de Programación - Generación de un programa <i>Sesión Adicional - Software para programación</i>	J Prieto	
3	Feb 7	Programación de actividades. - Asignación de recursos: Recursos limitados, Nivelación de recursos, Balance Costo Tiempo. Integración de Costo – Tiempo - Concepto de Flujo de caja - Valor Logrado	J Prieto	
MÓDULO SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS				
	Feb 10	Modelos de decisión por fase Enfoque seguimiento y control del PMI <i>Entrega Proyecto 1</i> <i>Enunciado Proyecto 2</i>	S. Castañeda	6.7%
4	Feb 14	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto: - ----- Indicadores claves de seguimiento a proyecto Realizar el control integrado de cambios	S. Castañeda	*

SEMANA	FECHA	TEMA	Profesor	% Nota
	Feb 17	Verificar el alcance Controlar el alcance: PDRI – FEL	S. Castañeda	*
5	Feb 21	Gestión del valor ganado	S. Castañeda	*
	Feb 24	Controlar el cronograma Controlar los costos	S. Castañeda	*
6	Feb 28	Realizar el control de calidad Informar el desempeño: - Herramientas para el monitoreo y control de proyectos - Presentaciones de seguimiento a un portafolio de proyectos	S. Castañeda	*
	Mar 2	Monitorear y controlar los riesgos Administrar las adquisiciones	S. Castañeda	*
7	Mar 6	Recuperación de Proyectos Mejores prácticas en monitoreo y control	S. Castañeda	*
	Mar 9	Examen Parcial I <i>Enunciado entrega proyecto semestral</i>	J Prieto	15%
MÓDULO FINANCIACIÓN DE PROYECTOS				
8	Mar 13	Estructuración Financiera de Proyectos de construcción: Elaboración de Flujos de caja	M. Agudelo	*
	Mar 16	Estructuración Financiera de Proyectos de construcción: Elaboración de Flujos de caja	M. Agudelo	*
9	Mar 20	Estructuración Financiera de Proyectos de construcción: Análisis financiero comparativo de proyectos	M. Agudelo	*
	Mar 23	Instrumentos Financieros en proyectos de construcción	M. Agudelo	*
MÓDULO PRODUCTIVIDAD EN PROYECTOS				
10	Mar 27	Mejoramiento de la productividad. <i>Entrega Proyecto 2</i> <i>Enunciado Proyecto 3</i>	J Prieto	6.7%
	Mar 30	Introducción a Lean Project/ Lean Construction	J Prieto	
11	Abr 3	Semana de Trabajo Individual		
	Abr 6	Semana de Trabajo Individual		
12	Abr 10	Ingeniería de Valor “Value Engineering”. <i>Entrega Proyecto 3</i>	J Prieto	6.7%
	Abr 13	El Último Planeador (“Last Planner”).	J Prieto	
13	Abr 17	Administración del Cambio Introducción Incertidumbre y riesgo en proyectos de construcción.	J Prieto	
MÓDULO RIESGO EN PROYECTOS				
	Abr 20	Gerencia del Riesgo en Proyectos de Construcción: Concepto de Riesgo y Análisis de la necesidad de la gerencia	A. Marulanda	*

SEMANA	FECHA	TEMA	Profesor	% Nota
14	Abr 24	Gerencia del Riesgo en Proyectos de Construcción: Principios básicos y marco general de la gerencia – Identificación Examen Parcial II	A. Marulanda	* 15%
	Abr 27	Gerencia del Riesgo en Proyectos de Construcción: Valoración cualitativa de riesgos	A. Marulanda	*
15	May 1	Gerencia del Riesgo en Proyectos de Construcción: Valoración cuantitativa de riesgos	A. Marulanda	*
	May 4	Gerencia del Riesgo en Proyectos de Construcción: Manejo, monitoreo y control de riesgos.	A. Marulanda	*
MÓDULO NUEVAS HERRAMIENTAS EN PROYECTOS				
16	May 8	BIM: Building Information Modeling Costos y tiempos en proyectos de construcción sostenible	J Prieto	
	May 11	Presentación Final de Proyectos Semestrales	J Prieto	20%
	May 14-May 28	Examen final	J Prieto	20%

BIBLIOGRAFÍA

- Barrie, D., and B.C. Paulson. "Professional Construction Management". McGraw Hill. New York, 1984
- Moder, J.J., C.R. Phillips, and E. W. Davis. "Project Management with CPM, PERT, and Precedence Diagramming". Van Nostrand Reinhold.
- Hendrickson, C. "Project Management for Construction: Fundamental Concepts for Owners, Engineers, Architects and Builders". www Publication. Department of Civil and Environmental Engineering, Carnegie Mellon University, Pittsburg. Version 2.2. 2008.
<http://pmbok.ce.cmu.edu>
- <http://www.esteeming.org/>
- <http://www.pmi.org/>
- <http://www.leanconstruction.org/>
- <http://ascelibrary.aip.org/coo/>
- Mankiw, N.G., 2009, Principios de Economía. 5ta edición. CENGAGE Learning.

PROGRAMA DEL CURSO**ESTRUCTURACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS INMOBILIARIOS****2012-1****HORARIO DEL CURSO**

DÍA	HORA	SALÓN
Martes	10:00 am – 12:50 pm	Au_403

FECHAS IMPORTANTES

1. Inicio clases: 23 de Enero de 2012
2. Último día para solicitar retiros parciales de materias y retiros totales de la Universidad (con devolución): 3 de febrero de 2012
3. Entrega del 30%: 23 de Marzo de 2012
4. Ultimo día de retiros parciales: 30 de Marzo de 2012
5. Ultimo día para entregar notas finales de los cursos vía internet: 4 de Junio de 2012
6. Semana de trabajo individual: 2-6 de Abril de 2012
7. Ultimo día de clases: 12 de Mayo de 2012
8. Exámenes finales: 14 – 28 de Mayo de 2012

PROFESOR**Camilo Congote Hernandez****Formación y experiencia**

Ingeniero Civil de la Universidad de los Andes, con especializaciones en Servicios Petroleros y en Desarrollo Gerencial. Profesor de la misma Universidad y conferencista permanente sobre temas de desarrollo inmobiliario en Perú y Argentina.

Durante 28 años ha actuado como coordinador, gerente de proyectos y gerente de empresas desarrolladoras de proyectos inmobiliarios. Ha participado en el desarrollo de planes que involucran cerca de 70.000 viviendas, proyectos de oficinas y Centros Comerciales en varias ciudades Colombianas y en Panamá. Fundador y socio de varias empresas promotoras y desarrolladoras.

Ha sido miembro de la Junta Directiva de empresas relacionadas del sector como Metrovivienda, Davivienda SA, Lamiteth SA, PAYC SA y Manufacturas de Cemento SA. Asesor de los Fondos Inmobiliarios de Alianza Valores y Correval SA.

Como miembro de la Cámara Colombiana de la Construcción- CAMACOL, ha sido Presidente y miembro de la Junta Directiva de Bogotá y Cundinamarca en varias ocasiones desde 1997 y de la Junta Nacional desde el 2000. Actualmente es el Presidente de la Junta Nacional.

En los últimos años ha sido gestor y promotor activo de diferentes procesos de gestión de suelo, desarrollos de vivienda, comercio y logística destacándose la participación en varios Macro Proyectos de Interés Nacional y en procesos de Renovación Urbana en Bogotá.

Información de contacto

Correo electrónico: c.congote64@uniandes.edu.co *Oficina:* Carrera 7 No 80-49 Of 801 *Horario de atención:* Sujeto a cita previa vía correo electrónico

MONITORA: Juliana Zuluaga R.

Correo: j.zuluaga25@uniandes.edu.co, *Teléfono:* 3394949 ext: 3691, *Oficina:* ML-118

OBJETIVOS DEL CURSO

El objetivo principal será brindar a los estudiantes las herramientas necesarias para gerenciar proyectos de construcción. Así mismo, se pretende orientar el aprendizaje de esta área a través de las lecciones aprendidas y la experiencia de diversas personas de gran trayectoria y manejo del tema.

Objetivos específicos:

- Reconocer las principales características de la gerencia, así como su importancia en el desarrollo integral de proyectos de diversa índole.
- Conocer los mecanismos y estrategias utilizados en el desarrollo de proyectos de construcción en los últimos años, tanto a nivel nacional como internacional. Lo anterior con el fin de comparar e identificar las mejores alternativas en la gestión de proyectos de construcción.
- Identificar los principales parámetros que rigen el comportamiento del sector de la construcción a nivel nacional, con el fin de reconocer sus características y manejo de sus variables.
- Reconocer y analizar los diferentes componentes que deben ser tenidos en cuenta en las etapas de los proyectos de construcción, para lograr que estos tengan desarrollos más eficientes y con mejores resultados
- Analizar y reconocer las mejores alternativas que se presentan en el desarrollo de la gerencia de proyecto, con base en las experiencias de personas vinculadas con el sector de la construcción.

METODOLOGÍA DEL CURSO

El desarrollo del curso está enfocado a promover los conocimientos teóricos adquiridos por medio de proyectos que se rijan bajo actividades reales de la gestión de proyectos.

Para este efecto se han definido una serie de proyectos relacionados con el desarrollo habitual de la gerencia de proyectos, desde la concepción hasta el análisis de factibilidad. Dichos proyectos

deberán ser desarrollados por los estudiantes para comprender de forma práctica en qué consiste la formulación de un proyecto y la viabilidad de ésta dentro de un marco contextual real.

Así mismo, El desarrollo de este curso estará alineado con una serie de preguntas que se entregaran durante el transcurso del mismo. Dichas preguntas, podrán irse resolviendo a medida que avance en las clases y deberán ser entregadas en forma escrita, cuando el estudiante considere que estas han sido resueltas en su totalidad de forma integral y analítica.

Dentro del programa se presentará a los estudiantes bibliografía referente a los temas que se trabajaran en cada clase. Es de vital importancia que la clase sea preparada previamente, a través de la lectura de dichas referencias, así como la revisión de bibliografía adicional que el estudiante considere pertinente para el desarrollo de los temas.

Adicionalmente, cada semana se espera contar con la presentación de uno o más expertos en el tema que se esté trabajando, con el objetivo de lograr que el curso sea más dinámico y permita a los alumnos adquirir mayores conocimientos y destrezas reales referentes a la gerencia de proyectos.

EVALUACIÓN DEL CURSO

ACTIVIDAD	% NOTA
Preguntas Parte 1 y Parte 2	15%
Participación	25%
Proyectos y tareas	60%
TOTAL	100%

La nota de participación se sacará con base en las preguntas relacionadas con las lecturas asignadas en este programa, así como todos aquellos comentarios que aporten al desarrollo de la clase por parte de los estudiantes. Para este efecto el primer día de clases se hará entrega de un hablador (pequeño rótulo con el nombre) a cada uno de los estudiantes del curso. Es responsabilidad de los estudiantes llevar el hablador a la clase para obtener la nota de participación. En caso de extraviarlo deberán reponerlo por su cuenta.

Entregas

Actividad	Fecha de entrega
Proyecto 1	Martes 7 de Febrero
Proyecto 2	Martes 6 de Marzo
Preguntas 1	Martes 20 de Marzo
Proyecto 3	Martes 10 de Abril
Preguntas 2	Martes 24 de Abril
Proyecto 4 (Final)	Semana de Exámenes Finales (Por definir)

CRONOGRAMA DE TEMAS

FECHA	TEMA	INVITADO
Enero		
Enero 24 de 2012	Presentación del curso	
	Antecedentes e historia de la gerencia de proyectos	
	La historia de la gerencia de proyectos	Alonso Bravo
Enero 31 de 2012	Parámetros que rigen la industria de la construcción	Rodrigo Palacino
Febrero		
Febrero 7 de 2012	Financiación	
	La banca formal hipotecaria	Luis F. Muñoz. BANCOLOMBIA
	El crédito para el sector informal	Juan Sebastian Pardo. CREDIFAMILIA
	Subsidio, ahorro y crédito	Nestor Preciado. CAMACOL
	Fiducia inmobiliaria	Carolina Lozano. Fidubogota
Mercadeo inmobiliario		
Febrero 14 de 2012	Estudios de mercado	Jorge Martínez
	Comparativo de la vivienda social en Perú, Chile, Panamá, Brasil y Colombia	Ernesto Valle/Néstor Preciado
Competencia		
Febrero 21 de 2012	Competitividad	Alberto Izasa - Galeria Inmobiliaria
	Los fondos inmobiliarios	Por definir
Febrero 28 de 2012	Promoción y estructuración	Rodrigo Palacino
	Coordinación técnica	Ricardo Uribe
Marzo		
Marzo 6 de 2012	Diseño urbano y arquitectura	Andrés Ortiz
	50 años de la arquitectura y urbanismo en Colombia	Por definir
	Ciudad - Región	Camilo Santamaria
Derecho urbano		
Marzo 13 de 2012	Mesa redonda	Sandra Forero
		Juan M. Gonzalez
		Eduardo Pizano
		Eduardo Jaramillo
Marzo 20 de 2012	Ciclo 1. Gerentes de proyectos	Jorge Hoyos
		Ricardo Uribe
		Roberto Camacho
		Rodrigo Palacino

Marzo 27 de 2012	Ciclo 2. Gerentes de proyectos	Mauricio Agudelo
		Alonso Pérez
		Ricardo Leguízamo
Abril		
Abril 3 de 2012	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL	
Abril 10 de 2012	Controles de construcción	Ricardo Uribe/Luis Velez
	Innovación: energías alternativas	Edigson Pérez/Armando Zamora
	Conferencia sobre concesiones viales e infraestructura	Por definir
Abril 17 de 2012	ventas y publicidad	
	Centros comerciales	Andres Arango - Ospinas S.A
Abril 24 de 2012	Mesa redonda: Pasado, presente y futuro de la construcción	Prodesa
		Apiros
		Ingeurbe
		Triada
		Marval
Mayo		
Mayo 8 de 2012	Proyectos especiales, VIS, renovación urbana	
	¿Qué hace CAMACOL?	Sandra Forero

BIBLIOGRAFÍA

1. Antecedentes, historia

- CONGOTE, C. (2010). Medio siglo de evolución en la gerencia de proyectos. NOTICRETO Edición 100. 108 p.
- CONGOTE, C. (1990). Gerencia de proyectos inmobiliarios. CAMACOL N° 44. 187 p.
- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 2090 de 1989. Septiembre 13. 57p.
- Departamento Nacional de Planeación. Política Nacional de Vivienda. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/Vivienda/Pol%C3%ADticaNacionaldeVivienda.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo "Cambio para construir la paz" 1998 – 2002. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/Vivienda/Pol%C3%ADticasdeviviendadegobiernosanteriores.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo "El salto social" 1994 – 1998. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/Vivienda/Pol%C3%ADticasdeviviendadegobiernosanteriores.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo "La revolución pacífica" 1990 – 1994.

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/Vivienda/Pol%C3%ADticasdeviviendadegobiernosanteriores.aspx>

2. Parámetros que rigen la industria de la construcción.

- CAMACOL. (Septiembre 2010). Escasez de suelo y precios de la vivienda en Colombia. Informe económico.
http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Coy20100924073402.pdf
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN (Abril de 2009). Documento Conpes. Lineamientos de política y consolidación de los instrumentos para la habilitación de suelo y generación de oferta de vivienda.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, BANCO MUNDIAL Y CITIES ALLIANCE. (Septiembre de 2007). Suelo y vivienda para hogares de bajos ingresos..
<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/ViviendaAguaDesarrolloUrbanoAmbiente/DesarrolloUrbano/Conocimientoparalagesti%C3%B3nurbana.aspx>

3. Financiación.

- CAMACOL. (Diciembre 2010). Propuestas para la nueva política habitacional. II Foro de vivienda Asobancaria.
- CAMACOL. (Febrero 23 de 2009). Comportamiento de la financiación hipotecaria en el 2008 y perspectivas 2009..
http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Mir20090224032830.pdf
- SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. (Septiembre de 2007). Restricciones del crédito de vivienda de interés social en Colombia..
http://www.sdp.gov.co/resources/No_10_credito_vivienda_vis.pdf
- FONDO NACIONAL DEL AHORRO. Acuerdo 1094 de 2007. 8p.
https://www.fna.gov.co/internas/docs/normatividad/ACUERDO_1094_2007.pdf

4. Mercadeo inmobiliario.

- CAMACOL. (Septiembre de 2010). Desempeño de los indicadores líderes de la actividad edificadora en 2010..
http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Mir20100916034925.pdf
- CAMACOL. (Agosto de 2010). Evolución reciente de los determinantes de la actividad edificadora en 2010..
http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Mir20100818115448.pdf
- CAMACOL. (Julio de 2010). Edificación de vivienda en Colombia. Balance primer semestre de 2010.
http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Coy20100818120231.pdf

5. Competencia.

- PUYANA, G.(1984). Control integral de la edificación. Capítulo 14. Licitaciones. Escala Fondo Editorial.

- Velasco, F. (Abril de 2007). Avances de los fondos inmobiliarios en Colombia. FIDUCIARIA BANCOLOMBIA. Bogotá.
http://www.bvc.com.co/recursos/MemoriasEventos/Fiduciaria_Bancolombia.pdf
- REVISTA DINERO. (Abril 1 de 2010). Una nueva forma de invertir en finca raíz. Finanzas personales.com.co.
http://www.finanzaspersonales.com.co/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=561

6. Promoción y Estructuración.

- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 2. Estudio de Mercado. Escala Fondo Editorial.
- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 11. Presupuesto de construcción. Escala Fondo Editorial.
- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 12. Programación y control. Escala Fondo Editorial.

7. Diseño urbano y arquitectura.

- QUINTERO N, G. (Noviembre de 2007). Participación ciudadana, urbanismo y medio ambiente: las normas. Cincuenta años en la construcción de Colombia: Camacol 1957-2007. Editorial Panamericana formas e impresos S.A. 306 p..
http://www.camacol.org.co/quienes_somos/historia/libro_parte_02.pdf

8. Derecho urbano.

- PROEXPORT Y PRICEWATERHOUSE COOPERS. (Mayo de 2010). Doing business and investing in Colombia. Capítulo 9 Derecho Urbanístico. Editorial Fiducoldex. Bogotá.
http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/107_Derecho%20Urbanistico.pdf
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (Julio de 1997). Ley 388 de 1997. Bogotá. 78 p.
http://www.sanandres.gov.co/documentos/normatividad/Secretaria%20de%20Planeacion/ley_388_de_1997.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Bases del plan nacional de desarrollo 2010-2014. (2010). Prosperidad para todos. Bogotá.
<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=PmpNQzO2JFg%3d&tabid=1157>

9. Coordinación de proyectos.

- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Capítulo 10. Coordinación de proyectos. Escala Fondo Editorial.
- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capítulo X. Dirección y coordinación.

10. Controles.

- PUYANA, G. (1984). Control integral de la edificación. Parte VII. Contratación. Escala Fondo Editorial.

- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capitulo XIV. Un sistema de planificación y control de producción: El ultimo planificador.

11. Construcción.

- PINCH, L. (Noviembre de 2005). Lean eliminating the waste construction. Construction EXECUTIVE. <http://www.leanconstruction.org/pdf/Constexecabc.pdf>
- US. GREEN BUILDING COUNCIL. (2005). Leed for new construction & major renovations. <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=1095>
- CAMPERO, M & ALARCON, L.F. (1999). Administración de proyectos civiles. Capitulo XV. Las nuevas filosofías de gestión en la administración de proyectos civiles.

12. Mesa de vivienda.

- Actas y presentaciones. Mesa VIS – Diego Echeverry Campos. Universidad de los Andes. <http://cuhuba.uniandes.edu.co/mesavis/>

13. Proyectos especiales, VIS, Renovación Urbana.

- CONGOTE, C. Vivienda rural: ensayos para su implementación (falta texto)
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIA Y DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (Agosto de 2009). Documento Conpes. Lineamientos para la consolidación de la política de Mejoramiento Integral de Barrios – MIB.. <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=FHzDNvduRMo%3d&tabid=907>
- CAMACOL. (Agosto de 2010). La vivienda 2011 – 2014. “El gran salto en la producción habitacional”. http://www.camacol.org.co/adminSite/Archivos/EE_Coy20100921091641.pdf

14. -Sector público.

- VARGAS C. H. (Noviembre de 2007). Aprendiendo la acción colectiva: crónica de Camacol 1957 – 2007. Cincuenta años en la construcción de Colombia: Camacol 1957-2007. Editorial Panamericana formas e impresos S.A. 306 p.. http://www.camacol.org.co/quienes_somos/historia/libro_parte_03.pdf

Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Módulo: “Aspectos Legales de la Construcción”

OBJETIVOS

- Ofrecer a los estudiantes los elementos jurídicos básicos de las diferentes instituciones relacionados con la construcción de obras civiles
- Proporcionar herramientas suficientes a los alumnos que les permitan identificar y gerenciar riesgos jurídicos
- Discutir las ventajas y desventajas de las distintas instituciones para aplicarlas junto con las reglas y los principios aprendidos con base en casos prácticos
- Lograr que los alumnos dominen la terminología propia del área de estudio, facilitándoles la interacción con los asesores jurídicos
- Fomentar el interés en los alumnos para plantear soluciones creativas en la gerencia del riesgo, utilizando herramientas jurídicas
- Propiciar la discusión entre los estudiantes, para compartir experiencias y complementar el aprendizaje individual

METODOLOGÍA

La metodología que se utilizará implica la participación activa del estudiante durante la sesión de discusión con el profesor, previa lectura y comprensión de los textos indicados para cada clase. La consolidación de estas dos partes permite el fortalecimiento de la estructura teórico - práctica del alumno.

EVALUACION

- a. La evaluación podrá ser mediante pruebas escritas, trabajos individuales o en grupo, talleres y solución de casos.
- b. Los criterios de evaluación son: calidad del razonamiento, claridad y precisión conceptual, manejo de los principios jurídicos, orden de la exposición, brevedad, exhaustividad y pertinencia de la respuesta, teniendo en cuenta que debe medir la habilidad del alumno para identificar, en una situación hipotética, riesgos, y ofrecer soluciones creativas partiendo de los conocimientos adquiridos durante el curso; por lo que las evaluaciones pueden relacionar uno o más temas del modulo.
- c. El porcentaje de incidencia en la calificación de cada tema, se definirá previamente teniendo como criterio el número de sesiones que se empleen en su exposición.

HORARIO DE CLASE

Semana de trabajo individual: 2 al 6 de abril

Días de clase: martes y jueves

Horario: 11:30 a.m. – 12:50 p.m.

Salon: AU-404

Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Módulo: "Aspectos legales de la construcción"

CRONOGRAMA SEM. 2012-10

1.5

FECHA	SEMANA	PROFESOR	TEMA	# sesiones/prof.	Total sesiones	# Horas	% incidencia
24-ene	1	Gustavo Quintero	Inducción	1	1	1.5	3%
26-ene	1	Fernando Peña Benet	Contratación Privada	1	2	10.5	22%
31-ene	2			2	3		
2-feb	2			3	4		
7-feb	3			4	5		
9-feb	3			5	6		
14-feb	4			6	7		
16-feb	4			7	8		
21-feb	5	Gustavo Quintero	Responsabilidad Civil	1	9	3	6%
23-feb	5	2	10				
28-feb	6	Nora Pabón	Normatividad Urbana y Propiedad Horizontal	1	11	10.5	22%
1-mar	6			2	12		
6-mar	7			3	13		
8-mar	7			4	14		
13-mar	8			5	15		
15-mar	8			6	16		
20-mar	9			7	17		
22-mar	9	Pablo Rey	Sociedades	1	18	3	6%
27-mar	10			2	19		
29-mar	10	Patricia Mier	Contratación Estatal	1	20		
2 al 6 de abril		Semana de trabajo individual					
10-abr	11	Patricia Mier	Contratación Estatal	2	21	7.5	16%
12-abr	11			3	22		
17-abr	12			4	23		
19-abr	12			5	24		
24-abr	13	Margarita Gómez	Aspectos del Derecho Laboral	1	25	4.5	9%
26-abr	13			2	26		
3-may	14			3	27		
8-may	14	Fernando Salazar	Seguridad Social	1	28	4.5	9%
10-may	15			2	29		
15-may	15			3	30		
17-may	16	Juan Carlos Varón	Alternativas para la solución de conflictos	1	31	3	6%
22-may	16			2	32		
						48	100%

101A 4314

ALIANZAS PÚBLICO PRIVADAS EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA 2012
CURSO DE MAESTRÍA – ÁREA INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Miércoles y Viernes 6:00 – 7:20 pm, Sábados 8:00 am – 11:50 pm

Semana	Clase	Tema	Profesor	Horas
1	Ene 25	Marco conceptual de las concesiones en Colombia, aspectos legales y normatividad. Historia de las concesiones en el sector Vías . Características que tipifican un contrato de concesión en vías. Distribución de riesgos.	A Saportas	1.5
	Ene 27	Aspectos Económicos. Aspectos Jurídicos. Aspectos Técnicos. Ventajas del sistema de Concesión en vías. Desventajas. Factores de competencia. Asignación 1er. Trabajo.	A Saportas	1.5
2	Feb 1	El estudio de prefactibilidad. El Flujo de Caja como herramienta básica- Información a obtener en un Estudio de Factibilidad - Importancia de los presupuestos en el Estudio. Repaso al tema de Presupuestación por Índices. Tarea y trabajo.	A Saportas	1.5
		<i>Taller - Repaso al estudio de las Matemáticas Financieras: El Valor Presente, Valor Futuro, Anualidades, Amortizaciones, Depreciación y TIR- Tasa de Oportunidad – Manejo de las Funciones Financieras con Excel.</i>	Tarea para los estudiantes	
	Feb 3	Estudio de conceptos y variables: El Flujo de Caja- Input – Output – Equity – Spread - Indexación- Crecimiento tráfico, Presupuestación de Proyectos.	A Saportas	1.5
3	Feb 8	Estudio de conceptos y variables: Costos - Gastos - Ingresos- Egresos Operativos- Determinación de las necesidades financieras- Necesidades de Inversión - TIR del Proyecto- TIR de la Inversión – TIR real - Análisis de sensibilidad con Excel. Tablas de 1 y 2 variables.	A Saportas	1.5
	Feb 10	Modelo Económico Concesiones Viales: Construcción en Excel de un modelo económico en el cual se introducen todas las variables que intervienen en el estudio económico de proyectos de inversión a largo plazo.	A Saportas	1.5
4	Feb 15	Modelo Económico Concesiones Viales: Construcción en Excel de un modelo económico en el cual se introducen todas las variables que intervienen en el estudio económico de proyectos de inversión a largo plazo.	A Saportas	1.5
	Feb 17	Evaluación de alternativas con juego de variables y resultados que sirvan de referencia para la presentación de la propuesta económica de una licitación con inversión y riesgos en obras de infraestructura vial.	A Saportas	1.5

5	Feb 22	Evaluación de alternativas con juego de variables y resultados que sirvan de referencia para la presentación de la propuesta económica de una licitación con inversión y riesgos en obras de infraestructura vial.	A Saportas	1.5
	Feb 24	Análisis Cualitativo de Riesgos: Overview of PPPs Contracts –Major Components/Main Principles of Risk Allocation	C Arboleda	1.5
	Feb 25	Risk Analysis –Main Principle: Risk Matrix –Qualitative Assessment, Risk Allocation Process, Identification and Allocation of Risks (WB), Connection between Risk and Contract, Example of Qualitative Risk Analysis, Example of Flow Chart for Risk Analysis, Risk Breakdown Structure – Country/Project, Project Level, Factor Level, Public Parties’ Security Rights -Bonds	C Arboleda	4.5
6	Feb29	Manejo del modelo económico construido en clase para ubicar las variables que más afectan la rentabilidad del Proyecto. Variables que más afectan las necesidades de inversión, la liquidez y el Margen de Cobertura.	A Saportas	1.5
	Mar 1	Búsqueda de escenarios con óptima rentabilidad. Estudio de alternativas para la presentación de la propuesta económica más viable y con máximo puntaje de calificación de la propuesta.	A Saportas	1.5
7	Mar 7	Con base en un caso real, se estudia la aplicación del modelo Excel para correr las distintas simulaciones hasta obtener la propuesta económica que mejor satisface los requisitos exigidos por la entidad concedente, inversionistas y prestamistas.	A Saportas	1.5
	Mar 9	Para la alternativa que se seleccione, calcular: Necesidades de Inversión, Necesidades de Financiación, TIR real del proyecto, TIR real de la inversión. Índices de liquidez, tiempo de recuperación, Utilidad Bruta, Utilidad neta, Puntaje de calificación de la propuesta.	A Saportas	1.5
8	Mar 14			
	Mar 16			
9	Mar 21			
	Mar 23	Project Finance: Financial Modeling and Evaluation, Financial Structuring –Inputs and Outputs	C Arboleda	1.5
	Mar 24	Project Finance: Accounting Vs. Cash Flow Analysis, Free Cash Flow Components, Discount Rate – WACC*, Return of Equity – rE, Required rate of return on debt –rD, Internal Rate-of-Return Method (IRR), Project IRR Vs. Equity IRR, Financial Metrics: Debt Service Coverage Ratio, Loan Life Coverage Ratio, Project Life Cover Ratio, Value-at-Risk, Risk Mitigation –From a Financial Perspective	C Arboleda	4.5
10	Mar 28			
	Mar 30			
11	Abr 4	Semana trabajo Individual		

	Abr 6	Semana trabajo Individual		
12	Abr 11	Economía de los contratos: Modelo de selección adversa	J. Benavides	1.5
	Abr 13	Economía de los contratos: Riesgo moral cuando la información es asimétrica (Características del contratista)	J. Benavides	1.5
13	Abr 18	Economía de los contratos: Modelos de contratación- renegociación	J. Benavides	1.5
	Abr 20	Entrega del 1er. Trabajo	A Saportas	1.5
14	Abr 25	Primer Examen	A Saportas	1.5
	Abr 27	Renegociación en Concesiones: Price Setting and Adjustment	C Arboleda	1.5
	Abr 28	Dispute Resolution: Dispute Settlement, Cuando hay que renegociar?, ¿Por qué hay que renegociar?, Mecanismos tradicionales de compensación, Recomendaciones de implementación	C Arboleda	4.5
15	May 2			
	May 4			
16	May 9			
	May 11	Alianzas Público Privadas (APP): Marco Legal en Colombia para APPs, Introduction to PPP, Terminology for PPPs	C Arboleda	1.5
	May 12	Types of PPP – Nature of the Service, Basic representation of PPP participants, Quienes participan en el proceso de estructuración de AAPs?, Civil Engineers as Leaders in PPPs, The Broad Environment for PPPs, Principles for PPP implementation, PPPs – For and Against, VfM – Value for Money-Valor por Dinero, Factores a considerar en el análisis de VfM, Proceso de Evaluación de VfM.	C Arboleda	4.5
17-18	May 14 May 28	Examen		

Casos de estudio en Colombia- Concesiones y APP's: DNP, MinHacienda (3 horas- 1 clase cada semana)/ Conferencistas invitados DNP, MinHacienda u otros

Bibliografía Juan Benavides

- The Economics of Contracts. Bernard Salanie. MIT Press. ISBN: 0-262-19386-8

SYLLABUS

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental ICYA ~~3417~~ - Gestión Integral de Proyectos Sostenibles

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción incluyendo el ambiente construido, constituye hoy en día uno de los principales consumidores de recursos en el mundo; de igual forma es uno de los principales generadores de emisiones y desechos actualmente. Como respuesta a estos grandes impactos generados por el sector nace el concepto de construcción sostenible. La construcción sostenible es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción que minimicen su impacto negativo en el ambiente, que maximice su impacto positivo en los usuarios y las comunidades, y que interactúe adecuadamente con su entorno para crear ciudades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles tenemos que cambiar la forma como gestionamos e interactuamos actualmente para desarrollar estos proyectos. Por esto tenemos que entender tanto los proyectos, como los equipos que trabajamos en los proyectos, como sistemas que pueden ser optimizados por medio de entender las interacciones que se dan entre ellos. Un excelente gerente de proyecto o un excelente miembro de un equipo de un proyecto de construcción sostenible debe entender y compartir la metodología de gestión de proyectos integrales y debe desde el punto de vista técnico, entender los sistemas que constituyen el proyecto. En este curso los estudiantes se fortalecerán en estos dos aspectos.

Intensidad Horaria:

Una clase de 2 horas y 50 minutos por semana.

- Viernes - 10:00 am a 12:50 pm - salón PU 200

Horarios de Atención:

Consultas por fuera de clase se atenderán mediante cita previa (correo electrónico)

Prerrequisitos:

Ninguno

Texto(s):

[1] 7 Group, Reed, B. (2009). *The Integrative Design Guide to Green Building*. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.

[2] Szokolay, S. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Segunda Edición. Elsevier Ltd. Burlington Massachusetts.

[3] Busby Perkins and Will, Stantec Consulting. (2007). *Roadmap for the Integrated Design Process*. BC Green Building Roundtable.

[4] AIA National, AIA California Chapter (2007). *Integrated Project Delivery: A Guide*.

Objetivos:

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción como elementos fundamentales para la sostenibilidad.
2. Entender los principios y metodología de una gestión integral de proyectos de construcción.
3. Entender los principios y herramientas que existen para desarrollar proyectos de construcción sostenibles.
4. Entender los principales sistemas que desde el punto de vista técnico constituyen una edificación y como estos se pueden optimizar para lograr proyectos realmente sostenibles.
5. Liderar proyectos de construcción que sean realmente sostenibles, no proyectos que solamente incluyan algunas estrategias de sostenibilidad.
6. Ser parte funcional de un equipo de proyecto integrado.

7. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
8. Trabajar en equipos multidisciplinarios a través de un enfoque sistémico.

Metodología

El curso se dictará con base en sesiones magistrales, talleres y presentaciones de invitados. El curso se desarrollará alrededor de un proyecto semestral en el que participará todo el grupo, este proyecto se irá desarrollando paralelamente a las sesiones magistrales, talleres y presentaciones de invitados. Adicionalmente se realizarán algunos quizzes programados, un examen semestral y una visita de campo.

- **Proyecto Semestral:** El proyecto semestral se basa en el desarrollo de un proyecto de construcción desde su concepción, planeación, diseño y planeación de la construcción. El curso se dividirá en dos grupos, cada grupo desarrollará un proyecto, que consistirá en la planeación, diseño y planeación de construcción de una edificación que satisfaga unos requerimientos y criterios básicos dados. Las dos edificaciones se deberán construir dentro de un solo lote con un solo propietario. Cada uno de estos dos grupos se dividirá en subgrupos, los cuales tendrán un rol específico dentro del proyecto. Cada subgrupo deberá asumir su rol en el desarrollo de todo el proyecto y deberá coordinar con los otros subgrupos para lograr un proyecto coordinado e integrado. Así mismo, los dos grupos deben coordinar su trabajo dado que los dos edificios deberán construirse en el mismo lote al mismo tiempo. Como parte del proyecto se realizarán varias entregas que tendrán un componente del grupo, uno de subgrupo de trabajo y otro individual. Al finalizar el semestre se hará una presentación de los dos proyectos. El progreso de los proyectos estará alineado con el contenido de las clases magistrales y con las presentaciones de los invitados. De igual forma la participación activa en los talleres es fundamental para el correcto desarrollo de los proyectos.
- **Talleres:** A lo largo del curso se realizarán una serie de talleres en los que se espera la participación activa de todos los integrantes del curso. Estos talleres serán una representación de los talleres que regularmente se deben llevar a cabo en un proyecto integrado y sirven como base para el desarrollo del proyecto semestral. Algunos de los talleres serán facilitados por la profesora y algunos por algunos miembros del curso.

- **Examen Final y Quizzes:** A medida que se desarrolla el curso se realizarán algunos quizzes programados, el contenido de estos está completamente relacionado con el contenido visto las semanas previas al quiz (contenido posterior al último quiz) y las lecturas asignadas hasta la semana anterior al quiz. Adicionalmente se realizará un examen final en el que se evaluará el contenido de todo el curso. Tanto los quizzes como el examen final son instrumentos de evaluación individual.
- **Lecturas Asignadas Semanales:** Para la mayoría de las semanas se tienen asignadas una serie de lecturas las cuales tienen como objetivo unificar conceptos en el grupo y sentar las bases para tener clases magistrales con alto contenido de discusión. El realizar estas lecturas es fundamental para adquirir los conocimientos esperados en el curso y es de carácter obligatorio.
- **Presentaciones de Invitados:** Algunas de las clases serán dadas por conferencistas invitados los cuales tienen un gran conocimiento de los temas de la clase específica. El contenido de las presentaciones de invitados es parte integral del curso por lo tanto será evaluado como tal.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Quizzes	21% (3% cada quiz)
Examen final	15%
Participación y preparación talleres	25%(5% cada taller)
Entrega proyecto-planeación	8%
Entrega proyecto-diseño	11%
Entrega proyecto-construcción	10%
Presentación final	10%

Para ver la forma de calificación de las actividades asociadas al proyecto ver el documento adjunto con explicación del proyecto semestral.

Temas

SEM.	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	PROYECTO SEMESTRAL
1	27/01/12	Presentación del Curso Introducción a la Sostenibilidad Parte I	Presentación magistral	[1] Capítulo 1	
2	3/2/12	Introducción a la Sostenibilidad Parte II	Presentación magistral	[1] Capítulo 2 y 3	
3	10/2/2012	Introducción a los Procesos de Integración	Quiz 1 Presentación magistral	[1] Capítulo 4 [1] Pg. 99-108 [2] Parte 1 [4] Pg. 2-7, 32-48	Introducción al proyecto semestral
4	17/2/2012	Planeación Taller 1- Alineamiento y Definición de Metas	Presentación magistral Taller	[1] Pg. 109-196 [2] Pg. 35-45 [4] Pg. 7-25	Taller 1
5	24/2/2012	Taller 2- Exploración del Diseño Conceptual	Quiz 2 Taller	[1] Capítulo 6 [2] Pg. 45 -53[4] Pg. 25-26	Taller 2
6	2/3/2012	Diseño Esquemático Aspectos de Sostenibilidad: Iluminación	Presentación magistral Invitado 2- Arq. Maria Teresa Sierra	[3] Parte 2	
7	9/3/2012	Aspectos de Sostenibilidad: Arquitectura y Paisajismo Taller 3- Arranque Diseño Esquemático	Quiz 3 Presentación magistral Invitado 2- Arq. Sergio Rodríguez Taller		Entrega 1- Planeación Taller 3

SEM.	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	PROYECTOSE MESTRAL
8	16/3/2012	Aspectos de Sostenibilidad: Ventilación y Confort	Presentación magistral Invitado 3- Arq. Marcela de la Roche Invitado 4- Ing. Gabriel Jimenez	[3] Parte 1	
9	23/3/2012	Aspectos de Sostenibilidad :Hidrosanitario	Quiz 4 Presentación magistral Invitado 5- Ing. Jose Abraham Urian		
10	30/3/2012	Diseño Detallado Taller 4-Arranque Diseño Detallado	Quiz 5 Presentación magistral Taller	[1] Capítulo 7 [2] Pg. 53-61 [4] Pg. 26-27	Taller 4
12	13/4/2012	Documentos de ConstrucciónTaller 5- Arranque Documentos de Construcción	Quiz 6 Presentación magistral Taller	[2] Pg. 61-67 [4] Pg. 27 -28	Taller 5
13	20/4/2012	Construcción	Presentación magistral	[1] Capítulo 8 [2] Pg. 67-75 [4] 28-32	Entrega 2- Diseño
14	27/4/2012	Aspectos de Sostenibilidad durante la Construcción	Presentación magistral Invitado 6 - Ing. Miguel Orejuela		
15	4/5/2012	Visita de Campo Construcción	Quiz 7 Visita de Campo Proyecto Sostenible en Construcción		

SEM.	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	PROYECTOSE MESTRAL
16	11/5/2012	Operación y Mantenimiento Presentación Final Proyecto	Presentación Magistral Presentación de los estudiantes	[2] Pg. 75 - 87	Entrega 3- Construcción
	NA	Examen Final			

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas deben hacerse en los horarios del curso a la profesora, entregas por fuera del horario del curso no serán aceptadas.
- Las entregas hechas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito a la profesora y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- Los quizzes se realizarán los primeros 10 minutos de clase, los estudiantes que lleguen cuando ya se haya finalizado el quiz no podrán presentarlo. Solo se permitirá la presentación de quizzes por fuera del horario de clase previa presentación de incapacidad médica validada por el departamento del salud de la universidad.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el

timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

- El uso de computadores portátiles, Ipads, Tablets y otros aparatos móviles está restringido a tomar notas relacionadas con la clase, no se permite el uso de estos aparatos para navegar en internet, realizar trabajos externos, o chequear el correo electrónico. Se recomienda tomar notas en papel no en estos aparatos.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en:
http://decanaturadestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

Comportamiento y Diseño de Estructuras de Acero ICYA 4410
Primer semestre de 2012

Profesor	:	Juan Carlos Reyes jureyes@uniandes.edu.co Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes y Miércoles de 4:00 a 6:00 p.m.
Horario de clase	:	Lunes y Miércoles 2:30-3:50 a.m. (AU202) Martes 4:00-5:20 p.m. (ML511)
Pre-requisitos recomendables	:	Clases de análisis y diseño estructural
Monitor	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en los conceptos básicos del análisis y diseño sismo-resistente de las estructuras de acero más comúnmente utilizadas en las obras civiles. El curso se enfoca en el estudio del comportamiento de componentes, conexiones y sistemas estructurales en acero, así como también de su diseño práctico usando la NSR-10 y los más recientes códigos sismo-resistentes norteamericanos. Adicionalmente se incluyen aplicaciones prácticas usando programas de computador.

Metas ABET

- *Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas*
- *Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería*
- *Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas*

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- *Identificar el sistema estructural de una construcción existente de acero.*
- *Explicar el comportamiento de miembros de acero estructural sometidos a tensión, cortante, flexión, flexo-compresión, etc.*
- *Analizar y diseñar miembros de acero estructural sometidos a diversos tipos de solicitaciones.*
- *Explicar el comportamiento de conexiones de acero sometidas a cargas estáticas y/o dinámicas.*
- *Concebir conceptualmente el sistema estructural de una construcción civil.*
- *Diseñar sistemas estructurales sismo-resistentes fabricados en acero.*

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de monitoría. El curso utiliza ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial Matlab, Excel, SAP2000 y ETABS. De ser necesario, se programarán monitorías enfocadas en el uso de estos programas. Adicionalmente, se programarán algunas visitas técnicas a talleres de fabricación de estructura metálica y/o obras.

Programa

Clase	Tema		
1	1 Introducción	1.1 Sistemas estructurales en acero	
2		1.2 Materiales y sus propiedades	
3		1.3 Análisis de estructuras de acero, 1.4 Diseño de estructuras de acero	
4	2 Diseño de miembros de acero	2.1 Miembros sometidos a tensión	
5		2.1 Miembros sometidos a tensión	
6		2.2 Miembros sometidos a compresión	
7		2.2 Miembros sometidos a compresión	
8		2.2 Miembros sometidos a compresión	
9		2.3 Miembros sometidos a flexión y cortante	
10		2.3 Miembros sometidos a flexión y cortante	
11		2.3 Miembros sometidos a flexión y cortante	
12		2.3 Miembros sometidos a flexión y cortante	
13		2.4 Miembros sometidos a esfuerzos combinados*	
14		2.4 Miembros sometidos a esfuerzos combinados*	
15		2.4 Miembros sometidos a esfuerzos combinados	
16		2.5 Conexiones simples con pernos	
17		2.6 Conexiones simples con soldadura	
18		3 Análisis y diseño de edificios sismoresistentes de acero	3.1 Diseño de sistemas de piso
19			3.1 Diseño de sistemas de piso
20	3.2 Diseño de edificios con PRMs		
21	3.2 Diseño de edificios con PRMs		
22	3.3 Diseño de edificios con PACs		
23	3.3 Diseño de edificios con PACs		
24	3.4 Diseño de edificios con PAEs		
25	3.4 Diseño de edificios con PAEs		
26	3.5 Diseño de edificios con PAPRs		
27	3.5 Diseño de edificios con PAPRs		
28	3.6 Introducción al diseño de conexiones de edificios		
29	3.6 Introducción al diseño de conexiones de edificios		

* Estas clases necesitan ser recuperadas en un horario diferente

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (marzo 1) 30%
- Examen Final 35%
- Tareas 15%
- Proyectos 15%
- Puntualidad y asistencia 5%

La puntualidad y asistencia se evaluará con “quizzes” que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de maestría.

En las calificaciones definitivas se utilizará la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo	Definición
5	[4.75, 5.00]	Excelente
4.5	[4.25, 4.75)	Muy bueno
4	[3.75, 4.25)	Bueno
3.5	[3.25, 3.75)	Regular
3	[3.00, 3.25)	Aceptable
2.5	[2.25, 3.00)	Deficiente
2	[1.75, 2.25)	Malo
1.5	[0, 1.75)	Mínima

Recuerde que:

- [a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores que “b”.
- 2.999 es menor que 3.00.

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por ambas caras.

Textos

- AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NRS-10*. AIS: Colombia, 2010.
- AISC. *Steel Construction Manual*, 13th Edition. AISC: USA, 2006.
- AISC. *Design Examples Version 13.0*. AISC: USA, 2005.
- AISC. *Seismic Design Manual*. AISC: USA, 2006.
- AISC. *Specification for Structural Steel Buildings, ANSI/AISC 360-05*. AISC: USA, 2005 [disponible online].
- AISC. *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings Including Supplement No. 1, ANSI/AISC 341-05, ANSI/AISC 341s1-05*. AISC: USA, 2005 [disponible online].
- Fedestructuras Valle. *Guía de Diseño Para Perfiles Estructurales de Acero y sus Conexiones en Edificios*. Arte Libro: Cali, Colombia, 2006.
- Salmon CG, Johnson JE, Malhas FA. *Steel Structures: Design and Behavior (5th Edition)*. Prentice Hall: USA, 2008.
- Segui WT. *Diseño de estructuras de acero con LRFD*. Thomson Editores: Mexico, 2000.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Sicua Plus.

ICYA 4414 MODELACION CON ELEMENTOS FINITOS Programa del Curso – 2020-10

Profesor: Fernando Ramírez R, Ph.D.
Oficina: ML 633 Edificio Mario Laserna
Teléfono: 3394949 Ext. 2854
e-mail: framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase: Lunes 16:00 – 17:50 Salón ML_511
Miércoles 16:00 – 17:50 Salón W_506
Horario de Atención: Lunes y Miércoles 1:00 – 4:00

Descripción

El método de elementos finitos (FEM) es una herramienta poderosa y versátil para resolver las ecuaciones diferenciales que gobiernan una gran variedad de problemas en ingeniería. En este curso, se presenta una introducción al método de elementos finitos desde un punto de vista más ingenieril que matemático, pero con énfasis en los fundamentos del método. La teoría básica y diferentes aplicaciones del FEM son estudiadas, así como los procedimientos usados para el desarrollo de programas de computador y el uso de programas comerciales.

Objetivos

Al completar este curso los estudiantes deberán estar en capacidad de:

- Aplicar e implementar computacionalmente los procedimientos básicos de FEM: discretización o enmallado, selección de elementos, desarrollo y ensamble de matrices de coeficientes, solución de ecuaciones para encontrar variables principales, y pos-procesamiento para evaluar variables secundarias.
- Aplicar los conceptos básicos de FEM: método de los residuo ponderados y variacionales, funciones de forma o interpolación, diferentes tipos de elementos, transformación de coordenadas, ensamblaje de matrices.
- Aplicar el FEM para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales en 1D y 2D.

Contenido Tentativo

1. Introducción
2. Preliminares: Principios variacionales, formulas de integrales, calculo variacional, métodos variacionales.
3. Ecuaciones diferenciales de segundo orden unidimensionales - FEM.
4. Ecuaciones diferenciales de cuarto orden unidimensionales - FEM. (Vigas y Marcos)
5. Integración numérica e implementación computacional.
6. Problemas bidimensionales.
7. Elasticidad Plana
8. Valores y vectores propios, problemas variables en el tiempo.

Bibliografía

- Reddy, J.N., *An introduction to the finite element method*, McGraw-Hill.
- Chandrupatla, T.R. y Belegundu A.D., *Introducción al estudio del elemento finito en ingeniería*, Pearson Prentice Hall.
- Bathe, K.J., *Finite Element Procedures*, Prentice Hall.
- Zienkiewicz, O.C. and Taylor, R.L., *The finite element method*, Butterworth Heinemann.
- Hughes, T.J.R., *The finite element method: Linear static and dynamic finite element analysis*, Dover publications.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Examen Parcial	22%
Segundo Examen Parcial	23%
Examen Final	30%
Tareas y proyectos	25%

- Las tareas y proyectos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultara en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a los exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del mismo.

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que su nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0).

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.

INGENIERÍA SÍSMICA

CÓDIGO	:	ICYA 4415 II SEMESTRE DE 2012
HORARIO	:	Lu-Mi 5:30 – 6:50
SALON	:	LL-301
PROFESOR	:	Luis E. Yamín (lyamin@uniandes.edu.co) Teléfono: 339 4949 Ext. 1721 Oficina: ML 728
Horario de Atención	:	Lunes y miércoles de 4:00 PM – 5:00 PM Martes: 2:00 PM – 4:00 PM (Confirmar previamente)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

OBJETIVO

El objetivo del curso es proporcionar las bases y fundamentos para que el estudiante comprenda el origen y evolución del fenómeno sísmico, su caracterización, su modelación, la estimación de amenazas y efectos futuros y la evaluación de los efectos que estos pueden producir sobre la infraestructura construida por el hombre o sobre formaciones naturales a nivel de la superficie del terreno. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de manejar los conceptos asociados a la ingeniería sísmica, adelantar modelaciones simplificadas de amenaza sísmica y comprender las bases para las metodologías de análisis y diseño que se aplican en otros cursos tales como diseño de estructuras, dinámica estructural, dinámica de suelos, interacción dinámica suelo-estructura o cualquier tema relacionado. Igualmente el estudiante estará capacitado para profundizar en el tema de investigación de la ingeniería sísmica a través de nuevos modelos más complejos y que conforman los desarrollos de punta en la actualidad en este campo de las ciencias de la tierra.

METODOLOGÍA

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañadas por seminarios complementarios dictados por otros profesores o conferencistas invitados. En estos seminarios también se podrán presentar videos o conferencias de temas relacionados con el desarrollo del curso.

Considerando la gran variedad de disciplinas y temas relacionados con la ingeniería sísmica, se asignarán una serie de lecturas complementarias obligatorias para todos los estudiantes. Luego de

organizarse por grupos, los estudiantes deberán seleccionar alguno de estos temas y deberán preparar una presentación oral a los demás estudiantes.

Se realizarán una serie de monitorias para revisar la utilización de algunos programa de computador a los cuales se hace referencia en el desarrollo del curso. Se asignarán una serie de tareas para adelantar prácticas sobre los diferentes modelos a los que se haga referencia en el curso.

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA
1	23 al 27	Ene.	Introducción general a la Ingeniería Sísmica. Temas de amenaza, vulnerabilidad, análisis de riesgo y diseño sismo resistente. Aspectos históricos, normas, desarrollo.
2	30 al 3	Ene. Feb.	Conformación y evolución de la tierra. Tipos de rocas. Continentes y océanos. Tectónica de placas. Origen de los sismos. Volcanes y amenaza volcánica.
3	6 al 10	Feb.	Tipos de ondas sísmicas. Trayectoria de rayo y modelos de velocidad. Movimiento ondulatorio. Ondas de volumen y superficiales. Localización de eventos.
4	13 al 17	Feb.	Foco y epicentro sísmico. Magnitud, momento sísmico y energía. Intensidad y duración. Acelerogramas. Modelación de la ruptura. Parámetros sísmicos.
5	20 al 24	Feb.	Osciladores simples. Grados de libertad. Ecuaciones de movimiento. Resonancia, amplificación. Filtros. Acelerógrafos. Instrumentación mediante Redes.
6	27 al 2	Feb. Mar.	Procesamiento de señales. Espectros de respuesta. Espectros de Fourier. Transformada directa e inversa de Fourier. Espectros de diseño. Programa DEGTRA.
7	5 al 9	Mar.	Calculo de parámetros sísmicos. Modelos simplificados para estimación de parámetros. Parámetros basados en señales y en espectros. Estimación de parámetros sísmicos.
8	12 al 16	Mar.	Repaso de conceptos probabilísticos. Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad
			I EXAMEN PARCIAL

PROGRAMA DEL CURSO (Cont...)

SEM No.	FECHA		TEMA
9	19 al 23	Mar.	Ecuaciones básicas de amenaza y riesgo. Modelos de análisis de amenaza y de riesgo.
10	26 al 30	Mar.	Caracterización de fuentes sísmicas. Evaluación de la amenaza sísmica. Evaluación determinística. Evaluación probabilística. Programa CRISIS.
	2 al 6	Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
11	9 al 13	Abr.	Propagación de ondas. Solución de las ecuaciones de movimiento. Ondas de Rayleigh, ondas Love, otro tipo de ondas. Ondas en medios estratificados. Atenuación de ondas, amortiguamiento.
12	16 al 20	Abr.	Atenuación de ondas, amortiguamiento. Propiedades dinámicas de los suelos. Métodos de laboratorio y de campo. Instrumentación.
13	23 al 27	Abr.	Análisis de respuesta dinámica de los suelos. Modelos unidimensionales lineales y no lineales. Programa SHAKE, programa DEEPSOIL. Modelos bidimensionales. Modelos tridimensionales.
14	30 al 4	Abr. May.	Efectos locales de sitio y movimientos sísmicos de diseño. Amenaza sísmica considerando efectos de sitio. Estudios de microzonificación Normativa de diseño sismo resistente – NSR-10
15	7 al 11	May.	Análisis no lineal simplificado de estructuras ante acciones sísmicas. Temas complementarios: Tsunamis, licuefacción, estabilidad de taludes, diseño de muros de contención, diseño de tanques y embalses de agua, conductos enterrados, funciones de vulnerabilidad, sismicidad inducida, gestión del riesgo, aplicaciones en seguros, otros.
	14 al 28	May.	EXAMEN FINAL ENTREGA PROYECTO FINAL

TAREAS Y PROYECTO FINAL

A lo largo del semestre se adelantarán una serie de tareas en cada uno de los temas de aplicación de la teoría desarrollada en clase.

Se adelantará un proyecto final consistente en el cálculo de la amenaza sísmica a nivel de terreno firme en una localización determinada, la evaluación de la respuesta dinámica de un perfil de suelo característico y el análisis de alguna estructura simplificada localizada a nivel de la superficie del terreno utilizando varios de los métodos de análisis sísmico propuestos.

REFERENCIAS PRINCIPALES

- Wiegel, R., **Earthquake Engineering**, Prentice Hall Inc., 1970.
- Kramer S., **Geotechnical Earthquake Engineering**, Prentice Hall, 1996.
- Chopra, A., K., **Dynamics of Structures**, Third Edition, Prentice Hall, 2007
- Sarria A., **Terremotos e Infraestructura**, Ediciones Uniandes, Primera Edición, 2004.
- **Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismoresistente**, NSR-10.

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- Newmark, N., Rosenblueth E., **Fundamentals of Earthquake Engineering**, Prentice Hall, 1971.
- Judson, Kauffman, Leet, **Physical Geology**, Seventh Edition, Prentice Hall, 1987.
- Bozorgnia Y., Bertero V., **Earthquake Engineering from Engineering Seismology to Performance-Based Engineering**, CRC Press, 2004.
- Wai-Fah C., Scawthorn C., **Earthquake Engineering Handbook**, CRC Press, 2003.
- Kottegoda, N., Rosso, R., **Statistics, probability and reliability for Civil and environmental engineers**, McGraw Hill companies Inc., 1997.

- Revistas Periódicas tales como **Earthquake Spectra**, **NEHRP**, **ATC** y otros. Se pueden consultar en la biblioteca de la Universidad o en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. AIS, Teléfono 5300826.

EVALUACIÓN DEL CURSO

EXAMENES PARCIAL I	25 %
EXAMENES PARCIAL II	25 %
TAREAS Y PROYECTOS	50 %

TOTAL	100 %

OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, conceptos básicos de diseño de estructuras en concreto reforzado y en acero, conceptos básicos de suelos y geotecnia, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, programas de análisis estructural como SAP o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, conceptos básicos de probabilidad y estadística.
- Algunas tareas o proyectos se desarrollarán en grupos de varios estudiantes los cuales se seleccionarán en el desarrollo del curso con la coordinación del monitor.
- Es responsabilidad de cada estudiante entrenarse en la utilización de los diferentes programas de computador. Se programarán algunas sesiones especiales de monitoría sobre programas particulares pero es responsabilidad del estudiante la correcta utilización del programa.
- Los proyectos y tareas serán revisados por el profesor y por el monitor del curso. No se realizará una revisión detallada de los mismos, sino que se evaluará en forma general la presentación, la consistencia, el nivel de detalle y la concepción general. Es **responsabilidad del estudiante** investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor antes de entregar los proyectos y tareas de manera que genere un hábito de autocorrección y se alcance una calidad óptima comparable a la práctica profesional de calidad. **No espere que la corrección de los proyectos le corrija sus errores.** Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente el proyecto y cada grupo debe saber si la calidad del trabajo cumple o no con las expectativas de presentación para este tipo de proyectos.
- Cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro o grupos que trabajen juntos serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal establecido en la Universidad.
- Hacia el final del curso cada grupo de estudiantes seleccionará un tema específico relacionado con el desarrollo del curso y preparará una presentación oral ilustrada a los demás compañeros de clase a manera de seminario. Es responsabilidad de cada grupo la selección y preparación del tema para lo cual el profesor o el monitor prestarán asesoría.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
Concreto Preesforzado - ICYA 4425
Sección 1 - Segundo semestre de 2012

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal

Oficina: ML-332 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es proporcionar al estudiante los conceptos necesarios para analizar y resolver problemas de ingeniería estructural relacionados con el diseño en concreto preesforzado. Una vez finalizado el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de realizar el diseño estructural basado en los principios fundamentales del concreto preesforzado y bajo el contexto de normas de diseño como la norma colombiana de diseño y construcción sismo-resistente (NSR-10).

Prerrequisitos

Análisis de estructuras (ICYA 2201) y Hormigón I (ICYA 2202).

Metodología

Durante las clases se desarrollara el tema previsto en el programa del curso por parte del profesor mediante presentaciones y ejercicios teórico-prácticas. Las presentaciones de algunos temas estarán disponibles en SICUA. Se hará referencia a capítulos de libros y artículos publicados de temas específicos. Material adicional estará disponible para fotocopia por parte de los interesados.

Se dejaran tareas y trabajos correspondientes a los principales temas del curso. Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

Con el propósito de relacionar el tema del curso con la práctica en ingeniería se desarrollará una visita a una planta de prefabricación de losas preesforzadas. Una semana después de realizar la visita, se deberá entregar un informe técnico que resuma el proceso de fabricación

de la losas y su aplicación en la práctica. Para este informe se deberán tomar fotos y consultar fuentes en internet para complementar la información adicional que se requiera.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Dos exámenes parciales cada uno con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas y trabajos en clase (quices y talleres) (30% de la nota final)
- Informe de visita técnica con valor total del 10% de la nota final.

Quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes. En el caso de que dos grupos presenten tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el enunciado de la misma. Las tareas que no entreguen a tiempo tendrán nota de cero (0.0).

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**. Promedios y notas definitivas inferiores a tres cero (3.0) se aproximarán a una nota final de dos cinco (2.50).

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 11:30 a.m. a 12:50 p.m. en el salón 0-405. Las sesiones de monitorias serán acordadas con los estudiantes durante el desarrollo de la clase.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Enero	23	1	1. Conceptos Básicos	1.1 Introducción, 1.2 concreto reforzado y preesforzado, 1.3 conceptos básicos de preesfuerzo, 1.4 Método básico
	25			1.4 Método básico, 1.5 Método de la line C, 1.6 Método de carga balanceada
	30	2	2. Materiales y Sistemas de Preesfuerzo	2.1 Concreto simple, 2.2 Concreto de alta resistencia, 2.3 Flujo plástico "creep" y retracción en concreto, 2.4 Acero de refuerzo
1	2.5 Acero preesforzado, 2.6 Sistemas de preesfuerzo, 2.7 Límites del esfuerzo del preesfuerzo y concreto en códigos de diseño			
Febrero	6	3	3. Perdidas de Preesfuerzo	3.1 Acortamiento elástico, 3.2 Relajación del acero, 3.3 Flujo plástico "creep"
	8			3.4 Retracción, 3.5 Fricción, 3.6 Anclaje, 3.7 Cambio de preesfuerzo por flexión, 3.8 método aproximado
	13	4		3.9 Procedimiento paso a paso de perdidas en pretensado, 3.10 Procedimiento paso a paso de perdidas en postensado
	15			4.1 Selección de la sección transversal, 4.2 Envoltorio de ubicación del preesfuerzo

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	
Febrero	20	5	4. Diseño por Flexión	4.2 Envoltente de ubicación del preesfuerzo
	22			4.3 Diseño a Flexión en elementos compuestos
	27	6		4.4 Diseño por resistencia última
	29			4.4 Diseño por resistencia última
Marzo	5	7		4.5 Longitud de desarrollo y diseño de la zona de anclaje
	7			4.5 Longitud de desarrollo y diseño de la zona de anclaje
	12	8		5.1 Conceptos básicos, 5.2 Esfuerzos principales y cortantes en vigas preeforzadas
	14			Primer Parcial (Capítulos 1,2,3,4)
	19		Día Festivo	
	21	9	5.2 Esfuerzos principales y cortantes en vigas preeforzadas,	
	26		5.3 Refuerzo de cortante	
	28		5.3 Refuerzo de cortante	
Abril	2	10	Semana de trabajo individual	
	4			
	9	11	6. Contraflechas, Deflexiones y Control de Fisuras	6.1 Conceptos básicos, 6.2 Deflexiones instantáneas
	11			6.2 Deflexiones instantáneas, 6.3 Deflexiones a largo plazo
	16	12		6.3 Deflexiones a largo plazo, 6.4 Deflexiones permisibles
	18			6.5 Comportamiento fisurado y control de fisuras
	23	13	7. Diseño de Losas*	7.1 Conceptos básico, 7.2 Diseño de losas en una dirección
	25			7.2 Diseño de losas en dos direcciones
30	7.2 Diseño de losas en dos direcciones			
Mayo	2	15	8. Diseño de Columnas*	8.1 Concepto básicos,
	7			8.2 Diseño de columnas
	9			8.2 Diseño de columnas
Segundo Parcial (Capítulos 5,6,7,8) (Semanas de Finales 14 de Mayo al 28 de Mayo)				

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Bibliografía

1. **ACI - American Concrete Institute**, (2008), Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary, ACI, Farmington Hills, MI, USA, 430 p.
2. **Computer and Structures INC.**, "Structural Analysis Program SAP-2000", Version 8, Berkeley, California, USA, June 2002, 419 pp.
3. **Nawy G, Edward** (2009), Prestressed Concrete a Fundamental Approach, 5th Edition, Pearson Education, Inc, new Jersey, USA.
4. **NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS)**, (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.
5. **PCI-Precast/Prestressed Concrete Institute**, (2004), PCI Design Handbook Precast Prestressed, 6th Edition, , Chicago, IL, USA.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 332
Lunes y Miércoles 2:00 p.m. – 5:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

Análisis de sistemas de Infraestructura

Mauricio Sánchez-Silva
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad de Los Andes

ICYA-4440 (CRN: 40367) Horario: Lun. y Mic. 2:00-3:30 pm

23 de enero de 2012

1. Aspectos generales

1.1. Introducción

En el mundo moderno, la infraestructura es esencial para el desarrollo socioeconómico de cualquier país. La infraestructura debe ser eficiente, confiable y sostenible en el tiempo. En el caso particular de Colombia, el país enfrenta una de las mayores crisis de su infraestructura (a nivel nacional y local). En diversos foros se ha discutido ampliamente que el impacto de nuestra infraestructura sobre la economía es dramático. Desde el punto de vista de la ingeniería, la modelación y manejo de infraestructura es diferente del tratamiento que se le da a obras individuales. Es indispensable tener en cuenta el comportamiento sistémico (interacción entre componentes y con otros sistemas), el tamaño y complejidad y su comportamiento en el tiempo (análisis en el tiempo y del ciclo de vida). Este curso integra todos estos conceptos con el fin de proporcionar a los estudiantes un mayor entendimiento de diferentes tipos de sistemas (transporte, servicios públicos, generación y distribución de energía) y las herramientas necesarias para que puedan comprender y modelar su comportamiento.

1.2. Requisitos

El curso es electivo de pregrado y posgrado. El curso no tiene pre-requisitos formales; la mayoría los conocimientos teóricos necesarios se impartirán en clase o en sesiones complementarias. Sin embargo, es recomendable que los estudiantes tengan un conocimiento básico de programación y de software especializado como Matlab o Mathcad; y probabilidad y estadística.

1.3. Objetivos

El objetivo del curso es describir y estudiar el comportamiento de la infraestructura física de un país. El curso se concentra principalmente en los indicadores de desempeño y los métodos para evaluar su comportamiento en el tiempo con el fin de optimizar el diseño y la operación (i.e., mantenimiento).

2. Evaluación del curso

El curso se evaluará de la siguiente forma:

- 2 exámenes parciales (20 % c/u)
- Examen final (15 %)
- Resumen semanal - Infrastructure Planning Handbook(10 %)
- Tareas (15 %)
- Proyecto final (20 %)

3. Programa-general

1. Definiciones, aspectos generales de infraestructura
2. Infraestructura en Colombia y dentro del contexto mundial
3. Redes de infraestructura - conceptos básicos y modelación
4. Repaso de probabilidad y procesos estocásticos
5. Modelos de deterioro (Progresivo y shock-based)
6. Análisis de ciclo de vida
7. Estrategias de mantenimiento.
8. Criterios de decisión en el diseño y operación

4. Referencias

4.1. Libros del curso

Las referencias principales del curso son las siguientes:

- - A. Goodman and M. Hastak, Infrastructure Planning Handbook, 1st edition, (McGraw-Hill, 2007)
- Sanchez-Silva M (2005), Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos. Ediciones Uniandes.
- Blockley D.I. and Godfrey P. (2000) Doing it Differently: Systems for Rethinking Construction. Thomas Telford, London

4.2. Libros de referencia

Adicionalmente, a continuación se presenta una lista de referencias que complementan varios de los temas que se tratarán.

- Ang, A. H-S., and Wilson, H. Tang, Probability Concepts in Engineering , 2nd edición, J. Wiley, New York, 2007.
- Kottogoda, N.T., and R. Rosso, Probability, Statistics, and Reliability for Civil and Environmental Engineers, McGraw-Hill, New York, NY, 1997.

- Blockley D. (1980), The nature of structural safety and Engineering. Ellis Horwood, Series in Civil Engineering.
- Keeney, R.L. and Raia, H. (1993); Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs; Cambridge University Press.
- Hirshleifer, J. and Riley, J. (1992); The Analytics of Uncertainty and Information; Cambridge University Press.
- Hillier, F. and Lieberman, G. (1990); Introduction to Operations Research; Fifth Edition, McGraw-Hill.
- deNeufville, R. (1990); Applied Systems Analysis; McGraw Hill.
- Revelle, C.S., Whitlatch, E.E. and Wright, J.R. (2004); Civil and Environmental Systems Engineering; Prentice Hall.
- Dreyfus, S. and Law, A. (1977); The Art and Theory of Dynamic Programming; Academic Press.
- Bertsekas, D. (2000); Dynamic Programming and Optimal Control; Athena Scientific.
- Bather, J. (2000); Decision Theory: An Introduction to Dynamic Programming and Sequential Decisions; John Wiley & Sons, Ltd.
- Gibbons, R. (1992); Game Theory for Applied Economists; Princeton University Press.
- Dell, A. and Kirk, S. 2003. Life Cycle Costing for Facilities. Reed Construction Data, Kingston, MA.

4.3. Revistas internacionales- i.e., Journals

Adicionalmente a los libros arriba mencionados, existe una serie de revistas relacionadas con el tema que son de Interés y que se encuentran disponibles en la biblioteca:

- ASCE: Journal of Construction Engineering and Management
- ASCE Journal of Infrastructure Systems
- Journal of Performance of Constructed Facilities
- Journal of Management in Engineering
- CSCE Canadian Journal of Civil Engineering
- APWA Journal of Public Works Management and Policy
- Engineering, Construction and Architectural Management.
- Int. Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction
- Structural safety
- Reliability Engineering & Systems Safety

- Probabilistic Engineering Mechanics
- IEEE Transactions on Reliability
- Civil Engineering and Environmental Systems
- ICE Journal of Structures and buildings

4.4. Material adicional - páginas Web

En las siguientes páginas web encontrarán información adicional de gran utilidad sobre infraestructura:

- see www.infraguide.ca - Best Practices published by InfraGuide (free download); **Este documento hace parte integral del curso**
- www.irc.nrc-cnrc.gc.ca/irccontents.html NRC, Institute for Research in Construction: urban infrastructure research program (some of the latest research in the field) publications
- www.infrastructure.gc.ca : Infrastructure Canada website
- www.IPWEA.org : Australia, Institute of Public Works Engineers (publishers of the International manual)
- http://www.pir.gov.on.ca/userfiles/HTML/cma_4_35659_1.html Ministry of Public Infrastructure Renewal, Ontario
- <http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstngmt/resource.htm> US Federal Highway Administration asset management office
- Vanier, D.J.; Rahman, S. 2004. MIIP Report: Survey on Municipal Infrastructure Assets NRC Press, Client Report B-5123.2 irc.nrc-cnrc.gc.ca/uir/miip/index.html
- Vanier, D.J.; Rahman, S. 2004. MIIP Report: Primer on Municipal Infrastructure Asset Management. NRC Press, Client Report B-5123.3 irc.nrc-cnrc.gc.ca/uir/miip/index.html

Departamento de Ingeniería Civil y ambiental

ICYA 4445 MODULO DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONTENCION

CÓDIGO	:	ICYA 4445 I SEMESTRE DE 2012
HORARIO	:	Ma 7:00 AM – 9:00 AM
SALON	:	ML-107
PROFESOR	:	Javier Silva (jafesi@hotmail.com) Teléfono: 314-460-8776

SESIONES PREVISTAS:

- Sesión No. 1: Enero 24**
- Sesión No. 2: Enero 31**
- Sesión No. 3: Febrero 7**
- Sesión No. 4: Febrero 14**
- Sesión No. 5: Febrero 21**
- Sesión No. 6: Febrero 28**
- Sesión No. 7: Marzo 6**
- Sesión No. 8: Visita de obra por definir**

1. Descripción General

El módulo de Diseño de Estructuras de Contención pretende familiarizar al estudiante con los conceptos básicos relacionados con el comportamiento estructural y metodologías usadas para el diseño de este tipo de estructuras. Aunque el curso es predominantemente de naturaleza práctica, tratando situaciones que se presentan frecuentemente en la práctica profesional, algunos conceptos teóricos como la determinación de las cargas de empuje son brevemente expuestos para lograr un mejor entendimiento del problema.

El enfoque práctico que se pretende para este módulo de diseño se logra mediante la realización de asignaciones que consisten en la solución de problemas reales de diseño. Dependiendo de la disponibilidad, es posible solucionar estas asignaciones también utilizando un paquete computacional del tipo usado comúnmente por firmas de diseño estructural. Igualmente, temas eminentemente prácticos, como los procesos constructivos utilizados para la ejecución de este tipo de estructuras son tratados durante las sesiones de cátedra.

2. Objetivos

- Familiarizarse con los diferentes tipos de estructuras de contención de tierra, las metodologías usadas para el cálculo del empuje activo, pasivo y la determinación de sobrecargas debidas a la presencia de edificaciones adyacentes y tráfico vehicular, teniendo en cuenta los efectos de eventos sísmicos.
- Entender el comportamiento estructural de los diferentes tipos de estructuras de contención, sus tipos de falla y otras consideraciones necesarias para lograr la seguridad del diseño estructural de dichos elementos.
- Dependiendo de la disponibilidad del paquete computacional, llevar a cabo ejercicios de diseño de estructuras de contención con la ayuda del software RetainPro 10, realizando comprobaciones por medio de cálculos manuales.
- Familiarizarse con los procesos constructivos utilizados durante la ejecución de estructuras de contención, en particular, muros de sótano y muros pantalla.
- Familiarizarse con los requerimientos exigidos por el *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10*, para estructuras de contención.

3. Organización

El curso consistirá de sesiones de cátedra semanales en las que se presentaran al estudiante conceptos relacionados con el comportamiento estructural y las metodologías de diseño de diferentes tipos de estructuras de contención.

Después de cada sesión, el estudiante pondrá en práctica los conceptos expuestos durante la clase mediante la solución de ejercicios que tratan problemas que se presentan frecuentemente en la práctica profesional. La solución de estos ejercicios se llevara a cabo utilizando el software RetainPro 10 (dependiendo de su disponibilidad) y mediante cálculos manuales.

4. Temas y asignaciones

A continuación se listan los temas a tratar en cada una de las sesiones que hacen parte del modulo de diseño de estructuras de contención. Se listan también las tareas que se asignaran después de cada sesión como actividad complementaria para lograr un mejor entendimiento del tema por parte del estudiante.

Es importante aclarar que la solución de los problemas asignados utilizando el paquete computacional RetainPro 10, depende de la disponibilidad del mismo.

Sesión No. 1

Introducción a las estructuras de contención y determinación de cargas de empuje de tierra :

Descripción:	Introducción a los diferentes tipos de estructuras de contención (Muros de gravedad, muros en cantiliver, muros con contrafuertes, gaviones, muros de sótano y muros pantalla). Breve descripción de la teoría para el cálculo del empuje activo, empuje pasivo, sobrecargas debidas a edificaciones adyacentes y tráfico vehicular, rellenos infiltrados y acción sísmica. Presentación del software RetainPro 10.
Asignación	Familiarizarse con el software. Leer y ejecutar parte del tutorial.
Fecha de entrega:	Sesión 2: Enero 31.

Sesión No. 2

Comportamiento estructural, diseño estructural de muros de gravedad y gaviones.

Descripción:	Tipos de falla de estructuras de contención, factores de seguridad y factores de mayoración para el diseño estructural (NSR-10). Diseño de muros de gravedad. Diseño de gaviones.
Asignación:	Diseño de un muro de gravedad usando RetainPro 10 y comprobación del mismo con cálculos manuales. Diseño de gaviones usando RetainPro 10.
Fecha de entrega:	Sesión 3: Febrero 7.

Sesión No. 3

Diseño estructural de muros en cantiliver y muros con contrafuertes.

Descripción:	Pre-dimensionamiento y diseño estructural de muros de contención en cantiliver. Detalles de reforzamiento para muros de contención en cantiliver. Discusión del diseño de muros de contención con contrafuertes. Detalles de reforzamiento para muros de contención con contrafuertes.
Asignación :	Diseño de un muro de contención en cantiliver usando RetainPro 10 y comprobación del mismo con cálculos manuales.
Fecha de entrega:	Sesión 4: Febrero 14.

Sesión No. 4

Comportamiento estructural, métodos constructivos y diseño de muros de sótano

Descripción:	Comportamiento estructural y funcionamiento de muros de sótano (casos de muros con 1 y 2 sótanos). Descripción de métodos constructivos. Diseño de muro de dos sótanos.
Asignación :	Diseño de muro de dos sótanos usando RetainPro 10.
Fecha de entrega:	Sesión 5: Febrero 21.

Sesión No. 5

Diseño de muros de sótano y presentación de un caso real

- Descripción: Continuación de diseño de muro de dos sótanos.
Detalles de reforzamiento para muros de sótano.
Presentación de un caso real de una estructura de contención con dos sótanos.
- Asignación: Comprobación del diseño del muro de dos sótanos desarrollado en RetainPro 10 mediante cálculos manuales.
- Fecha de entrega: **Sesión 6: Febrero 28.**

Sesión No. 6

Comportamiento estructural, métodos constructivos y diseño de muros pantalla

- Descripción: Comportamiento estructural de muros pantalla.
Métodos constructivos para muros pantalla.
Diseño de muros pantalla.
- Asignación: Se presentara al estudiante un caso real de una edificación en la cual se utilizaran muros pantalla. El estudiante debe proponer un proceso constructivo lógico y ejecutable en obra. Se deben diferenciar claramente cada una de las etapas del proceso constructivo propuesto. Se espera como parte de la solución del problema el estudiante utilice diagramas que faciliten la descripción del proceso.
- Fecha de entrega: **Marzo 13.**

Sesión No. 7

Diseño de muros pantalla y presentación de un caso real

- Descripción: Continuación de diseño de muro pantalla.
Detalles de reforzamiento para muros pantalla.
Presentación de un caso real de una estructura de contención utilizando muros pantalla.
- Asignación: Continuación de la asignación de la sesión 6.
- Fecha de entrega: **Marzo 13.**

5. Criterios de evaluación

La nota final dependerá en un 100% de la solución de los problemas de diseño asignados después de cada una de las sesiones. Se espera que cada estudiante (o grupo) realice las asignaciones de forma independiente y entregue la solución de los problemas en la fecha acordada entre el instructor y los estudiantes. Se considerara como fraude la entrega de tareas en las cuales sea evidente que la solución de la asignación esta basada en la de otro estudiante (o grupo).

6. Bibliografía

La siguiente es la bibliografía básica para el desarrollo del curso. Material adicional podrá ser consultado y/o dado durante el desarrollo de la clase.

- **Calavera, J.**, "Muros de Contención y Muros de Sótano", 2ª Edición, INTEMAC Instituto Técnico de Materiales y Construcciones, Madrid 1989.
- **Bowles, J.E.**, "Foundation Analysis and Design", 4th Edition, McGraw-Hill Book Company, New York 1988.
- **Hajnal, I., Marton, J., Regele, Z.**, "Construction of Diaphragm Walls", J. Witey & Sons, Budapest 1984.
- **Peck, R., Hanson, W., Thornburn, T.**, "Foundation Engineering", 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company, New York 1988.

Modulo de análisis de fuerzas de viento Primer semestre de 2012

Profesor	:	María Fernanda Alvarado Castaño
Correo Electrónico del curso	:	modulodeviento@gmail.com
Horario de clase	:	Martes 7:00-9:00 a.m. (ML107)

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en el análisis y cálculo de fuerzas de viento para el diseño de estructuras por medio de procedimientos vigentes normativamente (NSR-10), enmarcándolo en las especificaciones internacionales y antecedentes. Se incluyen en el curso herramientas computacionales que permiten realizar análisis rápidamente, una vez se tienen los conceptos claros de las metodologías.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Identificar el procedimiento más adecuado para el cálculo de fuerzas de viento para el diseño según características de la estructura.
- Calcular las fuerzas de viento a partir de Procedimientos Simplificado y Analítico del Reglamento NSR10.
- Aplicar correctamente factores de reducción y/o mayoración de las fuerzas de viento según la localización geográfica, vida útil, exposición, etc., para poder así optimizar el diseño de estructuras susceptibles a las fuerzas de viento.
- Aplicar las fuerzas de viento en un modelo estructural tridimensional y analizar el comportamiento de la estructura bajo los diferentes casos de carga.
- Elaborar hojas de cálculo propias, para el cálculo de fuerzas de viento según el Reglamento NSR10
- Usar herramientas computacionales existentes, con criterio, asegurándose de que está haciendo un buen uso de las mismas.

Metodología

Las clases del curso (7 sesiones de 2 horas), están compuestas por sesiones de teoría y sesiones prácticas con la elaboración de ejemplos con los diferentes Procedimientos del NSR10 y con la ayuda de herramientas computacionales. En el curso se usaran diferentes herramientas como Excel, SAP2000, y programas existentes en el mercado (Software nacionales y software internacionales), para el cálculo de fuerzas de viento.

Programa

Clase	Descripción	
Sesión 1	1. Introducción	<p>1.1. Definición</p> <p>1.2 Antecedentes (Evolución de las especificaciones colombianas en el análisis de fuerzas de viento, con respeto a especificaciones internacionales)</p> <p>1.3 Especificaciones de Referencia (Especificaciones base para NSR10, similitudes y diferencias)</p>
Sesión 1, 2	2. Marco Teórico	<p>2.1 Definiciones generales (Conceptos básicos para el análisis; estructuras abiertas, cerradas, rígidas, flexibles, etc. Cargas mínimas de diseño)</p> <p>2.2 Definiciones específicas (Velocidad, presión de viento, efecto ráfaga, factores de direccionalidad, importancia, rugosidad, exposición, topografía)</p> <p>2.2 Métodos de análisis (Definición y alcance)</p>
Sesión 2, 3, 4	3. Método 1. Procedimiento Simplificado NSR10	<p>3.1 Procedimiento</p> <p>3.2.1 Cálculo de velocidad y factores</p> <p>3.2.2 Cálculo de Coeficientes de presión</p> <p>3.2.3 Cálculo de presión de viento</p> <p>3.2.4 Casos de viento</p> <p>3.2.5 Combinaciones de Carga</p> <p>3.2 Ejemplos aplicativos</p> <p>3.2.1 Ejemplos paso a paso NSR10</p> <p>3.2.2 Comparación de resultados NSR10 vs. NS98</p> <p>3.2.3 Cálculo con Software de análisis y comparación</p> <p>3.2.3 Aplicaciones de casos de carga en modelos tridimensionales en SAP2000</p>
Clase	Descripción	
Sesión 5, 6, 7	4. Método 2. Procedimiento Analítico NSR10	<p>4.1 Procedimiento</p> <p>4.2.1 Cálculo de velocidad y factores</p> <p>4.2.2 Cálculo de Coeficientes de presión</p> <p>4.2.3 Cálculo de presión de viento</p> <p>4.2.4 Casos de viento</p> <p>4.2.5 Combinaciones de Carga</p> <p>4.2 Ejemplos aplicativos</p> <p>4.2.1 Ejemplos paso a paso NSR10</p> <p>4.2.2 Comparación de resultados NSR10 vs. NS98</p> <p>4.2.3 Cálculo con Software de análisis y comparación</p> <p>4.2.3 Comparación de resultados con Método Simplificado</p> <p>4.2.3 Aplicaciones de casos de carga en modelos tridimensionales en SAP2000</p>
Sesión 7	5. Método 4. Procedimiento del Túnel de Viento	<p>5.1 Definición, aplicaciones, y alcance</p> <p>5.2 Condiciones para ensayos</p> <p>5.3 Ejemplos</p>

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Trabajo individual 1. Método 1, Procedimiento simplificado 40%
- Trabajo individual 2. Método 2, Procedimiento analítico 55%
- Puntualidad y asistencia 5%

Los trabajos deberán ser presentados individualmente y deberán ser entregados puntualmente. No se aceptaran trabajos después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente sus trabajos, se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capitulo X del reglamento general de estudiantes de maestría.

En las calificaciones definitivas se utilizara la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo	Definición
5	[4.75, 5.00]	Excelente
4.5	[4.25, 4.75)	Muy bueno
4	[3.75, 4.25)	Bueno
3.5	[3.25, 3.75)	Regular
3	[3.00, 3.25)	Aceptable
2.5	[2.25, 3.00)	Deficiente
2	[1.75, 2.25)	Malo
1.5	[0, 1.75)	Mínima

Recuerde que:

[a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores que "b".

2.999 es menor que 3.00.

Reglas de la clase

- El estudiante debe asistir a clase con Titulo B del Reglamento NSR10 y calculadora, obligatoriamente.
- Los estudiantes deben abstenerse del uso del celular durante la clase tanto llamadas como Messenger, si por algún motivo es estrictamente necesario responder una llamada, se solicita que se haga fuera del salón de clase para no interrumpir la misma y no incomodar a los demás alumnos.

Textos

- AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NRS-10*. AIS: Colombia, 2010.
- ASCE. *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE/SEI 7 -10*. ASCE: USA, 2010
- ASCE. *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE/SEI 7 -05*. ASCE: USA, 2006
- Kishor C. Mehta and James M. Delahay, *Guide to the Use of the Wind Load Provisions of ASCE 7-02*. ASCE: USA, 2004
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones.
- www.asce.org
- www.corpasoft.info
- www.engineering-software.com

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al estudio de la estabilidad de taludes. En particular, se hace énfasis en el análisis del funcionamiento de taludes en suelo y roca desde el punto de vista mecánico y en el estudio de los diferentes métodos utilizados en la práctica para cuantificar su estabilidad. El estudio de estos métodos se complementa con un taller en el que se utiliza el programa comercial GeoSlope. En la parte final del curso, se presentan y discuten diferentes métodos de instrumentación y monitoreo de taludes así como los procedimientos de manejo y estabilización más utilizados en la práctica

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 15h30 a 16h50, en el salón AU404.

3. Objetivos

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los términos y definiciones propias al estudio de la estabilidad de taludes,
2. explicar los factores y fenómenos que controlan la estabilidad de taludes en suelo y roca,
3. utilizar métodos de análisis para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo y roca,
4. utilizar un programa comercial (GeoSlope) para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo,
5. reconocer y explicar el funcionamiento de los diferentes métodos de instrumentación y monitoreo de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica, y
6. reconocer y explicar los diferentes procedimientos de manejo y estabilización de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica.

4. Temas

1. Introducción al curso
2. Nomenclatura de los deslizamientos
3. Mecanismos de falla
4. Análisis de estabilidad

5. Comportamiento sísmico de los taludes
6. Investigación de los deslizamientos
7. Instrumentación y monitoreo
8. Métodos de manejo y estabilización

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen parcial No. 1 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Examen parcial No. 2 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Proyecto No. 1 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Proyecto No. 2 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Exposiciones (valor porcentual en la nota final: 20%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5.

6. Textos guía

La mayoría del curso se basa en los siguientes textos:

- Suárez, Jaime, *Deslizamientos, Volumen 1: Análisis Geotécnico*, División de Publicaciones UIS, 2009.
- Suárez, Jaime, *Deslizamientos, Volumen 2: Técnicas de Remediación*, División de Publicaciones UIS, 2009.

ICIA 4510

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
DISEÑO AVANZADO DE CIMENTACIONES
PROFESOR: BERNARDO CAICEDO

PROGRAMA DEL CURSO
I semestre 2012

TEMA 1: Manejo de la incertidumbre en el diseño de obras geotécnicas (semanas 1 a 4)

- Correlaciones en mecánica de suelos
- Investigación del subsuelo (ensayos in situ)
- Modelación física
- Diseño basado en confiabilidad

Proyecto: Diseño de terraplenes sobre suelos compresibles.

Tema 2: Vigas y losas de cimentación (semanas 5 a 7)

- Interacción estática suelo – estructura
- Acoplamiento con flujo del agua

Primer examen parcial: Abril 18

Proyecto: Diseño de cimentación sobre suelos expansivos

Tema 3: Cimentaciones profundas (semanas 8 a 12)

- Capacidad portante, ecuaciones estáticas
- Capacidad portante con métodos dinámicos
- asentamientos, cargas laterales
- grupos de pilotes

Proyecto: Diseño de un duque de alba

Tema 4: Excavaciones (semanas 13 a 15)

- Tablestacados y muros pantalla

Proyecto: Diseño de una excavación en varias etapas.

Segundo examen parcial: fecha programada para el examen final.

Bibliografía:

Jimenez Salas J. A. Geotécnia y cimientos tomos 2 y 3 Editorial. Rueda

Fethi Azizi. Applied analyses in geotechnics. Ed. E&FN SPOON

H.G. Poulos, E. H. Davis: Pile foundation analysis and design. Editorial John Wiley & Sons

J.P. Magnan: Les Methodes Statistiques et probabilistes en Mecanique des Sols. Presses des Ponts et Chaussées.

Evaluaciones

Proyectos

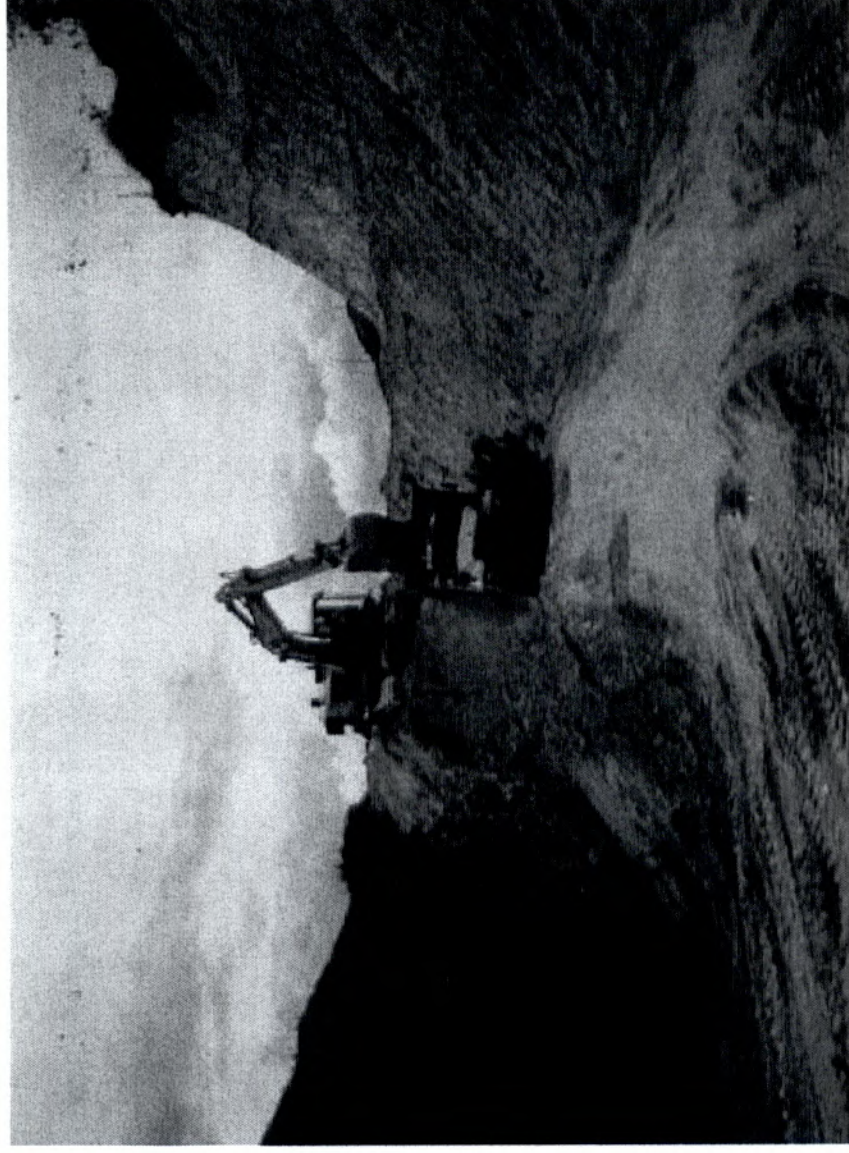
Diseño de terraplenes sobre suelos compresibles.	15
Diseño de cimentación sobre suelos expansivos	15
Diseño de un duque de alba	15
Diseño de una excavación en varias etapas	15
Total Proyectos	60
Parcial 1	20
Parcial 2	20
Total Parciales	40

TEMARIO DEL CURSO

- Clase 0 Programa general; Clase 1 Programa de Licitación.
- Clase 2 Planeación y programación; Clase 3 trabajo practico Cisneros Loboguerrero
- Clase 4 Movimiento de tierra; Clase 5 Tractores y Moto-traíllas
- Clase 6 Excavación en Roca ; Clase 7 Calculo Excavación en Roca
- Clase 8 Moto-niveladoras y Compactadores; Clase 9 Tarifas de equipo.
- Clase 10 Trituradoras; Clase 11 Escogencia de Trituradoras.
- Clase 12 Concretos ; Clase 13 Formaleta y obra falsa.
- Clase 14 Puentes ; Clase 15 Construcción de Puentes.
- Clase 16 Proyecto final 2010 ; Clase 17 Puente Pipiral
- Clase 18 Puente Puerto Arturo; Clase 19 Puente Yondó
- Clase 20 Túneles, Clase 21 Construcción de Túneles.
- Clase 21 Pavimentos; Clase 22 Construcción de pavimentos.
- Clase 23 Gastos Generales.
- Segundo Parcial
- Proyecto final.

MOVIMIENTO DE TIERRA

- ▣ Corte cargue y transporte.



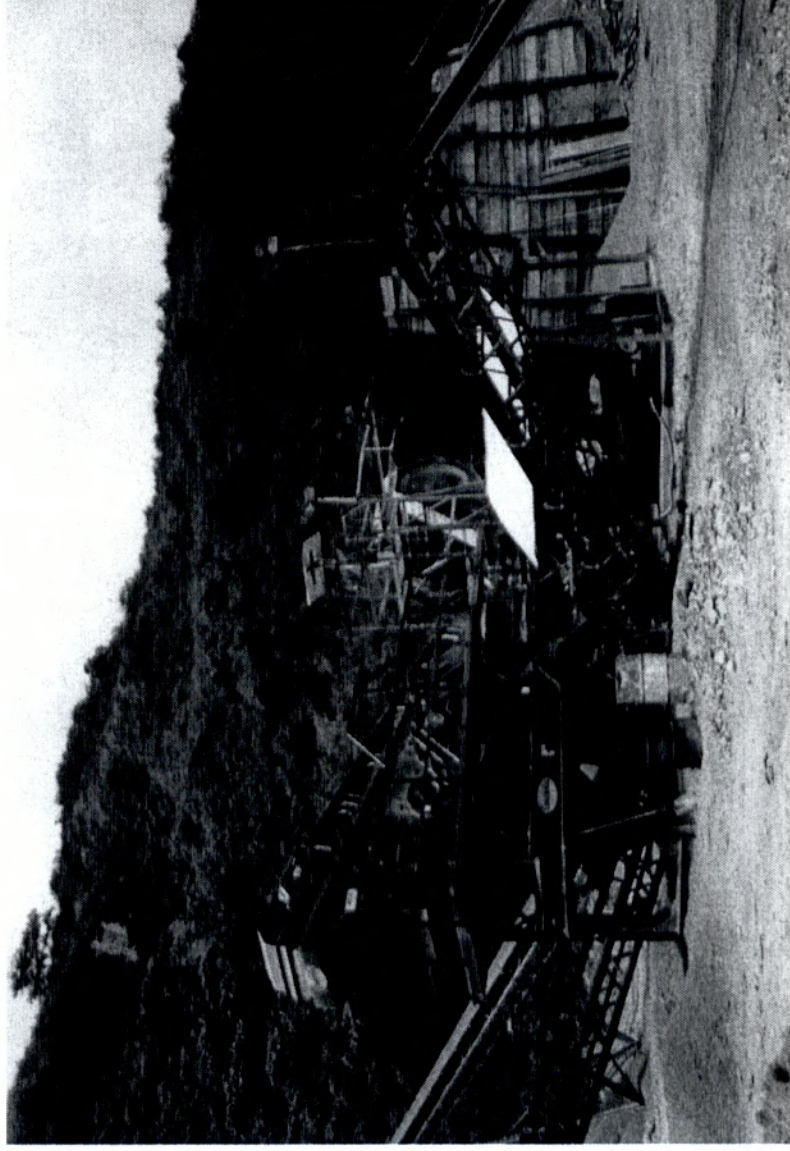
OBRAS DE ARTE Y DRENAJES

- ▣ Cajón de dos celdas en autopista Norte.



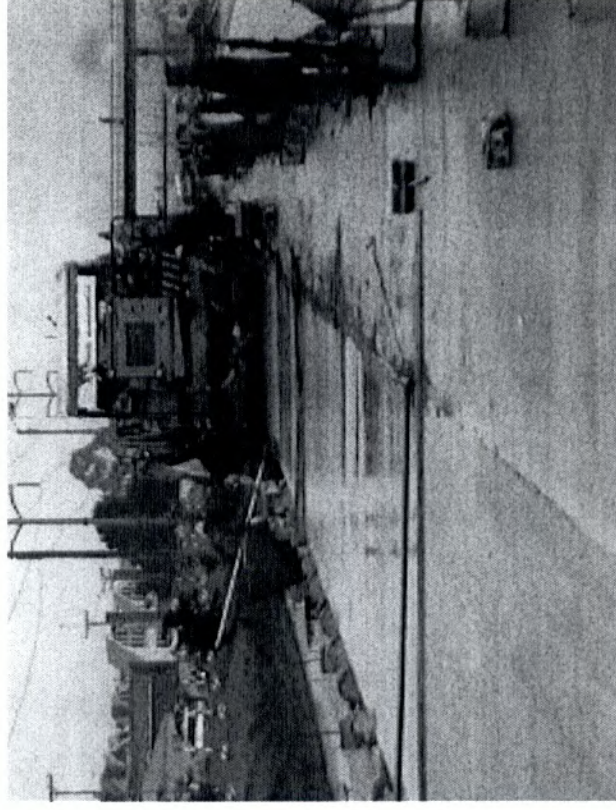
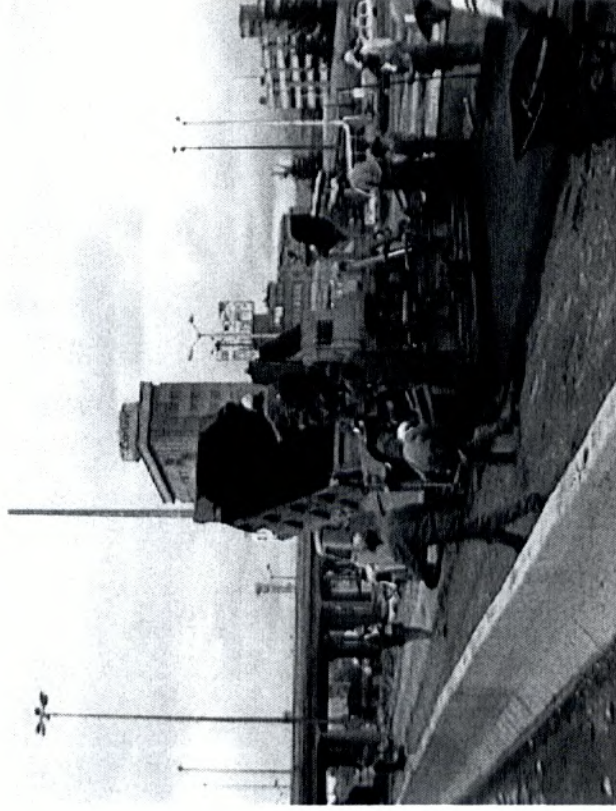
TRITURACIÓN

- ▣ Trituradora primaria y secundaria en la vía Panamericana, Cauca.



PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES

- Pavimentos asfálticos y de concreto Autopista Norte.



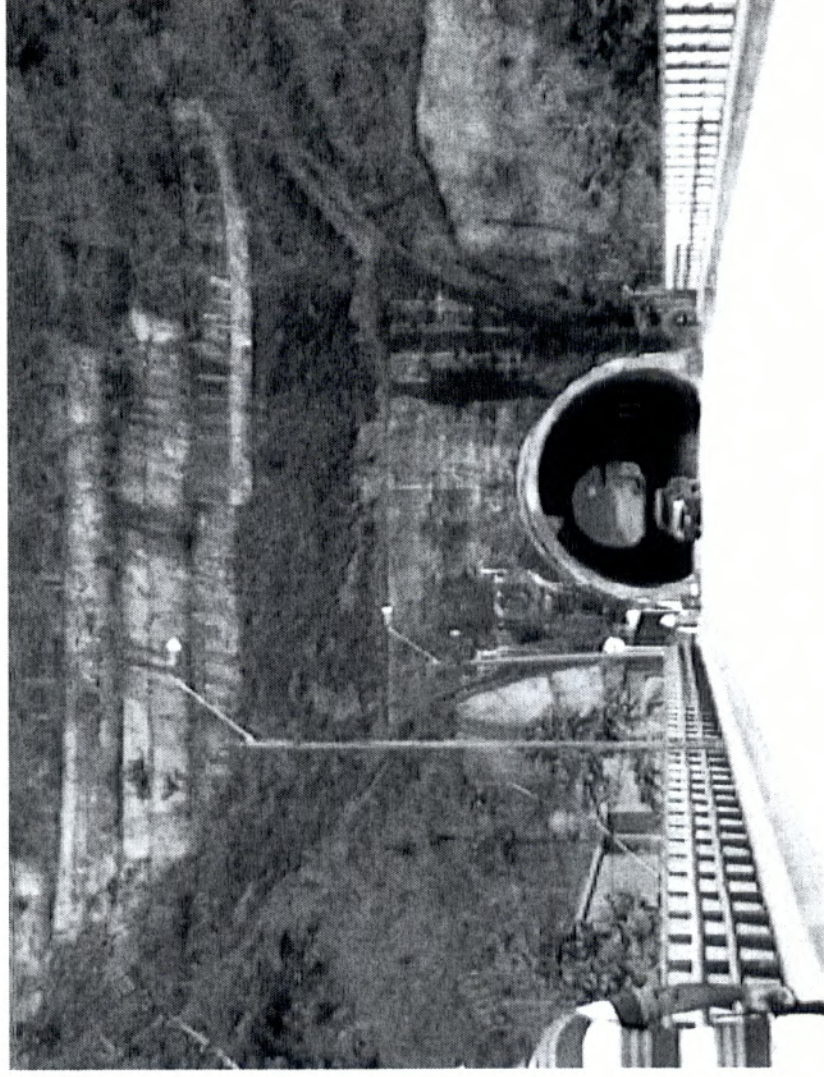
PUENTES

- ▣ Puente Puerto Arturo sobre el Río Guaviare
(Voladizos Sucesivos)



TÚNELES

- ▣ Portal de salida Túnel Bijagual (Vía al Llano).



PROTECCIÓN DE TALUDES

- ▣ Taludes protegidos Carretera Bogotá Villavicencio.



ESTRATEGIA GENERAL DEL CURSO

- **GRUPOS DE TRES MÁXIMO.**
- **CONFERENCIAS CON EJEMPLOS PRÁCTICOS.**
- **UN BUEN NÚMERO DE TRABAJOS EN GRUPO.**
- **UTILIZAR EN LO POSIBLE EL PROGRAMA LICITA.**
- **DOS PARCIALES, UNO, UN TRABAJO GRANDE, OTRO, UNA SERIE DE PREGUNTAS CON VARIAS OPCIONES.**
- **EL TRABAJO FINAL PLANEARLO COMO UNA LICITACION CON:**
 - **PLIEGO DE CONDICIONES.**
 - **ESPECIFICACIONES.**
 - **PLANOS.**
 - **CANTIDADES DE OBRA.**
 - **SACA LA MEJOR NOTA QUIEN OBTENGA EL MAYOR PUNTAJE.**

CALENDARIO Y EVALUACIONES

- TRABAJOS DE CLASE, VISITAS DE OBRA, 40%
- PARCIALES, O TRABAJOS MAYORES 30%
- PROYECTO FINAL, ENTREGA Y APERTURA, 30%

BASE DEL PUNTAJE PROYECTO FINAL

- ▣ ESTRATEGIA CONSTRUCTIVA.
- ▣ PROGRAMA DE OBRA.
- ▣ ESTUDIO DE LAS ESPECIFICACIONES.
- ▣ INVESTIGACIÓN DEL MERCADO.
- ▣ CONSULTA DE CATÁLOGOS Y MANUALES.
- ▣ ANÁLISIS UNITARIOS.
- ▣ GASTOS GENERALES.
- ▣ FLUJO DE CAJA.
- ▣ CIERRE DEL PROYECTO.

EQUIPOS Y RECURSOS

- ▣ **COMPUTADOR.**
- ▣ PROGRAMA DE LICITACIONES.
- ▣ PROGRAMA PARA PROGRAMACIÓN DE OBRAS.
- ▣ HOJAS ELECTRÓNICAS.
- ▣ MANUALES DE EQUIPOS.
- ▣ TARIFAS ACIC.
- ▣ DIRECTORIO TELEFÓNICO.

Evaluación, Diagnóstico y Conservación de Pavimentos. ICYA 4606

Profesor: **David González Herrera**, Doctor Ingeniero en Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Civil

Contenido de la Asignatura

1.- Ciclo de vida del pavimento

2.- Análisis de requisitos de Conservación

2.1 Evaluación de la condición superficial

1. Patologías de pavimentos rígidos y flexibles:
 - Tipos de daños, causas probables.
 - Sistemas de registro y evaluación.
2. Conceptos y técnicas de evaluación del IRI, Fricción, Textura
3. Otros elementos viales: señalización y demarcación. Elementos de seguridad

2.2 Evaluación de la condición estructural o mecánica

1. Métodos destructivos: toma de apiques, evaluación geotécnica de los materiales
2. Métodos no destructivos: análisis deflectométrico con FWD y Viga Benkelman. Evaluación de los valores de deflexión, análisis de cuenco.
3. Concepto de cálculo inverso en estructuras flexibles, por ambas técnicas de deflexiones. Método AASHTO, Rhode, Hogg, análisis mecanicista.
4. Concepto de cálculo inverso en estructuras rígidas. Método AASHTO, análisis mecanicista.
5. Concepto y análisis de vida remanente en flexibles y rígidos

3.- Algunas actividades de conservación

A.- En estructuras flexibles

1. Cálculo de refuerzos en pavimentos flexibles
2. Whitetopping
3. Reciclaje in situ en frío
4. Reciclaje en caliente de mezclas asfálticas

B.- En estructuras rígidas

1. Reparación de losas
2. Mejoramiento del sistema de transferencia de carga

C.- En afirmados

D.- En todos los casos: Estabilización y mejoramiento de materiales

- a) Cal
- b) Cemento Portland
- c) Geosintéticos
- d) Otros materiales: crudos pesados

4.- Conceptos básicos sobre sistemas de gestión de pavimentos

1. Concepto del sistema
2. Esquema del HDM
3. Escenario Urbano
4. Posibilidades de desarrollo

5.- Instrumentación y seguimiento de pavimentos

Equipos para medir temperaturas, humedad, deformaciones, en las estructuras de pavimentos.

EVALUACIÓN DEL CURSO:

Las evaluaciones y exámenes tendrán el siguiente peso en la nota definitiva

Actividad	% Nota Final
Exámenes Parciales (3)	20 % c/u
Proyecto Final	25%
Presentación trabajo final	15%

Content of the Course

Evaluation, diagnostic and conservation of pavement structures. ICYA 4606

1.- Concept of Pavement Life Cycle

2. – Conservation Analysis Requirements

2.1 Evaluation of the superficial condition

1. Distresses for pavements with asphalt concrete and Portland cement concrete surfaces
 - i. Distress types, posible causes.
 - ii. Measurement and record techniques for pavement evaluation.
2. Basic concepts and evaluation techniques for the International Roughness Index, Friction and Texture.
3. Other road elements: signaling and demarcation. Security elements.

2.2 Evaluation of the structural condition

1. Destructive methods: sampling, geotechnical evaluation of materials.
2. Non-destructive methods: deflection analysis with FDW (Falling Weight Deflectometer) and Benkelman beam. Evaluation of the measured set of data, basin analysis.
3. Backcalculation concept for pavements with asphalt concrete, for both deflection techniques. AASHTO method, Rhode, Hogg, mechanistic approach.
4. Backcalculation concept for pavements with Portland cement concrete. AASHTO method and mechanistic approach.
5. Remaining life analysis in both flexible and rigid pavements.

3. - Some Conservation Techniques

A. Flexible structures

1. Reinforcements calculations in flexible pavements
2. Whitetopping
3. Cold on-site recycling
4. Hot asphalt mixtures recycling

B. Rigid structures

1. Slabs' Repair
2. Load transfer improvement

C. Unpaved roads

D. In all of the above: Materials improvement techniques and stabilization

- a) Lime
- b) Portland Cement
- c) Geosynthetics
- d) Other techniques

5. - Basic concepts concerning Pavement management system

- 1. System concept
- 2. Management practice (HDM)
- 3. Urban setting
- 4. Development opportunities

4. - Pavement Instrumentation and Monitoring

Equipment to measure temperatures, humidity, deformations, and stresses in the pavement structures.

David Gonzalez Herrera

Professor



Modelación y Comportamiento de Pavimentos (ICYA 4607)

Contexto

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Dentro de este contexto, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad.

Desafortunadamente, los pavimentos son estructuras compuestas por materiales heterogéneos de difícil caracterización que se encuentran sujetas a complejos espectros de carga dinámica y condiciones ambientales cambiantes. Esta complejidad ha promovido la simplificación de los procesos de caracterización de los materiales empleados en la construcción de infraestructura vial y de los procesos de diseño de las estructuras de pavimentos. Por esta razón, el reconocimiento de la incertidumbre asociada con los pavimentos, de la complejidad de sus materiales constitutivos y de las exigencias de carga a las que son sometidas estas estructuras es fundamental para que los ingenieros involucrados con obras viales cuenten con el conocimiento necesario para mejorar el proceso de toma de decisiones.

El objetivo primordial de este curso es investigar el rol que tiene cada una de las diferentes variables involucradas en el diseño de pavimentos en el desempeño y deterioro de estas complejas estructuras.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso se espera que los estudiantes:

- Reconozcan las fuentes de incertidumbre involucradas con el comportamiento de estructuras de pavimento;
- Estén en capacidad de realizar actividades de simulación para identificar el carácter probabilístico del comportamiento estructural de los pavimentos;
- Identifiquen la importancia relativa que cada una de las variables empleadas en el diseño de pavimentos tiene sobre el desempeño mecánico de la estructura;
- Reconozcan las diferentes alternativas que existen para modelar el desempeño de estructuras de pavimento;
- Identifiquen el origen de los diferentes procesos de deterioro que ocurren en pavimentos en el marco del análisis de ciclo de vida y puedan realizar y proponer alternativas para retardar dichos procesos o para mejorar su calidad estructural.

Adicionalmente, las actividades del curso están diseñadas para que los estudiantes desarrollen sus habilidades de pensamiento crítico, comunicación eficiente, trabajo en equipo; así como habilidades de ingeniería relacionadas con ejecución de simulaciones, programación básica, análisis de datos y toma de decisiones.

Estrategia de trabajo:

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentario y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 o 3 estudiantes.

Durante el curso se realizarán diversas tareas (individuales y en grupo) y se desarrollarán proyectos en grupos de 2 o 3 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

Metodología de evaluación:

Durante el curso, los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo. El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, varias tareas (individuales y en grupo) y un *paper* final. En todos los casos la evaluación incluirá la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes. El artículo o *paper* será realizado de forma individual y estará enfocado a reportar el estado del arte en un tema específico relacionado con la modelación de pavimentos, o podrá contener información original (i.e., producida por los estudiantes) de modelaciones realizadas por el estudiante como parte de algún proyecto de investigación en curso. La última semana del curso, los estudiantes deberán entregar los *papers* y realizar una presentación sobre el tema de trabajo. Más detalles sobre las características del *paper* y su evaluación serán entregados oportunamente a los estudiantes.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de cada prueba con la anterioridad suficiente a su presentación.

Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días. NO se aceptarán reclamos sobre tareas o proyectos el último día de entrega de notas.

La nota final será calculada de la siguiente manera:

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| - Parciales: | 40% (20% c/u) |
| - Tareas y talleres de clase: | 40% |
| - Paper: | 20% |

Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de parciales superior a 3.00, independientemente de la nota obtenida en las tareas y/o proyectos.

Programa detallado del curso:

Los siguientes son los temas a tratar en el curso:

- Introducción a la importancia de la ingeniería de pavimentos en el contexto mundial y local.
- Introducción a la incertidumbre y los métodos de simulación.

- Características y caracterización del tráfico en pavimentos (implicaciones de las proyecciones de tráfico y metodologías para calcular ejes equivalentes de carga)
- Mecánica de pavimentos (teorías básicas multicapas, modelación elástica lineal de pavimentos e interacción pavimento-vehículos).
- Comportamiento mecánico de los materiales empleados en pavimentos.
- Análisis de sensibilidad de las variables de entrada empleadas en el diseño de pavimentos.
- Desempeño de los pavimentos y principales modos de deterioro.
- Análisis de ciclo de vida en pavimentos.
- Efecto del clima en pavimentos.

La distribución inicial propuesta para las clases del curso se presenta al final de este documento. Este cronograma constituye la base de trabajo pero podrá ser modificado de acuerdo con el avance y las exigencias del curso.

Comunicación y atención a estudiantes:

El profesor del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y miércoles de 3:30 pm-4:30 pm. Para cualquier otra información se pueden contactar con el profesor a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

Bibliografía:

El curso no cuenta con un único libro de referencia. Diferentes secciones de los siguientes libros serán empleados como material del curso:

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Croney, D. and Croney, P. (1998) *Design and Performance of Road Pavements*. Third Edition. McGraw Hill: New York (USA).

Sanchez-Silva, M. (2004). *Introducción a la Confiabilidad y Evaluación de Riesgos*. Ediciones Uniandes: Bogotá (Colombia).

**Modelación y Comportamiento de Pavimentos
(ICYA 4607)
2012-1**

Cronograma Preliminar de Actividades

		Tema
Enero	23	Introducción al curso
	25	Variables a modelar en pavimentos / estado actual pavimentos
	30	Introducción a métodos de simulación (conceptos básicos de incertidumbre)
Febrero	1	Introducción a métodos de simulación (repaso probabilidad)
	6	Introducción a métodos de simulación (generación de números aleatorios y ejemplos)
	8	Aplicación de modelación probabilística y estocástica en ingeniería de pavimentos
	13	Rol del tráfico en pavimentos
	15	Modelación del tráfico en pavimentos (introducción)
	20	Modelación del tráfico en pavimentos (clasificación y modelación del tráfico)
	22	Modelación del tráfico en pavimentos (equivalencias entre diferentes ejes)
	27	Modelación del tráfico en pavimentos (equivalencias entre diferentes ejes)
	29	Análisis de sensibilidad: efecto de las variables asociadas con el tráfico
Marzo	5	Mecánica de pavimentos (fundamentos)
	7	Mecánica de pavimentos (aplicación de modelos multicapa existentes)
	12	Taller de manejo de un programa de mecánica de pavimentos
	14	Parcial 1
	19	Festivo
	21	Comportamiento de materiales asfálticos
	26	Comportamiento de materiales asfálticos
	28	Comportamiento de materiales granulares empleados en bases y subbases de pavimentos
Abril		Semana Santa
	9	Taller materiales asfálticos
	11	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (fatiga)
	16	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (ahuellamiento)
	18	Análisis de sensibilidad del efecto de variables en el diseño de pavimentos
	23	Confiabilidad en el diseño de pavimentos
	25	Modelación de la vida útil de pavimentos
30	Modelación de la vida útil de pavimentos	
Mayo	2	Modelación de fractura en pavimentos
	7	Concurso final
	9	Parcial 2

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA
ICYA-4701

PRIMER SEMESTRE DE 2012

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA: W-356; ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA transmitir al estudiante los conceptos y metodologías necesarias para llevar a cabo un buen diseño en estructuras para el manejo del recurso agua. Para lograr este objetivo, a lo largo del curso se establecen los fenómenos físicos que caracterizan los diferentes tipos de flujo que se esperan en las estructuras hidráulicas. Dependiendo de la naturaleza de una estructura particular, determinados fenómenos físicos gobernarán el patrón de flujo, su turbulencia o no, su capacidad de conservación o de disipación de energía, su profundidad media y máxima, etc. El éxito de un diseño hidráulico está en entender aquellos fenómenos físicos que son relevantes para lograr un determinado propósito alrededor de una estructura para manejar el agua, en el curso se pretende cubrir al detalle dichos fenómenos a través de ejemplos representativos de estructuras hidráulicas, sin que estas conformen una lista exhaustiva. Por consiguiente, el curso se basa en la aplicación de las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, así como en las ecuaciones de resistencia fluida y de capa límite y subcapa laminar viscosa, aprendidas en los curso de Mecánica de Fluidos y de Hidráulica de Canales Abiertos. El curso de DISEÑO EN INGENIERÍA HIDRÁULICA está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y proyecto final. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los diferentes tipos de estructuras hidráulicas, así como establecer los criterios para entender la relevancia de cada uno de los fenómenos. Para lograr el total entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Diseño en ingeniería Hidráulica es un curso profesional avanzado del área de Recursos Hidráulicos del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, de mucha importancia para las carreras de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental en lo referente a las prácticas profesionales de diseño de sistemas de ingeniería. Por consiguiente, las metas de aprendizajes están caracterizadas por facilitar la realización de diseños de ingeniería de avanzada relacionados con el manejo de los recursos hídricos. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar un sistema para cumplir con necesidades deseadas dentro de restricciones realistas económicas, ambientales, de factibilidad y de sostenibilidad; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. Adicionalmente se

tienen metas de aprendizajes más generales, entre las que se incluyen: Capacidad de comunicación efectiva en ingeniería; capacidad de análisis crítico en ingeniería; capacidad de trabajar en equipo.

PROGRAMA DEL CURSO

<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>REFERENCIAS</u>
Enero	23 Introducción. Conceptos de Mecánica de Fluidos, repaso Conservación de energía y de <i>momentum</i> . Resistencia fluida. Repaso: Turbulencia, longitud de mezcla, flujos desarrollados. Hidráulica de canales. Flujos uniforme, gradualmente variado, rápidamente variado. Resalto hidráulico.	A: Capítulos 2 y 3

Planteamiento del proyecto final

MÓDULO 1. DISIPACIÓN DE ENERGÍA

	25 Introducción al diseño en Ingeniería Hidráulica. Perspectiva histórica. Desarrollo de la Hidráulica. Proceso convencional del diseño hidráulico. Papel de la optimización en el diseño hidráulico. Papel del análisis de riesgo en el diseño hidráulico.	A: 1.1–1.8 B: 16.3 D: 9.22-9.24
	30 Introducción. Mecanismos de disipación de energía. Métodos de disipación. Límites. Tipos de disipadores de energía. Resalto hidráulico. Piscinas disipadoras.	A: 18.1–18.2 C: 5.1-5.3 D: 9.22-9.24
Febrero	1 Piscinas de disipación. Piscinas con bloques de impacto y piscinas de trayectoria libre. Ejemplos de diseño.	A: 18.2–18.5 B: 17.4-17.5 C: 5.4-5.5
	6 Saltos de esquí. Disipación de energía en saltos de esquí. Chorro y socavación es saltos de esquí. Piscinas de impacto. Pequeñas estructuras de disipación. Cascadas dentadas (Baffled aprons).	A: 18.6–18.10 C: 5.2 C: 9.22-9.24

MÓDULO 2. DISEÑO HIDRÁULICO Y DISIPACIÓN DE ENERGÍA EN ALCANTARILLAS (BOX CULVERTS)

	8 Introducción. Parámetros de diseño y tipos de flujo. Métodos de Diseño y comportamiento de box-culverts. Materiales y geometría.	A: 15.1-15.7 B: 19.1-19.3 C: 10.2
	13 Localización y alineamiento de alcantarillas. Consideraciones especiales: Erosión, sedimentación, control de basuras.	A: 15.7-15.8 B: 19.1-19.3
	15 Estructuras de transición de flujo para alcantarillas. Disipación de energía: estructuras por resalto hidráulico, estructuras por resalto hidráulico forzado, estructuras por impacto, estructuras de caída.	A: 20.1-20.2 C: 10.3

- 20 Diseño de alcantarillas con pérdida mínima de energía. Definición B: 19.4-19.5 y consideraciones básicas. Método de diseño.

MÓDULO 3. DISEÑO HIDRÁULICO DE SISTEMAS POR BOMBEO

- 22 Introducción. Definiciones y tipos de bombas. Hidráulica de las bombas. Concepto de velocidad específica. Cabeza neta positiva de succión (NPSH). A: 10.1-10.4 C: 13.1-13.4
- 27 Curvas corregidas de las bombas. Consideraciones hidráulicas en la selección de bombas. Rango de flujo de las bombas centrífugas. Operación de bombas por fuera de rangos permisibles: Causas y Efectos. A: 10.5-10.6 C: 13.1-13.4
- 29 Aplicación del análisis hidráulico de bombas al diseño de los componentes de la estación de bombeo. Implicaciones de los transientes hidráulicos en el diseño de la estación de bombeo. A: 10.7-10.8 C: 13.5-13.9

Marzo

5 *Primer Examen Parcial*

MÓDULO 4. DISEÑO HIDRÁULICO DE REBOSADEROS

- 7 Introducción. Tipos de rebosaderos. Clasificación de los Rebosaderos. Funciones y tipos de rebosaderos. Escogencia del Tipo. Partes de un rebosadero. Zona de aproximación. Tipos de rebosaderos (diapositivas). A: 17.1-17.3 B: 17.1-17.2 C: 4.1-4.2 D: 9.1-9.5
- 12 ***Presentación de avance del proyecto final.***
- 14 Rebosaderos de flujo libre. Rebosaderos de doble curvatura. Tránsito de crecientes a través de un rebosadero. Determinación de la altura de diseño. Rebosaderos de flujo por encima. Rebosaderos de caída libre. Rebosaderos de orificio. Diseño hidráulico y comportamiento. A: 17.1-17.5 B: 17.2 C: 4.7 D: 9.6-9.9
- 21 Otros tipos de rebosaderos: Morning Glory, en sifón, en túnel. Rebosaderos en canal lateral. Análisis del flujo longitudinalmente Variado. Rápidas lisas en rebosaderos. Aireación de flujos rápidos. Rampas de aireación en rápidas. Ejemplos de diseño. A: 17.6-17.12 C: 4.7 D: 9.10-9.17
- 26 Cálculo del flujo en rápidas lisas. Rápidas escalonadas. Diseño de la rápida. Flujo saltante en cascadas escalonadas. A: 17.10-17.12 B: 17.3 B: 18.1-18.4

MÓDULO 5. HIDRÁULICA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

	28	Introducción. Aspectos generales: Distribución del flujo. Válvulas y compuertas. Medidores de flujo. Hidráulica de las plantas de tratamiento de agua potable (PTAP's): Introducción. Consideraciones de diseño hidráulico en el proceso de selección. Esquema de planta y bases para el diseño.	A: 22.1-22.3
Abril	9	Diseño hidráulico de las PTAP's. Hidráulica de los procesos de tratamiento de agua potable. Tecnologías de membranas.	A: 22.3-22.4
	11	Tratamiento de aguas residuales. Planeamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR's). Bases para el diseño hidráulico. Distribución de la planta. Perfil hidráulico y cálculos.	A: 22.4-22.5
	16	PTAR's: Hidráulica de los procesos unitarios típicos: Rejillas, tanques de grasas, tanques de sedimentación y aireación. Filtros. Cámaras de contacto. Aireadores de cascada.	A: 22.4.22.5
	18	<i>Presentación de avance del proyecto final.</i>	

MÓDULO 6. DISEÑO HIDRÁULICO DE ESTRUCTURAS PARA LA MEDICIÓN DE FLUJO

	23	Conceptos hidráulicos relacionados con la medición de flujo. Principios básicos de las mediciones hidráulicas. Exactitud de medición.	A:21.1-21.4
	25	Selección de los elementos primarios para la medición. Selección de los aparatos secundarios de lectura y almacenamiento. Canaletas: Diseño y aplicaciones.	A: 21.5-21.7
	30	Canaletas de garganta larga. Canales rectangulares y trapecoidales. Estructuras para canales circulares. Técnicas de medición en campo. Canaletas, flotadores, tubos Venturi.	A: 21.7-21.8

MÓDULO 7. TRANSICIONES Y DISIPADORES DE ENERGÍA PARA CANALES Y ALCANTARILLAS

Mayo	2	Transiciones de flujo en alcantarillas. Estructuras de disipación de energía en culverts y canales. Piscinas de resalto hidráulico forzado y libre	A: 20.1-20.2
	7	Disipación de energía a través de estructuras de impacto. Estructuras de caída y canales rugosos.	A: 20.2
	9	<i>Segundo Examen Parcial</i>	

BIBLIOGRAFÍA

- A. "HYDRAULIC DESIGN HANDBOOK". Larry W. Mays, Editor. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1999. **TEXTO DEL CURSO.**
- B. "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010.
- C. "HYDRAULIC STRUCTURES". Pavel Novak, et al. Editorial Spon Press. Cuarta edición. Londres, 2001.
- D. "DESIGN OF SMALL DAMS". United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. Tercera edición; 1987.
- E. "OPEN CHANNEL FLOW". F. M. Henderson. Editorial McMillan. Primera edición; 1966.
- F. "OPEN CHANNEL HYDRAULICS". Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1959.
- G. "DESIGN OF SMALL CANAL STRUCTURES". United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. Primera edición, reimpresa; 1987.
- H. "INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York. 2009.
- I. "APPLIED HYDROLOGY". V. T. Chow, D. R. Maidment, L. W. Mays. Editorial McGraw-Hill. Primera edición; 1988.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	20 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	20 %
EXAMEN FINAL	20 %
TAREAS	15 %
PROYECTO FINAL	25%

TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4715 MODELACIÓN DE HIDROSISTEMAS

Primer Semestre de 2012

Profesor: **Mario Díaz-Granados** (mdiazgra@uniandes.edu.co). Oficina ML776
Horario clases y salón: Martes y Jueves LL106 de 3:30 a 4:50 pm
Monitor: por definir

Concepto de hidrosistemas. Marco integral de los recursos hídricos. Abstracción y simplificación en la modelación. Aproximación sistémica de la modelación. Clasificación de sistemas y modelos. Protocolo de modelación. Calibración de modelos: métodos de gradiente y de Montecarlo; análisis de sensibilidad. Análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de probabilidad, métodos aproximados. Análisis probabilísticos. Confiabilidad de hidrosistemas. Herramientas computacionales en la modelación de hidrosistemas.

Algunas Referencias:

- Haan, C. T., editor, *Hydrologic Modelling of Small Watersheds*, ASAE Monograph # 5, ASAE, 1982.
Chow, V. T., D. Maidment y L. Mays, *Applied Hydrology*, McGraw-Hill, 1988.
Benjamin, J. R. y C. A. Cornell, *Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers*, McGraw-Hill, 1970
Maidment, D., editor, *Handbook of Hydrology*, McGraw-Hill, 1993.
Chow, V. T., editor, *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw-Hill, 1964.
Linsley, R. K., J. B. Franzini, D. L. Freyberg y G. Tchobanoglous, *Water Resources Engineering*, McGraw-Hill, 1992.
Biswas, A. K., *Systems Approach to Water Management*, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
Viessman, W., J. W. Knapp, G. L. Lewis y T. E. Harbaugh, *Introduction to Hydrology*, Harper Row, 1977.
Bras, R. L. e I. Rodríguez-Iturbe, *Random Functions and Hydrology*, Addison Wesley, 1985.
Press, W. H. y B. O. Flannery, *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*, Cambridge University Press, 1988.
Bras, R. L., *Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences*, Addison Wesley, 1990.
Eagleson, P. S., *Dynamic Hydrology*, McGraw-Hill, 1970.
Kottegoda, N. y E. Rosso, *Probability, Statistics and Reliability for Civil and Environmental Engineers*, McGraw-Hill, 1997.
McCuen, R., *Hydrologic Analysis and Design*, Prectice-Hall, 1998.
Ford, A., *Modeling the Environment*, Island Press,
Mays, L. W. y Y. Tung, *Hydrosystems Engineering and Management*, McGraw-Hill, 1992
Tung, Y., B. Yen y C. Melching, *Hydrosystems Engineering Reliability, Assesment and Risk Analysis*, McGraw-Hill,
Tung, Y. y B. Yen, *Hydrosystems Engineering Uncertainty Analysis*, McGraw-Hill, 2005.
Jakerman, A., A. Voinov, A. Rizzoli y S. Chen, *Environmental Modelling, Software and Decision Support*, Elsevier, 2008.
Ossenbruggen, P. J., *Systems Analysis for Civil Engineers*, Wiley & Sons, 1984.
Smith, A., E. Hinton y R. W. Lewis, *Civil Engineering Systems Analysis and Design*, Wiley & Sons, 1983.
deNeufville, R. y J. Stafford, *Systems Analysis for Engineers and Managers*, McGraw-Hill, New York, 1971.
Mays, L. W., editor, *Water Resources Handbook*, McGraw-Hill, 1996
Ward, R. C., *Principles of Hydrology*, McGraw-Hill, 2000
Singh, V. P., *Hydrologic Systems, Volume 1: Rainfall-Runoff Modeling*, Prentice-Hall, 1988.

Journals:

Water Resources Research, AGU	Journal of Water Resources Planning & Management, ASCE.
Journal of Hydrologic Engineering, ASCE.	Journal of Hydraulics Engineering, ASCE.
Journal of Hydraulics Engineering, ASCE.	Journal of Irrigation and Drainage, ASCE.
Journal of Irrigation and Drainage, ASCE.	Journal of Waterway, Port, Coastal & Oceanography, ASCE.
Journal of Computing Engineering, ASCE.	Transactions, ASCE.
Advances in Water Resources.	Journal of Hydrology.
Water Resources Bulletin.	Groundwater.
Urban Water	Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Se recibirán tareas después de la fecha acordada con una penalización de 0.25/5 por cada día calendario de retraso.

Notas: 2 parciales 40%; tareas y trabajos 40%; examen final 20%

Temario tentativo:

CLASE	FECHA	TEMA
1	24-ene	Hidrosistemas: Marco integral de los sistemas hidricos
2	26-ene	Abstracción y simplificación en la modelación
3	31-ene	Modelos, sistemas
4	2-feb	Clasificación de sistemas, clasificación de modelos
5	7-feb	Protocolo de modelación
6	9-feb	Protocolo de modelación
7	14-feb	Calibración de modelos, ejemplo resultados de cuenca
8	16-feb	Calibración con métodos de gradiente
9	21-feb	Calibración con métodos de gradiente
10	23-feb	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo
11	28-feb	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo
12	1-mar	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo
13	6-mar	PARCIAL 1
14	8-mar	Modelos conceptuales hidrológicos
15	13-mar	Herramientas gráficas para la modelación de hidrosistemas
16	15-mar	Herramientas gráficas para la modelación de hidrosistemas
17	20-mar	Herramientas computacionales para la modelación de hidrosistemas
18	22-mar	Herramientas computacionales para la modelación de hidrosistemas
19	27-mar	Incertidumbre en hidrosistemas. Repaso probabilidad
20	29-mar	Repaso probabilidad
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: 2 A 7 DE ABRIL		
21	10-abr	Incertidumbre en hidrosistemas
22	12-abr	Métodos de análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de prob
23	17-abr	Métodos de análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de prob
24	19-abr	PARCIAL 2
25	24-abr	Métodos de análisis de incertidumbre: transformaciones integrales
26	26-abr	Métodos de análisis de incertidumbre: métodos aproximados
27	3-may	Confiabilidad de hidrosistemas
28	8-may	Confiabilidad de hidrosistemas
29	10-may	Confiabilidad de hidrosistemas

ICA 4796



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

**FLUJO Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS
SUBTERRÁNEAS**

PROGRAMA DEL CURSO
SEMESTRE I, 2012

PROFESOR:

CARLOS MOLANO

cmolano@uniandes.edu.co

**FLUJO Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
PROGRAMA**

Clases: Martes y Jueves, 5:00 – 6:30 PM SALON POR DEFINIR (Fecha de inicio: 31 de enero 2012)

OBJETIVOS. - Este curso está dirigido al estudiante de los últimos semestres de Ingeniería Civil y Ambiental, y a estudiantes de posgrado en Recursos Hidráulicos. Tiene como objetivo dar al estudiante los principios básicos de la hidrogeología, los conceptos y mecanismos que rigen el movimiento y almacenamiento de agua y constituyentes químicos en acuíferos. Se dan ejemplos reales, problemas y aplicaciones prácticas a que un profesional en aguas subterráneas se puede ver enfrentado, haciendo el uso de soluciones analíticas y numéricas.

1. Introducción, importancia del Agua Subterránea en Colombia y en el Mundo. (semana 1)
2. Conceptos generales. Elementos de Geología. Clases de Acuíferos. Ley de Darcy. (semana 1)
3. Flujo y transporte advectivo estacionario en una dimensión (Semana 2)
 - Flujo en Acuíferos confinados
 - Flujo en acuíferos libres
 - Flujo en acuíferos semiconfinados
 - Flujo en acuíferos heterogéneos
 - Simulación numérica por diferencias finitas
4. Flujo y transporte advectivo estacionario en dos dimensiones (Semana 3)
 - Redes de flujo
 - Simulación numérica
 - Aplicaciones en transporte y contaminación
5. Flujo transitorio unidimensional y bidimensional (semana 4)
 - Soluciones analíticas unidimensionales
 - Soluciones numéricas en una dimensión
6. Flujo estacionario radial (semana 5)
 - Acuíferos confinados
 - Acuíferos libres
 - Acuíferos semiconfinados
 - Pérdidas de cabeza hidráulica en pozos de bombeo
 - Principio de superposición. Aplicación a flujo y contaminación
7. Flujo transitorio radial y pruebas de bombeo (semana 5)
 - Acuíferos confinados
 - Acuíferos semiconfinados
 - Pruebas escalonadas
 - Localización hidráulica de límites hidrogeológicos
8. Diseño de pozos de bombeo y monitoreo (Semana 6-7)
 - Diseño hidráulico y mecánico de Pozos de Bombeo
 - Diseño de piezómetros y pozos de monitoreo
9. Transporte de constituyentes químicos en medios porosos. (Semana 8)
 - Transporte advectivo y dispersivo
 - Soluciones analíticas en una dimensión
 - Soluciones numéricas en una dimensión
 - Soluciones analíticas y numéricas en dos dimensiones
10. El agua subterránea y la geotecnia (Semana 9)
 - Subsistencia de terrenos
 - Estabilidad de Taludes
11. Principios de hidrogeoquímica. (Semana 10)
12. Principios de flujo multifase (semana 11)
 - Flujo en acuíferos costeros
 - Flujo con densidad variable
13. Remedación, vulnerabilidad, Riesgo e Hidrogeología forense (semana 12)
14. Introducción a los elementos finitos en hidráulica subterránea (opcional)

Revistas Periódicas:

GROUND WATER JOURNAL
 GROUND WATER MONITORING REVIEW AND REMEDIATION
 REVISTA LATINOAMERICANA DE HIDROGEOLOGIA
 ENVIRONMENTAL GEOLOGY
 CHEMICAL GEOLOGY
 TRANSPORT IN POROUS MEDIA
 CONTAMINANT HYDROLOGY
 JOURNAL OF HYDROGEOLOGY
 HYDROGEOLOGIE
 WATER RESOURCES RESEARCH
 ADVANCES OF WATER RESOURCES
 JOURNAL OF HYDROLOGY
 VADOSE ZONE JOURNAL
 STOCHASTIC HYDROLOGY AND HYDRAULICS
 WATER WELL JOURNAL

Evaluaciones

Trabajos y quizzes: 25%
 Exámenes parciales: 50%
 Examen final: 25%

Textos

APPELO, C.A.J. y D.POSTMA, 1993. *Geochemistry, Groundwater and Pollution*, A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
 ABRAMOWITZ, M. y STEGUN I.A., 1965. *Handbook of Mathematical Functions*. Dover, New York.
 ALVAREZ PEDRO E ILLMAN WALTER. *Bioremediation and Natural Attenuation*. Process fundamentals and Mathematical Models, New Jersey, Wiley – Interscience, 2006.
 ALLEN, M., G. PINDER e I. HERRERA, 1988. *Numerical Modeling in Science and Engineering*, John Wiley & Sons.
 ANDERSON, M. y W. WOESNER, 1992. *Ground Water Modeling: Flow and advective transport*.
 ARAVIN, V. y NUMEROV, S.N., 1965. *Theory of Fluid Flow in Undeformable Porous Media*, Daniel Davey, New York.
 BACHMAT Y, BREDEHOEFT J, ANDREWS B, et al. *Groundwater management: The use of numerical Models*, 1980.
 BEAR, J. "Physical Principles of Water Percolation and Seepage". UNESCO, Paris, 1.968
 BEAR, J., 1.972. *Dynamics of fluids in Porous Media*, Elsevier, New York.
 BEAR, J. 1979. *Hydraulics of Groundwater*, McGraw-Hill, New York.
 BEAR, J. Y Y. BACHMAT, 1988. *Introduction to Transport Phenomena in Porous Media*, D. Reidel, Dordrecht.
 BEAR, J. Y A. VERRUIJT, 1987. *Modeling Groundwater Flow and Pollution*, D. Reidel, Dordrecht.
 BENNET, G. "Introduction to Groundwater Hydraulics" U.S. Geo. Surv. book 7, 1.978
 BOUWER, H. "Groundwater Hydrology", McGraw Hill, New York, 1.978
 CUSTODIO E, Y R. LLAMAS. *Hidrología Subterránea*, Ed. Omega, 1978
 DRISCOLL, 1987. *Ground Water and Wells*, Johnson.
 DAGAN, G. 1990. *Ground Water Flow and Transport*.
 DE WIEST R. "Geohydrology", Wiley, New York, 1.965
 DAVIS, S.N. Y R. DE WIEST, 1966. *Hydrogeology*, Wiley, New York.
 DE MARSILLY: *Quantitative Hydrogeology*.
 DOMENICO, P.A. y F.W. SCHWARTZ, 1997. "Physical and Chemical Hydrogeology", Jhon, Wiley & Sons, New York
 ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES. "Água Subterránea y Perforación de Pozos". Escuela de Ingenieros Militares. Bogotá, 1.985
 FREEZE, R. y CHERRY, J. "Groundwater", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1.979.
 FETTER, C.W 2001. Applied Hydrogeology, Prentice-Hall
 FETTER, C.W 1999. Contaminant Hydrogeology, Prentice Hall
 HARR, M. "Groundwater and Seepage", McGraw Hill, New York, 1.962
 HUISMANN, L. "Groundwater Recovery", McMillan, London, 1.972
 HUYAKORN, P.S. y G.F. PINDER, 1983. *Computational Methods in Subsurface Flow*, Academic Press, New York.
 JAVANDEL, I., C.DOUGHTY y C.F. TOANG 1984. *Groundwater Transport*, Am. Geophys. Union, Washington.
 KRUSEMAN, G. y N. DE RIDDER, 1970. *Evaluación por análisis de pruebas de bombeo*, ILRI, Wageningen
 LIGGET, J.A. Y P. LIU, 1983. *The Boundary Integral Equation for Porous Media Flow*, Allen & Unwin, London.
 PINDER, G. y W. GRAY. *Finite Elements in Surface and Subsurface Hydrology*, Academic Press, New York.
 QUINTERO, J. "Hidrología de Pozos", Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. (sin fecha)
 POLUBARINOVA-KOCHINA, P.YA., 1952. *Theory of Groundwater Movement* (en Ruso originalmente), Gostekhizdat, Moscu. Trad. Ingles R. de Wiest, Princenton, 1962.
 REMSON, J. G. M. HORNBERGER, Y F. J. MOLZ, 1971. *Numerical Methods in Subsurface Hydrology*, Wiley Int. New York.
 SCHWARTZ, F.W. y H. ZHANG, 2003. *Fundamentals of Ground water*, John Wiley and Sons
 STRACK, O.D.L., 1987. *Groundwater Mechanics*, Prentice Hall, Eng. Cliffs, N.J.
 TODD, D. "Groundwater Hydrology", Wiley, New York, 1.980
 VERRUIJT, A., 1982. *Theory of Groundwater Flow*, Mcmillan, London.
 WALTON, W. 1970. *Groundwater Resource Evaluation*
 WANG, H.F. y MARY P. ANDERSON, 1982. *Introduction to Groundwater Modeling*, W. H. Freeman, San Francisco
 WILLIS, R. y W.W-G. YEH, 1987. *Groundwater Systems Planning & Management*, Prentice-Hall, Eng. Cliffs, N.J.
 Zijl, W. and M. Nawalany, 1993. *Natural Groundwater Flow*, CRC Press.

Profesor: CARLOS E. MOLANO C.
 e-mail: cmolano@unlandes.edu.co, tel. of. 271 5284, 6 241 971/73

Universidad de los Andes
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Primer Semestre 2012
Análisis de Sistemas de Transporte (ICYA-4801)
Daniel Páez
dpaez@uniandes.edu.co

Horario: Lunes y Jueves (17:30 – 18:50)
Salón O-401

Objetivo:

El objetivo del curso es aprender diferentes metodologías para profundizar en el estudio de los sistemas de transporte y las relaciones básicas que enmarcan la utilización de estos. En esto, analizar la relación entre oferta de transporte y demanda es un punto fundamental y como aspectos como niveles de servicio y confianza son fundamentales.

Como parte del desarrollo del curso, aspectos fundamentales para la construcción de argumentos en la toma de decisiones serán incorporados tales como el manejo de la participación pública, mecanismos de comunicación efectivos y facilitación y negociación de diferencias.

Descripción del Curso:

En el curso se tratarán metodologías de análisis enmarcadas dentro de tres sistemas de transporte que servirán de marco general. Estos sistemas de transporte serán:

1. Bicicleta y peatones (sistema de transporte activo o sostenible)
2. Aeropuerto (sistema de transporte aéreo)
3. Carretera interurbana (sistema de transporte terrestre automotor)

Para cada uno de los tres sistemas se desarrollará un proyecto (el primero es individual y los otros en grupo) desde una perspectiva específica de los actores involucrados tales como gobierno, operadores privados, comunidad, y otros. El objetivo es generar el debate entre distintas posiciones sobre el mismo problema y aplicar mecanismos de participación y negociación. En el curso se estudiarán tanto metodologías cuantitativas como cualitativas en la conformación de argumentos para la toma de decisiones.

Comunicaciones:

Todas las comunicaciones relevantes al curso se distribuirán a través de Internet (SICUA y correo electrónico), se espera que los alumnos utilicen estos recursos permanentemente.

Atención a estudiantes:

En mi oficina (ML 441a): Lunes y Jueves de 4pm a 5:30pm
A mi celular (314 482 9263): Lunes a viernes de 8am a 6pm
Por email (dpaez@uniandes.edu.co): 24/7

Referencias:

En cada clase se pondrá a disposición la lista de la bibliografía que se debe preparar para la clase siguiente. En esta lista se encontrarán tanto lecturas obligatorias como opcionales que los estudiantes deben preparar antes de cada clase.

Evaluación:

3 Proyectos 15% cada uno (45%)

2 Parciales 10% cada uno (20%)

Quiz (10%)

Examen final (25%)

El método de aproximación para todas las notas es discrecional del profesor. En cualquier caso para tener una nota superior o igual a 3.0 es indispensable haber sacado una nota superior a 3.0 en alguno de los dos parciales o el examen final.

Programa:

Fechas	Tema	Profesor	Evaluación
Lunes 23 de Enero al Jueves 2 de Febrero (2 semanas)	Presentación del Curso, Visión sistémica del transporte, Relaciones básicas, El concepto de equilibrio	Daniel Páez	
Lunes 6 de Febrero al Jueves 1 de Marzo (4 semanas)	Sistema Activo (bicicletas y peatones): Introducción, Diseño, Calculo de demanda, Desarrollo, Operación, Mantenimiento, Integración otros sistemas, Integración usos urbanos	Daniel Páez	<ul style="list-style-type: none"> • 1r Parcial (10%): Jueves 1ro de Marzo • Entrega proyecto 1 (15%): Viernes 2 de Marzo
Lunes 5 de Marzo al Jueves 12 Abril (5 semanas) Semana de receso (del 2 al 6 de abril)	sistemas de aeropuertos: Análisis de oferta de aeropuertos – Componentes y restricciones Capacidad de pistas de aterrizaje Análisis de la demanda de aeropuertos - Tráfico y factores de expansión Estimación de demoras y costos en aeropuertos	Germán Lleras y Daniel Páez	<ul style="list-style-type: none"> • 2do Parcial (15%): Lunes 9 de Abril • Entrega Proyecto 2 y presentaciones (10%): Jueves 12 de Abril
Lunes 16 de Abril al Jueves 10 de Mayo (4 semanas)	Sistemas de carreteras: Análisis de demanda de carreteras, Tráfico y factores de expansión, Análisis de la oferta de carreteras, Capacidad y nivel de servicio Costo generalizado de viaje y modelos de elección	Daniel Páez	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega Proyecto 3 y presentaciones (15%): Jueves 10 de Mayo
Mayo 14 al 28	Examen Final (20%)		

Universidad de los Andes
Departamento de Ingeniería Civil
Transporte Público y Masivo
ICIV-4807

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées

Email: jbocarej@uniandes.edu.co

Transporte Público y Masivo: Lunes y jueves 3:30 a 4:50 pm. O-402
Atención estudiantes: Lunes y Jueves de 5:00 pm a 6:00 pm ML-329

1. Contexto del curso

Las políticas de movilidad en las ciudades han cambiado radicalmente en las últimas décadas a nivel mundial. El rol del automóvil como elemento central ha sido fuertemente cuestionado. Otrora, el ingeniero de transporte en América Latina se concentraba en los aspectos de desarrollo vial y de la red semafórica, dejando la planeación del transporte público a un desarrollo empírico de los empresarios o a la selección de una tecnología específica que se encargaría *per se* de resolver la mala calidad del transporte colectivo.

Los planes de movilidad eran previamente planes viales; costosos sistemas de transporte masivo se definían sin un conocimiento preciso de las características de los viajes en la ciudad; ninguna ciudad colombiana antes de la mitad de la década de los años 90 contaba con una evaluación técnica completa que permitiera conocer con precisión las necesidades de transporte.

La última década ha visto cambios fundamentales en lo relacionado con la movilidad urbana, dando prioridad a un concepto de desarrollo sostenible.

El automóvil es visto como inconveniente y su uso debe ser en lo posible desestimulado; los modos de transporte más eficientes y menos contaminantes como el transporte no motorizado y el transporte colectivo deben ser prioritarios tanto en los recursos disponibles como en el espacio que se les asigna.

Los sistemas de buses parecen ser cada vez más competitivos en términos de capacidad y a un menor costo que los sistemas férreos.

En el caso de América Latina, la experiencia en diversas ciudades confirma que una tecnología implantada en un corredor, aislada del resto del sistema colectivo no es una solución adecuada. Los casos de los metros de Caracas, Santiago o Medellín con el metro y el caso de Bogotá con Transmilenio son claros ejemplos de ello.

Los retos ligados al desarrollo del transporte público siguen siendo importantes: Requerimos de sistemas que compitan en calidad y flexibilidad con el transporte

privado, requerimos que el transporte público brinde accesibilidad y oportunidades a los más pobres, que sean sostenibles financieramente.

2. Objetivos del Curso

El estudio del transporte público incluye diferentes escalas, diferentes disciplinas, diferentes perspectivas.

- Desde una visión global de planeación de las redes, hasta el diseño detallado de la operación de rutas y frecuencias
- Desde el análisis estadístico de la demanda, los modelos de asignación de viajes, hasta el diseño tarifario
- Desde la visión de maximización del bienestar socioeconómico de los usuarios hasta la administración eficiente de la empresa de transporte colectivo
- Desde la intervención del estado y la regulación del sector hasta los proyectos de participación público-privada

El objetivo del curso es presentar la gran variedad de elementos que implica el desarrollo de mejores sistemas de transporte público y proponer herramientas que permitan un desarrollo técnico en diversos aspectos

Metas

- a. El estudiante estará en capacidad de definir políticas que contribuyan a mejorar el transporte público, incluyendo el impacto sobre la ciudad y los otros modos de transporte
- b. Diseñará la toma de información necesaria para el desarrollo de servicios de transporte público
- c. Podrá diseñar una red básica de transporte público a partir del conocimiento de las principales características de la demanda, utilizando los modos de transporte más adecuados
- d. Utilizará programas de modelación y asignación de la demanda en redes sencillas de transporte público
- e. Podrá diseñar servicios y rutas específicas para diferentes modos de transporte
- f. Conocerá las diferentes alternativas de organización de los actores en torno a la prestación del transporte público y sus implicaciones
- g. Podrá desarrollar esquemas tarifarios para el transporte público
- h. Conocerá las principales características de los sistemas inteligentes de transporte público

3. Metodología y organización

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos en torno al transporte público

- Políticas de transporte sostenible – el papel del transporte público
- Las relaciones ciudad-movilidad
- Transporte público y desarrollo económico y social
- Los diferentes modos de transporte

Parte 2: Diseño de redes de transporte, infraestructura, servicios y rutas

- El estudio de la demanda y los instrumentos de toma de información
- Componentes del sistema de transporte público
- Redes de transporte público
- Rutas de buses
- BRT
- Sistemas férreos
- La calidad del transporte público
- ITS en transporte público

Parte 3: Regulación y actores

- La regulación económica – las tarifas
- Competencia por el mercado
- Organización institucional
- Las empresas de transporte público
- Los usuarios

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso, con la presentación de ejemplos de diversas ciudades.

4. Distribución de la nota

Tareas (3)	30%
Tarea 1 "Toma de información de transporte público"	
Tarea 2 "Modelación de una red de transporte público"	
Tarea 3 "Aspectos tarifarios"	
Mi ciudad (Investigación a lo largo del semestre)	15%
Avance 1..... 5%	
Proyecto 10%	
2 debates	10%
Parcial 1	15%
Quizes, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	20%

5. Principales referencias

- Molinero, Angel. 2003. Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración. Quinta del Agua Ediciones. México.
- Ortúzar, Juan de Dios, 1998. Modelos de demanda de transporte. Ediciones Universidad Católica de Chile
- Iles, Richard. 2005. Public Transport in Developing Countries. Elsevier.
- Lam, William y Michael Bell (Eds.). 2003. Advanced Modelling for Transit Operations and Service Planning. Pergamon.
- Vuchic, Vukan, 2007. Urban Transit, Operations, planning and economics, John Wiley and sons, Inc.
- Kittelsohn & Associates et al. 2003. Transit Capacity and Quality of Service. TCRP Report 100. Transportation Research Board.

6. Programa del Curso

Clase Fecha	Tema	Bibliografía
Clase 1 Lu 30 Ene	<p>Presentación del curso</p> <p>Desafíos del transporte público</p> <p>PARTE 1: CONCEPTOS BASICOS</p> <p>Transporte sostenible y políticas en torno a la movilidad</p> <p>Selección de “mi ciudad” y enunciado de Parte 1</p>	<p>Bocarejo JP, La movilidad bogotana en el largo plazo y las políticas que garanticen su sostenibilidad</p> <p>Newman P., Kenworthy J. <u>Sustainability and Cities. Overcoming Automobile Dependence</u> Cap 2.</p> <p>Banco Mundial. <u>Ciudades en Movimiento</u>. Cap.2 (s)</p>
Clase 2 Ju 2 Feb	<p>Transporte público, ordenamiento territorial, desarrollo económico y equidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público 	<p>Bocarejo, Oviedo Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments</p>
Clase 3 Lu 6 Feb	<p>Tecnologías de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de los diferentes modos - Ejemplos a nivel mundial - El caso colombiano 	<p>Vuchic, Vukan, Urban Transit, Capítulo 12, “Planning and selection of medium and high performance transit modes modes”</p> <p>Halcrow Fox “Mass Rapid Transit in developing countries” (s)</p>
Clase 4 Ju 9 Feb	<p>El Plan de transporte – El modelo de 4 etapas</p> <p>Asignación Papers 1: Diseño de redes y programación de servicios de transporte</p> <p>Asignación Papers 2 “BRT”</p> <p>Enunciado Debate 1</p>	<p>Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u>, cap 1,2 y 3</p> <p>Molinero y Sánchez. 2003, Cap. 5 “Estudios de transporte”</p> <p>Cap 6 “Planificación de los transportes urbanos”,</p>
Clase 5 Lu 13 Feb	<p>PARTE 2: Diseño de redes de transporte público</p> <p>Toma de información de campo</p> <p>Estudio de la demanda de transporte</p> <p>Preferencias de los usuarios</p> <p>Enunciado tarea 1</p>	<p>Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u>, cap 4</p> <p>Manual de planeación y dispositivos Cal y Mayor (s)</p> <p>Furth, P. G., J. Attanucci, I. Burns, and N. H. M. Wilson. 1985. "Transit Data Collection Design Manual." <i>U.S. DOT Report DOT-I-85-38</i>. Caps. 1 y 2.</p>

Clase 6 Ju 16 Feb	Modelación del transporte público <ul style="list-style-type: none"> - El valor del tiempo, el costo generalizado - Alternativas de mejoramiento - Criterios de selección de alternativas de transporte público - Indicadores 	Ortúzar, Juan de Dios, 1998. <u>Modelos de demanda de transporte</u> , cap 4
Clase 7 Lu 21 Feb	Diseño de redes de transporte público Red de transporte público Red de buses en tráfico mixto <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad y calidad del servicio - Dimensionamiento Vehículos - Rutas - Infraestructuras - ITS Entrega Parte 1 de "mi ciudad" Enunciado Parte 2 de "mi ciudad"	Vuchic, Vukan, Urban Transit, Capítulo 4, "Transit Lines and Network" Molinero y Sánchez. 2003, Cap. 5 "Redes y Rutas de Transporte Público." TRB. <u>TCRP Report 100. Transit Capacity and Quality of Service Manual</u> Guihaire, Jin Kao, Transit network design and scheduling: A global review
Clase 8 Ju 24 Feb	Debate 1	
Clase 9 Lu 27 Feb	Taller de modelación de red de transporte Enunciado Tarea 2	Manual de VISUM
Clase 10 Ju 1 Mar	Taller de modelación de red de transporte Entrega Tarea 1	Manual de VISUM
Clase 11 Lu 5 Mar	Programación de servicios <ul style="list-style-type: none"> - Programación de horarios - Asignación de recursos Presentación papers 1	Illes. 2005. Cap. 8 "Routes and Scheduling." Pp. 167-177. Opcional: Ceder, A. "Designing Public Transport Networks and Routes." Chapter 3 in Advanced Modeling for Transit Operations and Service Planning. Edited by W. Lam y M. Bell. Pergamon Imprint, Elsevier Science Ltd. Pub., 2003, pp. 31-57.
Clase 12 Ju 8 Mar	Diseño BRT <ul style="list-style-type: none"> a.) BRT's <ul style="list-style-type: none"> - Vehículos - Servicios - Infraestructuras - ITS Presentación papers 2 "BRT" Papers 3 "Tarifa" Papers 4 "Regulación del transporte público"	Guía de planificación de sistemas BRT, ITDP 2010 (s) TCRP Report 90 – BRT "implementation Guidelines", 2003 Todo el reporte está disponible en SICUA. (s) Wright, Lloyd. 2002b. "Bus Rapid Transit." <u>Sustainable Transport: A Sourcebook for Policy-Makers in Developing Cities</u> . Module 3b. GTZ. (s)

Clase 13 Lu 12 Mar	Diseño BRT – Conferencia Transmilenio	
Clase 14 Ju 15 Mar	PARCIAL 1 – Conceptos y aspectos técnicos	
Clase 15 Ju 22 Mar	Calidad del servicio y niveles de servicio <ul style="list-style-type: none"> - La noción de calidad del servicio para los diferentes actores - Medición de la calidad del servicio Enunciado Tarea 3	TRB. <u>TCRP Report 100. Transit Capacity and Quality of Service Manual.</u> "Parte 3, "Quality of Service." Caps. 1 y 2.
Clase 16 Lu 26 Mar	Estudios de caso de sistemas BRT	Darío Hidalgo
Clase 17 Ju 29 Mar	Conferencia Metro de Medellín Entrega Taller modelación	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
Clase 18 Lu 9 Abr	Sistemas férreos Sistemas férreos <ul style="list-style-type: none"> - Vehículos - Infraestructuras - ITS - Integración modal Metro de Bogotá	Reporte de finanzas metro de Washington (s)
Clase 19 Ju 12 Abr	Desafíos de desarrollo de infraestructura para el transporte público	
Clase 20 Lu 16 Abr	Sistemas integrados de transporte	
Clase 21 Ju 19 Abr	Conferencia ITS <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de recaudo - Sistemas de control de operación - Programación 	TCRP Report 90 – BRT "implementation Guidelines", 2003 – Cap 7 "ITS Applications"
Clase 22 Lu 23 Abr	Parte 3 - Aspectos financieros, tarifa y sistemas de recaudo <ul style="list-style-type: none"> - Tarifa eficiente - Definición de esquemas tarifarios - Estructuración financiera de proyectos Presentación Papers "Tarifa/regulación"	Illes. 2005. Cap. 13 "Operating Costs." Molinero y Sánchez. 2003, Caps. 10 "SisteLu Tarifario." Pp. 557-590. Illes. 2005. Cap. 14 "Public Transport Revenue and Funding"
Clase 23 Ju 26 Abr	Evaluación de proyectos de transporte público	Molinero y Sánchez. 2003. Cap. 11, "Evaluación de Proyectos." Echeverry et al. 2005. "Una evaluación económica del sistema Transmilenio." Revista de Ingeniería No. 21.

		www.revistaing.uniandes.edu.co
		Ardila, A. 2005. "Cinco cuestionamientos y una recomendación a los autores del artículo "Una evaluación económica del sistema Transmilenio." Revista de Ingeniería No. 22. www.revistaing.uniandes.edu.co
Clase 24 Lu 30 Abr	Las empresas de transporte público - Evolución en Colombia - La experiencia latinoamericana Organización en países desarrollados Presentación Papers "Empresas"	Instituto SER – P Bocarejo Consultores, Fortalecimiento de las empresas de transporte público en Colombia, DNP 2000 (s) Illes. 2005. Cap. 6. "Ownership and Structure of the Public Transport Industry."
Clase 25 Ju 3 May	Conferencia Empresa transportadora Entrega tarea 3	
Clase 26 Lu 7 May	Aspectos ambientales en el transporte público - Transporte sostenible y transporte público Impactos del transporte público y medidas de mitigación	
Clase 27 Ju 10 May	Debate 2	
Clase 28 Examen final	Presentación de proyectos	

INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA DEL MEDIO AMBIENTE
SEGUNDO SEMESTRE DE 2012
Sección 01
Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS
Julio	31 Ma	Introducción
Agosto	2 Ju	Mentiras y Verdades
	7 Ma	FIESTA NACIONAL
	9 Ju	Mentiras Ambientales
	14 Ma	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	16 Ju	La Creación y las Estrellas
	21 Ma	El Sistema Solar
	23 Ju	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	28 Ma	Historia de la Tierra
	30 Ju	Experimento de Miller y Urey
Septiembre	4 Ma	Generación espontánea de compuestos orgánicos
	6 Ju	Aminoácidos
	11 Ma	Proteínas
	13 Ju	La Vida = Proteínas en Acción
	18 Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	20 Ju	Los ácidos nucleicos
	25 Ma	RECESO
	27 Ju	RECESO
Octubre	2 Ma	El código genético
	4 Ju	Síntesis de Proteínas
	9 Ma	Herencia y desordenes genéticos
	11 Ju	El nacimiento de la vida
	16 Ma	La energía de la vida, la fermentación
	18 Ju	Tipos de fermentación
	23 Ma	TERCER EXAMEN PARCIAL
	25 Ju	Pan y Bebidas alcohólicas
	30 Ma	Yogourt y Elaboración de la Cerveza
Noviembre	1 Ju	Fijación del Nitrógeno, Leguminosas y Rhizobium
	6 Ma	El Proceso Haber-Bosch
	8 Ju	Los Clostridios, el Tétanos
	13 Ma	Botulismo y carnes nitradas. El Cáncer
	15 Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL
TEXTO		
Introducción a la problemática del Medio Ambiente. Se consigue en el departamento de Ing. Civil		
EVALUACIONES		
4 PARCIALES 65%; EXAMEN FINAL (OBLIGATORIO) 35%; TRABAJO FINAL (VOLUNTARIO): HASTA 30% CON NOTA 100		

na del trabajo debe ser la **cuantificación de un problema de salud pública en terri**
ano. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la n

**EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CI
SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4.
REGA: Viernes 23 de Noviembre; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambie**

Química Ambiental 2012-1

Profesora: Johana Husserl (jhusserl@uniandes.edu.co)

Horario de atención : Por cita previa (ML 633)

Descripción del curso: Este curso está diseñado para que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de aplicar los conceptos de termodinámica y equilibrio a sistemas ambientales. El curso brinda al estudiante las herramientas básicas que le permiten predecir el comportamiento de las sustancias químicas en el medio ambiente y a su vez describe casos específicos en los que métodos químicos son utilizados en la ingeniería ambiental.

Metas ABET

1. Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) en la solución de problemas de ingeniería. (Meta a)
2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia. (Meta e)
3. Entendimiento del impacto que las soluciones de ingeniería tienen en un contexto actual a nivel global, económico, ambiental, y social. (Meta f)

Sistema de calificación:

Notas:

Examen 1 20%

Examen 2 20%

Examen Final 25%

Tareas, talleres en clase y participación en clase 20%

Reportes de laboratorio 15%

Reglas del curso:

- Todas las lecturas de la clase se subirán a SICUA antes de la clase y es responsabilidad del estudiante tenerlas disponibles para la clase
- Todos los celulares se deben apagar durante la clase
- Los exámenes de esta clase serán con fotocopias y cuaderno abierto. Se permitirá el uso de calculadoras. El uso de mensajes de texto, correo electrónico o cualquier otro tipo de comunicación queda completamente prohibido. No se puede utilizar el celular como calculadora!
- El objetivo de las tareas es que los estudiantes aprendan a aplicar los conceptos descritos en la clase. Se recomienda que los estudiantes hagan el mayor esfuerzo por trabajar solos. Las tareas se entregarán de manera individual y en caso de haber trabajado con otro compañero se debe indicar en la parte superior de la tarea el nombre de la persona con la que se trabajó. Las tareas no se recibirán después de la fecha indicada en el programa del curso. Las tareas deben ser entregadas en físico en el salón de clase.
- Los reportes de laboratorio se deben entregar en grupos de 3 o 4 estudiantes

- Bibliografía: Química para Ingeniería Ambiental (3 Ed). Sawyer, McCarty & Parkin, 2001
- Las monitorías no son de carácter obligatorio pero los laboratorios si
- PARA APROBAR LA MATERIA EL PROMEDIO DE LOS EXÁMENES PARCIALES Y EL FINAL DEBE SER MÍNIMO DE 3.0

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
30/7	Introducción/ conceptos generales		
1/8	Equilibrio químico y termodinámica	Cap. 1	
6/8	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
8/8	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
13/8	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		
13/8	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas)		
15/8	Alcalinidad - sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	Tarea 1 (entrega 27/8)
20/8	Festivo		
22/8	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos		
27/8	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 5	Tarea 2 (entrega 3/9)
27/8	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
29/8	Química de los metales en el agua-complejos		
3/9	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
3/9	Monitoría-preparación parcial		
5/9	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		
10/9	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
10/9	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		NO ES SEGURO
12/9	Metales en el agua- coagulación		
17/9	Continuación		
17/9	Laboratorio 3. Ablandamiento		Tarea 3 (entrega 3/10)
19/9	Oxido-reducción		
24/9	Semana de estudio individual		
26/9	Semana de estudio individual		30%
1/10	Oxido-reducción- la química de la desinfección		
1/10	Laboratorio 4. Precipitación		
3/10	Oxido-reducción- la especiación del arsénico-remoción de arsénico		Tarea 4 (entrega 8/10)
8/10	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		
8/10	Monitoría-preparación parcial 2		

10/10	2do examen parcial- entra hasta especiación hierro		
15/10	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos		
15/10	Laboratorio 5. Desinfección		
17/10	Presión de vapor		
22/10	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
17/10	Coeficiente de partición en octanol- adsorción		
22/10	Ácidos y bases orgánicos		
24/10	Hidrólisis de especies orgánicas		
29/10	Laboratorio 6. DQO		
29/10	Redox de especies orgánicas- DQO		
31/10	Reacciones fotoquímicas y combustión		
5/11	Festivo		
7/11	NOx, SOx y otros contaminantes atmosféricos		
12/11	Festivo		
14/11	Preparación para el examen final		

PROGRAMA DEL CURSO

Profesores Responsables:

Luis Alejandro Camacho B. – la.camacho@uniandes.edu.co
Rafael Ortiz Pérez – re.ortiz21@uniandes.edu.co

Oficina ML 629
Oficina ML 632

Monitora: Camila Jaramillo Monroy – c.jaramillo56@uniandes.edu.co

Horario de Clase: Martes y Jueves de 14:00-15:20 SD-805

Horario de atención a estudiantes: LAC: Martes 3:30-5pm, Lunes y Miércoles 10 -11 am RO: Miércoles 16:00 - 18:00

INTRODUCCIÓN AL CURSO

El agua es un elemento fundamental del medio ambiente. De hecho si en el planeta no existiese el agua seguramente la vida sería muy diferente a la que conocemos o probablemente no existiría. El agua afecta su entorno y a la vez es afectada por éste, lo cual implica que los dos deben ser considerados en lo posible de una manera integral. El agua puede ser analizada desde dos puntos de vista. Una primera visión es el agua como recurso: los recursos hídricos representan la disponibilidad de agua (caracterizada por su variabilidad en espacio y tiempo) para los diferentes usos por parte de la sociedad. Una segunda visión es el agua como amenaza: las crecientes e inundaciones representan escenarios donde hay más agua de la necesaria generando amenazas y pérdidas; las sequías, por el contrario, nos muestran circunstancias donde la escasez de agua constituye una afrenta para el hombre y el ambiente; la contaminación de la calidad del agua por su parte genera impactos ambientales y en la salud pública que demandan soluciones urgentes no triviales.

El estudio del agua es fascinante pues involucra una variedad amplia de disciplinas como geografía, climatología, meteorología, oceanografía, hidrología, geografía, geología, matemáticas, ingenierías, biología, economía, ciencia política, administración, etc. El aprovechamiento de los recursos hídricos incluye la construcción de infraestructura como presas, embalses, canales, etc. que permiten manejar el agua para los diferentes usos y por lo general almacenar agua en épocas húmedas para usarla posteriormente en épocas secas. Como el agua es un recurso escaso, los conflictos asociados a su uso no dejan de aparecer a diferentes escalas en la sociedad, por ejemplo conflictos entre vecinos de predios porque uno de ellos represó o contaminó el agua de la quebrada, las entidades que tienen diferentes prioridades para usar el agua y las guerras que históricamente han ocurrido por la posesión del agua son algunos de ellos. Esto implica que es necesario tener herramientas legales, acuerdos y compromisos entre vecinos, comunidades, entidades reguladoras e inclusive países para compartir este recurso escaso. Sin embargo, el estudio del agua puede resultar algo frustrante: terminología extraña, datos incomprensibles, puntos de vista muy diversos y temas de diferentes grados de complejidad. A veces los expertos no dan explicaciones directas entendibles para los no expertos, o por el contrario en ocasiones la información mediática no tiene el tiempo ni el espacio para dar una información con bases sólidas sobre un tema específico relacionado con el agua.

Este curso pretende estudiar el agua en el contexto previamente descrito dentro de una visión tecnológica, pretendiendo despertar el interés y generar inquietudes sobre el agua y sus relaciones con el medio ambiente, la sociedad y la tecnología, contextualizando al ámbito colombiano correspondiente. Para esto, se considera que es importante entender cuatro grandes aspectos asociados al Agua y el Ambiente:

-Primero, entender el contexto histórico de diferentes temáticas del agua, simples y complejas, respondiendo a preguntas como: ¿Cómo las antiguas civilizaciones obtuvieron el agua para sus necesidades personales, irrigación, y navegación?, ¿Qué técnicas usaron para construir esos proyectos de aprovechamiento de los recursos hídricos?, ¿Cómo fueron los inicios de la hidroelectricidad y cómo generaron impactos importantes en el desarrollo tecnológico?

-Segundo, es fundamental generar un marco de referencia suficientemente sólido sobre los procesos físicos, químicos y biológicos naturales asociados con el agua.

-Tercero, se identifican y analizan los diferentes procesos y sistemas tecnológicos para el aprovechamiento y control del agua y la relación de éstos con el ambiente.

-Cuarto, se hace referencia al marco legal e institucional que debe estar presente en el aprovechamiento y manejo del agua, con énfasis en el caso colombiano. Finalmente, se dejan inquietudes sobre el futuro del agua.

OBJETIVOS DE FORMACIÓN

- Dar a conocer temas generales entorno a temáticas del agua y el ambiente y la tecnología del aprovechamiento y control del recurso hídrico.
- Presentar la problemática actual de la cantidad y calidad del agua a nivel mundial y en el contexto colombiano.
- Presentar los procesos físicos, químicos y biológicos naturales asociados con el agua y conocer los sistemas tecnológicos para el aprovechamiento y control del agua.
- Desarrollar trabajos en grupos multidisciplinarios de ingenieros, abogados, economistas, antropólogos, etc., entorno a temas de interés del agua.

METODOLOGÍA

(1) Clases magistrales a cargo de los profesores responsables principalmente, pero ocasionalmente a cargo de otros profesores invitados del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental; (2) Uso de ayudas didácticas como Videobeam y dos (2) videos con análisis posterior; (3) Asignación de lecturas de acuerdo con temas del curso; (4) Dos espacios de discusión sobre temas relacionados con el agua que involucra trabajo individual; (5) Salida de campo a una instalación de propiedad de la Empresa de Acueducto de Bogotá, y (6) Quices de control de asistencia y control de lectura de las conferencias del curso

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ítem	%		
Primer parcial*	20		
Segundo parcial	20		
Tercer parcial	20		
Trabajo Discusión I y II*	20	10	/u
- Ensayo 1 (previo al debate)		5	
- Ensayo 2 (posterior al debate)		5	
Informe de visita de campo** -	10		
Quices de control de asistencia y lectura	10		
Total	100		

*La nota correspondiente al 30% del semestre que debe ser entregada a los estudiantes antes del 14 de septiembre de 2012, será la correspondiente al primer parcial y a la nota obtenida en el trabajo de la primera discusión. ** El trabajo de visita de campo es en grupos de 4 a 5 estudiantes.

Aproximaciones:

La nota definitiva considerará aproximaciones de X.25 y X.75.
La materia se aprobará con 3.0, y se aproximará desde 2.85.

ARCHIVOS IMPORTANTES EN SICUA PLUS

Para realizar las diferentes asignaciones de la materia, por favor siga las recomendaciones que encontrará en los archivos digitales publicados en SICUAPLUS:

- Cartilla de citas - Pautas para citar textos y hacer listas de referencias.pdf
- Espacios de discusion.pdf
- Trabajos de discusion.pdf
- Como realizar un ensayo.pdf

BIBLIOGRAFÍA PARCIAL

- Bergkamp, G., B. Orlando y I. Burton, Change: Adaptation of Water Resources Management to Climate Change, IUCN, 2003.
- Chapagain, A. y A. Hoekstra, Water Footprints of Nations, UNESCO – IHE, 2004.
- Cech, T. V., Principles of Water Resources: History, Development, Management, and Policy, John Wiley and Sons, Segunda edición, 2004.
- Chow, V. T., D. Maidment y L. Mays, Hidrología Aplicada, McGraw – Hill, 1992.
- CRA, Regulación Integral del Sector de Agua Potable y saneamiento Básico en Colombia, Resolución CRA-151 de 2001, 2001.
- EAAB, El Futuro de la Capital. Estudio Prospectivo de Acueducto y Alcantarillado, Misión Siglo XXI, 1995.
- Ecoan, El Páramo: Ecosistema de Alta Montaña, Editorial Codice Ltda., 1998.
- Guhl, E. (editor), Medio Ambiente y Desarrollo, Tercer Mundo Editores – Ediciones Uniandes, 1993.
- Haddadin, M. y U. Shamir, Jordan Case Study, UNESCO-IHP, 2003.
- Hassan, F., M. Reuss, J. Trotter, C. Bernhardt, A. Wolf, J. Katerere y P. Van der Zaag, History and Future of Shares Water Resources, UNESCO-IHP, 2003.
- IDEAM, El Medio Ambiente en Colombia, 1998.
- Lorenz, F., The Protection of Water Facilities under International Laws, UNESCO-IHP, 46 p., 2003.
- Maksimovic, C., editor, Urban Drainage in Specific Climates, International Hydrological Programme, IHP-V, No. 40, 2001.
- Mays, L., Water Resources Handbook, McGraw – Hill, 1996.
- Mesa, O., G. Poveda y L. Carvajal, Introducción al Clima de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 1997.
- Monsalve, G., Hidrología en la Ingeniería, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2002.
- Naciones Unidas, Cepal: PNUMA, Agua, Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina, 1980.
- UNESCO, IHE-Delft, Basics of Water Resources, Technical Documents in Hydrology, PC- CP-23, 2003.
- Zektzer, I. y L. Everett, Groundwater Resources of the World and their Use, UNESCO, IHV-VI Series on Groundwater No. 6, 2004.

PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Profesor	Notas
1	M	31-Jul	1	Presentación del curso. Introducción, dinámica y reglas. El agua y el ambiente; Agua: recurso y amenaza. Cantidad y calidad del agua, Uso y abuso del agua	LAC - ROP	
	J	2-Aug	2	El agua y el ambiente; Agua: recurso y amenaza. Cantidad y calidad del agua, Uso y abuso del agua	ROP	
2	M	7-Aug		Fiesta Nacional - Batalla de Boyacá		
	J	9-Aug	3	Proyecciones: Un viaje a través de la historia del agua - La Lucha y Los conflictos	ROP	
3	M	14-Aug	4	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 1	ROP	
	J	16-Aug	5	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 2	ROP	
4	M	21-Aug	6	Conflictos relacionados con el agua	LAC	
	J	23-Aug	7	Legislación hídrica	ROP	
5	M	28-Aug	8	Espacio de discusión - CRISIS DEL AGUA MITOS Y REALIDADES		ENTREGA TRABAJO 1
	J	30-Aug	9	Parcial No. 1 20%	LAC - ROP	
6	M	4-Sep	10	Circulación atmosférica y oceánica. Fenómenos del Niño y la Niña.	LAC	ENTREGA TRABAJOS 2
	J	6-Sep	11	Cambio climático: mitos y realidades en torno al agua	LAC	
7	M	11-Sep	12	Propiedades físicas del agua: agua en reposo y en movimiento. Leyes fundamentales.	ROP	
	J	13-Sep	13	Ciclo hidrológico; sus componentes y sus alteraciones	LAC	Entrega 30% Septiembre 14
8	M	18-Sep	14	Hidrología superficial: cuencas, caudales, crecientes, sequías	LAC	
	J	20-Sep	15	Ecosistemas sensibles colombianos: páramos, humedales, ciénagas fluviales y costeras, ríos, bosques de niebla	ROP	Retiros hasta septiembre 21
9	M	25-Sep	16	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL SEPTIEMBRE 24 - 29		
	J	27-Sep	17			
10	M	2-Oct	18	Calidad del agua	LAC	
	J	4-Oct	19	Calidad del agua	LAC	
11	M	9-Oct	20	Espacio de discusión - CONFLICTOS EN TORNO AL AGUA EN LA CUENCA DEL RIO BOGOTÁ		ENTREGA TRABAJO 3
	J	11-Oct	21	Parcial No. 2 (20%)	LAC - ROP	
12	M	16-Oct	22	Contaminación hídrica: causas y consecuencias	SBT	
	J	18-Oct	23	El agua en el sistema urbano: una visión integral	LAC	ENTREGA TRABAJO 4
13	M	23-Oct	24	Fuentes y procesos de tratamiento del agua potable	ROP	
	J	25-Oct	25	Fuentes y procesos de tratamiento de aguas residuales	MRS	
14	M	30-Oct	26	VISITA: Clase Agua subterráneas	LAC	
	J	1-Nov	27	VISITA: Clase Agua subterráneas	ROP	
15	M	6-Nov	28	Obras Hidráulicas: Presas y embalses	ROP	
	J	8-Nov	29	Hidroelectricidad	LAC	Entrega Informe de Visita
16	M	13-Nov	30	Irrigación y drenaje	LAC	
	J	15-Nov	31	Otros usos del agua	LAC - ROP	
		xxxxx	32	Parcial No. 3 (20%) Fecha por definir entre Noviembre 19 y Diciembre 3 (examen final)	LAC - ROP	
CONVENCIONES: LAC: Luis Alejandro Camacho Botero ROP: Rafael Ortiz Pérez; SBT: Sergio Barrera Tapias; MRS: Manuel Rodríguez Susa						Examen Final : entre 19 nov y 3 dic



Introducción a la Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-1113

Segundo semestre 2012

Profesor: Juan Pablo Rodríguez S. – pabl-rod@uniandes.edu.co – Oficina ML 716

Horario Clase: Lunes y jueves 2:00 p.m. a 3:20 a.m.

Martes 5:00 p.m. a 5:50 p.m.

Horario Atención Estudiantes: Solicitar cita vía e-mail

La Ingeniería Ambiental juega un importante papel en la sociedad. El objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas aportando soluciones técnicas a problemas reales de contaminación y protección en el medio ambiente natural y urbano.

Descripción

El curso de *Introducción a la Ingeniería Ambiental* presenta al estudiante una visión general de las áreas más importantes de la Ingeniería Ambiental y su impacto en la sociedad actual. Este curso proporciona una introducción a los conceptos básicos de la Ingeniería Ambiental, presentando generalidades y problemáticas de contaminación de los medios: *agua, aire y suelo* y su impacto en la *salud pública*. Así mismo se discuten principios y aplicaciones básicas de tecnologías para el control de la calidad y la contaminación en el medio ambiente. A lo largo del curso se desarrolla un proyecto con el cual se pretende que el estudiante de primer semestre desarrolle habilidades básicas de ingeniería.

Objetivos

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- **Identifique** los campos de aplicación de la Ingeniería Ambiental y su impacto en la sociedad.
- **Identifique** la importancia de la Ingeniería ambiental dentro del contexto nacional e internacional.
- **Identifique** la relación que tiene la Ingeniería Ambiental con otras ingenierías y con otras áreas del conocimiento.
- **Reconozca** el campo de acción de los ingenieros ambientales y la responsabilidad del ejercicio de la profesión en el país.
- **Desarrolle** habilidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo y evaluación.
- **Realice** cálculos básicos de ingeniería correctamente.
- **Desarrolle** habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo.
- **Se acerque** a la vida universitaria.

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo, capacidad para trabajar en grupo.

Metodología

El curso se encuentra dividido en módulos desarrollados a través de clases magistrales presentadas por los profesores del área de Ingeniería Ambiental del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental y conferencistas invitados. De esta manera se introduce a los estudiantes a cada uno de los temas programados. En algunas sesiones se realizan debates, talleres en clase y seguimiento al proyecto del curso. Adicionalmente en las monitorias se realizan talleres que permiten el aprendizaje de herramientas computacionales básicas para el desarrollo de proyectos en Ingeniería. El estudiante tiene la oportunidad de profundizar en los temas expuestos en las clases con la elaboración de un proyecto durante el semestre.

Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia, compromiso y participación de los estudiantes.

Metodología de evaluación

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	15%
Talleres y tareas	25%
Expoandes	20% [especificado en el formato Expoandes]
Programa de acompañamiento	10%

Se realizarán algunas actividades en las cuales se espera que el estudiante tenga la oportunidad de medir su propia evolución y nivel de aprendizaje en el curso. Estas actividades recibirán una calificación cualitativa y los trabajos serán devueltos a los estudiantes con observaciones y comentarios que les permitan identificar sus propias debilidades y fortalezas.

Proyecto Final [Expoandes]

A lo largo del curso de introducción a la Ingeniería Ambiental los estudiantes desarrollarán un proyecto, el cual tiene los siguientes objetivos:

- Introducir al estudiante al método de ingeniería.
- Introducir al estudiante a los conceptos básicos de ingeniería.
- Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.
- Desarrollar habilidades de administración de proyectos.
- Generar espacios de trabajo interdisciplinario.
- Desarrollar habilidades de comunicación.

El proyecto evaluará la capacidad investigativa, la creatividad, la organización y justificación de ideas, así como el eficiente uso de herramientas computacionales. Los proyectos se realizarán en grupos de 5 personas. Los grupos se conformarán al comienzo del semestre y *no* serán modificados. Cada grupo representa una empresa de ingeniería del sector privado que aportará soluciones para el problema planteado. Cada grupo deberá nombrar un *director de proyecto*. El director debe responder ante el profesor por todos los aspectos relacionados al proyecto, incluyendo cualquier clase de incumplimiento o tipo de fraude.

Las sesiones Expoandes, correspondientes a los martes, se dividirán en conferencias de asistencia obligatoria y asistencia a clase para reporte de actividades. Los estudiantes deben reportar semanalmente las actividades realizadas durante la semana y la planeación de la próxima.

ASPECTOS GENERALES A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ing. Civil y Ambiental para que sea presentado a las autoridades respectivas.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por SICUA, según sea el caso. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad suficiente a su presentación.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en SICUA.

BLOQUE I. Fundamentos: Las decisiones de inversión bajo certidumbre.

<i>Tema 1.</i>	L1. Capítulo 1.1-1.4.
<i>Tema 2:</i>	L1. Capítulo 2.2.2-2.2.7, 3.1-3.7, 3.16 y 4.2. L2: Capítulos 3.2, 3.3, 3.5, 3.6.
<i>Tema 3:</i>	L1. Capítulos 3.8-3.18
<i>Tema 4:</i>	L1. Capítulo 6. L3. C1 (1-30); C4 (93-128); C5 (129-155); C10 (307-319)
<i>Tema 5.</i>	L1. Cap. 8.1-8.2.3 y 8.6
<i>Tema 6:</i>	L1. Cap.4.1,4.3-4.6,4.8,11.7
<i>Tema 7:</i>	L1. Cap. 5.1-5.5,5.7 y 11.8-11.9
<i>Tema 8:</i>	L5. Cap. 11
<i>Tema 9:</i>	L5. Cap. 3 pág. 70-94

Libro 1 (L1): Ingeniería Económica de DeGarmo. William Sullivan, Elin Wicks y James Luxhoj. 12a Edición. Editorial. Pearsons Prentice Hall.2003.

Libro 2 (L2): Matemáticas Financieras y Evaluación de proyectos. Javier Serrano Rodríguez. Ediciones Uniandes. 2004.

Libro 3 (L3): Valoración de empresas, gerencia del valor EVA. Oscar León García.

Libro 4 (L4): Evaluación Económica de proyectos de Inversión. Castro, R y Karen Mokate. Ediciones Uniandes.

Libro 5 (L5): Finanzas Corporativas: Valoración, Política de Financiación y Riesgo, *Cruz Villarreal & Rosillo*. Primera edición, Ed. Thomson.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
 2012-2

1	L	30-jul	Introducción - Descripción del curso
2	J	02-ago	Papel de la Ingeniería Ambiental
3	L	06-ago	Problemática ambiental
4	J	09-ago	Salud pública y ambiente
5	L	13-ago	Conceptos físicos y químicos básicos (I)
6	J	16-ago	Conceptos físicos y químicos básicos (II)
7	J	23-ago	Microbiología Ambiental + ENTREGA EXPOANDES
8	L	27-ago	Recursos hídricos I
9	J	30-ago	Recursos hídricos II
10	L	03-sep	Calidad del agua en corrientes superficiales
11	J	06-sep	Sistemas de drenaje urbano
12	L	10-sep	PARCIAL 1
13	J	13-sep	Calidad del aire
14	L	17-sep	Cambio climático + ENTREGA EXPOANDES
15	J	20-sep	Residuos sólidos y peligrosos
16	L	24-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
17	J	27-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
18	L	01-oct	Potabilización y tratamiento de aguas residuales
19	J	04-oct	Remediación de suelos
20	L	08-oct	Ecología
21	J	11-oct	Modelación medioambiental + ENTREGA EXPOANDES
22	J	18-oct	Sistemas de información geográfica
23	L	22-oct	Evaluación y Auditoría
24	J	25-oct	Legislación
25	L	29-oct	Producción más limpia
26	J	01-nov	Energías renovables + ENTREGA EXPOANDES
27	J	08-nov	Conclusiones del curso
28	J	15-nov	PARCIAL 2

Programa del curso

Descripción del curso

Este curso busca familiarizar al estudiante con la ingeniería civil, haciendo énfasis en su papel fundamental como agente de desarrollo en los contextos nacional e internacional. A lo largo del semestre se introducen las diferentes áreas de la ingeniería civil, así como el espectro de oportunidades laborales a las que esta formación da acceso. Estos temas se abordan mediante discusiones dirigidas, talleres y tareas, intercaladas con conferencias en las que diferentes profesores del Departamento presentan algunas de las problemáticas abordadas actualmente en el seno de los Grupos de Investigación. Paralelamente, los estudiantes desarrollan un proyecto que se presenta en la feria de ingeniería EXPOANDES al final del semestre.

Intensidad horaria

- **Clases magistrales:** las sesiones magistrales se realizarán los Lunes y Viernes de 7:00 am a 8:20 am.
- **Clases Martes 5:00pm:** este horario está destinado para conferencias y actividades relativas al proyecto Expoandes. Solamente se tendrá clase en este horario cuando el profesor del curso así lo indique (se enviará correo electrónico informativo cuando sea el caso).
- **Clases Acompañamiento (clases complementarias):** las clases de acompañamiento se realizarán los días Lunes y Jueves en diferentes horarios. La coordinación de estos cursos está a cargo del profesor Pedro Fabián Pérez. Las clases comenzarán en la segunda, tercera o cuarta semana de clase (se enviará correo electrónico informativo cuando sea el caso).

Horario de Atención

- Lunes de 3:30 pm a 5:00 pm.
- Miércoles de 10:00 am a 12:00 m
- Viernes de 2:00 pm a 5:00 pm

Consultas por fuera de este horario de atención se atenderán mediante cita previa (correo electrónico).

Pre-requisitos

Ninguno

Texto(s)

No existe un único texto idóneo para este curso. A lo largo del semestre se asignarán lecturas obligatorias semanales. Para más detalles, ver programación de lecturas.

Objetivo General

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de explicar a través de la realización individual y/o grupal de informes escritos y presentaciones orales, el papel de la Ingeniería Civil como agente fundamental de desarrollo en el contexto nacional e internacional.

Objetivos Específicos

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET: H)
2. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET: G)
3. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D).

Metodología

El curso se encuentra dividido en clases magistrales y taller grupales. Las clases magistrales serán conferencias a cargo de profesores del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. En líneas generales, después de cada clase magistral se desarrollará un taller grupal (grupos de 5 estudiantes) donde se espera que los alumnos apliquen no solo lo aprendido en la sesión magistral sino también lo entendido a través de las lecturas obligatorias asignadas y bibliografía obtenida voluntariamente.

Es importante resaltar que el buen desarrollo del curso depende de la asistencia comprometida y participación de los estudiantes.

Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se medirá utilizando los siguientes instrumentos:

- Talleres y Quizzes (comprobaciones de lectura) realizados antes del 28 de Septiembre (valor porcentual en la nota final: 12,5%)
- Talleres y Quizzes (comprobaciones de lectura) realizados después del 28 de Septiembre (valor porcentual en la nota final: 12,5%)
- Quizzes de asistencia realizados antes del 28 de Septiembre (valor porcentual en la nota final: 2.5%)
- Quizzes de asistencia realizados después del 28 de Septiembre (valor porcentual en la nota final: 2.5%)
- Informe Propuesta-ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 5%)
- Presentación Oral (Avance) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 5%)
- Informe (Avance) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 5%)
- Presentación Oral (Final) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 7,5%)
- Informe (Final) ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 7,5%)
- Feria ExpoAndes (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Examen final (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Programa de Acompañamiento (valor porcentual en la nota final: 10%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5. Por ejemplo:

- Notas mayores a 4.750 se aproximarán a 5.0
- Notas mayores a 4.250 y menores o iguales a 4.750 se aproximarán a 4.5
- Notas mayores a 3.750 y menores o iguales a 4.250 se aproximarán a 4.0
- Notas mayores a 3.250 y menores o iguales a 3.750 se aproximarán a 3.5
- Notas mayores o iguales a 3.0 y menores o iguales a 3.25 se aproximarán a 3.0

- Notas mayores a 2.250 y menores que 3.0 se aproximarán a 2.5
- Notas mayores a 1.750 y menores o iguales a 2.250 se aproximarán a 2.0
- Notas menores a 1.750 se aproximarán a 1.5

Están exentos de participar en el Programa de Acompañamiento aquellos estudiantes que ya hayan cursado los cursos introductorios de cálculo y química, así como aquellos estudiantes que se encuentren inscritos en otros programas y que estén tomando el curso como curso opcional.

A continuación se ofrece una breve explicación de cada uno de los instrumentos de evaluación:

- **Talleres Grupales:** son ejercicios y/o problemas relacionados con la Ingeniería civil que se deben desarrollar tanto en clase como por fuera de ella. Los talleres se desarrollarán en grupos de 4 estudiantes y los temas de dichos talleres se asignarán de acorde con el tema de la sesión magistral previa al ejercicio grupal. Para la realización de los talleres se espera que los estudiantes hayan leído las lecturas asignadas. Igualmente, se debe haber leído bibliografía adicional a la propuesta. Es importante destacar que el taller es un ejercicio de evaluación exigente y, por tanto, la lectura previa del material bibliográfico asignado es de vital importancia. Cada uno de los talleres tendrá el mismo valor que cada uno de los quizzes.
- **Quizzes:** son instrumentos de evaluación cortos. A lo largo del semestre pueden realizarse dos tipos de quizzes, a saber: quizzes de asistencia y quizzes de lectura. Los primeros hacen referencia a toma de lista en conferencias/clase o a resúmenes de exposiciones. Los segundos son evaluaciones de comprobación de lectura que pueden llevarse a cabo de forma sorpresiva o anunciada.
- **Exámenes:** son instrumentos de evaluación individual que cubren todo lo visto hasta la clase previa al examen. Para la realización del examen, no se espera que el estudiante se tenga que leer toda la bibliografía (ni los apuntes de clase) en la semana anterior a la evaluación; por el contrario, se considera que el estudiante ha leído disciplinadamente las lecturas asignadas (y los apuntes obtenidos de las sesiones magistrales) semana por semana. Por tanto, los exámenes serán exigentes en cuanto a tiempo de ejecución y entendimiento conceptual.
- **Proyecto Semestral EXPOANDES:** por favor ver el documento adjunto

"EXPOANDES", para mayor información al respecto.

- **Programa de acompañamiento:** el programa de acompañamiento está diseñado para reforzar conocimientos en ciencias básicas, a saber: matemáticas, física, química, etc. El coordinador del programa de acompañamiento para Ingeniería Civil es el profesor Pedro Fabián Pérez (Oficina: ML-639). Al finalizar el semestre, Pedro Fabián entrega al profesor del curso de Introducción a la Ingeniería Civil una nota correspondiente al Programa de Acompañamiento. Para mayor información, por favor asistir a las complementarias de acompañamiento.

Como norma general, el programa de acompañamiento comienza, a más tardar, en la 3^a y/o 4^a semana del semestre académico.

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar, física y/o electrónicamente, en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el "chat" de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en SicuaPlus.

NOTAS

- El programa del curso puede tener cambios a lo largo del semestre dado que la disponibilidad de tiempo de los conferencistas invitados está sujeta a variaciones. En caso de que el programa tenga variaciones, se podrán dejar talleres para ser realizados completamente en horarios extra-clase.
- Las fechas de Exámenes y Presentaciones son INMODIFICABLES.

**TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL (ICYA 1114) 2012-02 -
VERSIÓN AGOSTO 3**

SEM.	FECHA	PROFESOR	TEMA	ACTIVIDAD
1	30-07-12			
	01-08-12	José Guevara	Presentación del Curso Lectura del programa del curso. Explicación básica del funcionamiento de la asignatura a lo largo de 2011-2.	Presentación magistral
2	06-08-12	José Guevara	Introducción a EXPOANDES Conformación de los grupos EXPOANDES. Formulación del primer borrador de propuesta EXPOANDES.	Presentación magistral Asignación de Propuesta EXPOANDES
	08-08-12	José Guevara	Visita a laboratorios Ingeniería Civil La mitad del curso visitará los laboratorios de estructuras, geotecnia, e hidráulica.	La mitad del curso tendrá visita a los laboratorios. Es necesario tener casco y gafas.
3	13-08-12	José Guevara	Visita a laboratorios Ingeniería Civil La mitad del curso visitará los laboratorios de estructuras, geotecnia, e hidráulica.	La mitad del curso tendrá visita a los laboratorios. Es necesario tener casco y gafas.
	15-08-12			
4	20-08-12	FESTIVO		
	22-08-12			
5	27-08-12		Sustentación Propuesta ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe de avance ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes (avance parcial)
	29-08-12		Sustentación Propuesta ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe de avance ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes (avance parcial)
6	03-09-12			
	05-09-12			
7	10-09-12			
	12-09-12			
8	17-09-12		Presentación Oral de Avance ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe de avance ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes (avance parcial)
	19-09-12		Presentación Oral de Avance ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe de avance ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes (avance parcial)
9	24-09-12	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	26-09-12			

**TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL (ICYA 1114) 2012-02 -
VERSIÓN AGOSTO 3**

SEM.	FECHA	PROFESOR	TEMA	ACTIVIDAD
10	01-10-12			
	03-10-12			
11	08-10-12			
	10-10-12			
12	15-10-12	FESTIVO		
	17-10-12			
13	22-10-12			
	24-10-12			
14	29-10-12	José Guevara	Presentación Final ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe final ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes
	31-10-12	José Guevara	Presentación Final ExpoAndes Ocho grupos de estudiantes presentarán oralmente su informe final ExpoAndes.	Presentación Proyectos ExpoAndes
15	05-11-12	FESTIVO		
	06-11-12	MARTES 6 DE NOVIEMBRE: FERIA EXPOANDES		
	07-11-12	José Guevara	CLASES DE RECUPERACIÓN	Espacio reservando en caso de cualquier eventualidad y/o cambio durante el semestre
16	12-11-12	FESTIVO		
	14-11-12	José Guevara	CLASES DE RECUPERACIÓN	Espacio reservando en caso de cualquier eventualidad y/o cambio durante el semestre

Mauricio Sánchez-Silva, PhD
Profesor Asociado – ML 630
msanchez@uniandes.edu.co

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2012-II
Código: ICYA-1116
Lugar: K2-101
Horario: Lunes y Miércoles, 10:00-11:20am
Profesor instructor: --
Horario de atención: viernes 3:00 a 5:00pm ML630

■■■ **Objetivos**

Objetivos del curso

El objetivo del curso es estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de armaduras, marcos y máquinas. Por último, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de

- comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural;
- plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución);
- solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente;
- analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales; y
- aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Matlab).

■ ■ ■ Tabla de contenido

Sesión	Capítulo	Sección	Tema
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
5	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio, Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
11	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos. Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL.
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL.
23	Capítulo 6	12	Máquinas.
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30			Repaso General

■ ■ ■ Referencias

El texto guía oficial del curso es Beer & Johnston (ver abajo referencia completa). Sin embargo, existen varios textos de Mecánica de Sólidos disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

BEER, F; JOHNSTON, E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

HIBBELER, R. Ingeniería Mecánica. Estática. Séptima edición. Prentice Hall. México, 1996.

BORESI, A.; SCHMIDL, R. Engineering Mechanics. Statics. Brooks/Cole, Thomson Learning, United States of America, 2001.

■ ■ ■ Metodología

- El curso consta de sesiones de teoría y ejercicios, y sesiones de monitoría.
- La solución de problemas constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados según el cronograma de actividades con anterioridad a cada una de las clases.
- Las sesiones complementarias son una parte indispensable del curso. Allí se solucionarán dudas y se discutirán problemas específicos. Cada dos semanas se realizará un quiz.
- Cada dos semanas se asignará una tarea de aproximadamente 5 problemas prácticos. La tarea puede realizarse en grupos de máximo 2 estudiantes y se entregará en la sesión complementaria siguiente.
- Toda comunicación con el profesor o el profesor instructor deberá realizarse por medio electrónico, o dentro del horario de atención a estudiantes.

■ ■ ■ Sistema de evaluación

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final.
- En los quices, parciales y exámenes no sólo se evaluará que la respuesta final sea la correcta sino el procedimiento utilizado para llegar a ésta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40 % (20% c/u).
- Quices y asistencia a monitoría:	15 %.
- Tareas	20 %.
- Examen final:	25 %.

Para aprobar el curso es NECESARIO que el promedio de la nota de parciales y examen final sea superior a 3.0.

Parciales

Los parciales buscan evaluar la comprensión de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Estos se realizarán en las horas de clase, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades.

Quices

Los quices se realizarán cada dos semanas en las sesiones de monitoría.

Tareas

Las tareas se deben entregar únicamente en la hora de monitoría. Cada tarea estará compuesta por 3-6 problemas representativos del tema que ayudarán a los estudiantes a resolver dudas y a prepararse para la presentación de los quices.

Estática

Programa del curso

Código del curso:	ICYA-1116 (3 créditos)
Periodo:	Segundo Semestre 2012 (Julio 30 – Noviembre 17)
Horario magistral:	Lunes y Miércoles 10:00 – 11:20 am Salón AU-203
Horario complementaria:	Viernes 02:00 – 03:20 pm Salón LL-304
Profesor:	Edgar Andrés Virguez R. (e-virguez@uniandes.edu.co)
Horario de atención:	Lunes y Miércoles 02:00 – 04:00 pm Oficina ML-643

■■■ Objetivo del curso

Objetivos del curso:

- Estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos.
- Presentar y discutir conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas.
- Realizar una introducción al análisis estructural mediante el estudio de estructuras básicas.
- Presentar una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural.
- Plantear correctamente un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución).
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente.
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales.
- Aplicar conceptos básicos de mecánica computacional utilizando software especializado (e.g., Matlab) para resolver problemas de equilibrio y análisis estructural.

■■■ Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es *responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados* con anterioridad a cada una de las clases *según el cronograma del curso*.
- Durante el curso se realizarán tareas y quices para evaluar periódicamente el *desarrollo de las habilidades* del estudiante.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa por medio electrónico).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este espacio.

■■■ Cronograma del curso

Sesión	Lectura Previa		Tema
	Capítulo	Sección	
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
3	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
4	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
5	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
6	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
7	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
8	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
9	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio.
10	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos.
11	Capítulo 4	1 - 7	Indeterminación estática, inestabilidad.
12	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
13			PRIMER EXAMEN PARCIAL
14	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas. Centroides: Pappus - Guldinus.
15	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad. Tres dimensiones.
16	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
17	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
18	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
19	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
20	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
21	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
22	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
23			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
24	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
25	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
26	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
27	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
28	Capítulo 7	7 - 10	Cables con cargas concentradas. Cables parabólicos.
29	Capítulo 8	1 - 4	Ejemplos y aplicaciones de repaso
30			Repaso General

■■■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Sin embargo existen varios textos de estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía:

- Hibbeler, R. *Ingeniería Mecánica. Estática*. Séptima Edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Boresi, A.; Shmidt, R. *Engineering Mechanics. Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■■■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final, donde la nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Parciales 45 % (22.5% c/u)
- Quices 15 %
- Tareas 15 %
- Examen final 25 %

Para definir la nota final se utilizará el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 < x$	5

El estudiante con la mejor nota del curso será acreedor de un incremento de 0.5 unidades en la nota final, después de aplicar los criterios de aproximación.

Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. No se aceptarán reclamos fuera de esta fecha.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 1116 - ESTÁTICA

HORARIO	:	Lu 8:30 - 9:50 Q-306 Mi 8:30 - 9:50 Q-306 Vi 3:30 - 4:50 SD-803
PROFESOR	:	Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) Teléfono: 339 4949 Ext. 3440 Oficina: ML 411A Correo Personal: danielpa@yahoo.com Celular: 314 4829263 BlackBerry PIN: 237187D2 Uso también WhatsApp (cel 314 4829263) Skype: danielpaezbarajas
Horario de Atención	:	Después de clase o solicitar cita previa
MONITOR	:	Carlos Daniel Montes (cd.montes1256@uniandes.edu.co)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivos:

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes a los métodos de análisis estructural y mecánico de uso común en la práctica de la ingeniería. A lo largo del curso, los estudiantes obtendrán un claro entendimiento de diferentes conceptos incluyendo: mecánica estructural, modelos matemáticos de diferentes sistemas en ingeniería, la relación entre física, matemáticas e ingeniería, y sistemas de unidades y dimensiones.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Proporcionar al estudiante a la habilidad para aplicar los conocimientos de la física y las matemáticas en la ingeniería.
- Generar la habilidad de manejar diferentes sistemas de unidades y dimensiones.
- Generar en el estudiante la habilidad de comprender y resolver problemas básicos de ingeniería.
- Proporcionar al estudiante los conceptos básicos que permiten comprender el funcionamiento básico de las estructuras más comúnmente utilizadas en ingeniería civil y mecánica.
- Introducir a los estudiantes a los métodos de análisis estructural y mecánico de uso común en la práctica de la ingeniería.

- Proporcionar a los estudiantes un claro entendimiento de diferentes conceptos relacionados con la mecánica estructural y los modelos matemáticos de diferentes sistemas en ingeniería.
- Capacitar al estudiante para enfrentar individualmente problemas que involucren la solución estática de cuerpos rígidos y sus limitaciones.

Contenido:

Los temas básicos del curso son: notación vectorial de fuerzas y momentos, equilibrio de partículas, equilibrio estático de cuerpos rígidos, centroides y momentos de inercia, análisis estructural elemental, diagramas de corte y momento, fuerzas internas en elementos. La solución de problemas es clave para el entendimiento de los diferentes temas tratados en el curso, es por esto que las clases consistirán de sesiones de teoría, seguidas por la solución de problemas. Las sesiones de monitoría serán dedicadas en su mayoría a la solución de problemas, aclaración de dudas, y desarrollo del proyecto del curso.

Articulación Metas del Programa ABET:

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a)
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (c)

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA	Capítulo B&J / Hibbeler
1	30 al 3	Jul - Ago	Introducción general. Repaso de temas Sistemas de Unidades Conceptos generales Ejercicios	1 / 1
2	6 al 10	Ago	Estática de partículas. Fuerzas en un plano.	2 / 2
3	13 al 17	Ago	Estática de partículas Fuerzas en el espacio	2 / 3
4	20 al 24	Ago	Cuerpos rígidos Resultante de fuerzas Momento de fuerzas con respecto a un punto	3 / 4
5	27 al 31	Ago	Componentes rectangulares de fuerzas Producto Cruz. Producto punto Momento con respecto a ejes y momento de un par	3 / 4

	3 al 7	Sep	Repaso Desarrollo profesional I EXAMEN PARCIAL (Miércoles 5 de septiembre)	
6	10 al 14	Sep	Equilibrio de cuerpos rígidos Diagramas de cuerpos libre Equilibrio en 2D	4 / 5
7	24 al 28	Sep	Semana Trabajo Individual	
8	1 al 5	Oct	Equilibrio de cuerpos rígidos Equilibrio en 3D	4 / 5
9	8 al 12	Oct	Centros de gravedad y centroides Teorema de Pappus-Guldinus	5 / 9
10	15 al 19	Oct.	Cargas Distribuidas Presiones hidrostáticas	5 / 9
11	22 al 26	Oct	Desarrollo Profesional Repaso II EXAMEN PARCIAL (Miércoles 24 de Octubre)	
12	29 al 2	Oct - Nov	Análisis estructural Cerchas- Método de los nodos Método de las secciones	6 / 6
11	5 al 9	Abr.	Análisis estructural Marcos y máquinas	6 / 6
12	12 al 16	Abr.	Fuerzas internas en vigas Diagramas de cortante y momentos Diagramas de corte y momento Relaciones entre cargas, cortantes y momentos	7

REFERENCIA PRINCIPAL

El contenido del curso será desarrollado detalladamente en clase basado en los siguientes textos:

- Beer, F., Johnston, E.R., (B&J) Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática. Octava Edición. Mc Graw-Hill. México, 2007.
- Hibbeler, R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. Décima Edición. Pearson Educación, México, 2004.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Exámenes		50%
Primer Examen Parcial	15%	
Segundo Examen Parcial	15%	
Examen Final	20%	
Participación en clase		30%
Presentaciones en clase	20%	
Participación y ejercicio en clase	10%	
Tareas		20%

ES INDISPENSABLE PARA APROBAR EL CURSO QUE AL MENOS UNO DE LOS EXAMENES PARCIALES Y EL FINAL TENGA UNA CALIFICACIÓN SUPERIOR A 3.0

TAREAS

Se asignarán tareas que consisten en la solución de problemas relacionadas con los temas presentados en clase. Se aconseja aprovechar las monitorias los viernes para desarrollarlas. Las tareas deberán ser presentadas de manera clara y organizada, mostrando claramente el proceso para encontrar la solución, y las respuestas finales con las unidades correspondientes encerradas en un cuadro y/o subrayadas. Las tareas se deben resolver de manera individual de manera que sirvan de ejercicio y entrenamiento en la solución de problemas para los exámenes parciales. Se aconseja el trabajo en grupos únicamente para la solución de problemas complejos o para discutir los resultados y métodos de solución empleados.

LAS TAREAS SOLO SERAN RECIBIDAS EN LA MONITORIA DE LA SEMANA EN QUE SE HA ASIGNADO LA ENTREGA.

PRESENTACIONES EN CLASE

El sistema metodológico del curso está basado en una iteración directa con la materia (hands-on). Por esto el tema de cada clase, incluyendo conceptos básicos y ejercicios, será presentado por los estudiantes en grupos que serán seleccionados por el profesor. Al ser esto un aspecto fundamental de la asignatura los estudiantes deberán preparar con anticipación estas presentaciones y diseñar de la mejor manera posible de tal forma que el resultado sea un aprendizaje efectivo de todos los estudiantes. Se espera que cada estudiante participe en por lo menos dos presentaciones.

Las presentaciones son la oportunidad para que los estudiantes propongan metodologías innovativas de aprendizaje y exploren de forma eficiente el aprendizaje de la materia. Explorar el uso de tecnologías y metodologías nuevas para la enseñanza son muy bienvenidas.

Por respeto a todos aquellos presentando, durante las presentaciones y en cualquier momento de la clase está prohibido el uso de celulares o computadores.

PARTICIPACION Y EJERCICIO EN CLASE

El profesor, y de forma aleatoria o directa, escogerá uno o dos estudiantes al inicio de cada clase para que desarrolle un ejercicio sobre el tema de la clase inmediatamente anterior. El desarrollo de este ejercicio y la participación en clase con aportes y comentarios tiene un valor del 10% de la materia.

La nota de participación en clase estará basada no solo en el desarrollo de los ejercicios en el tablero sino también en el apoyo y la iteración que se preste durante las diferentes secciones

RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE Y COMENTARIOS GENERALES:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Los elementos de desarrollo profesional le servirán al estudiante para desarrollar mejor presentaciones y trabajar mejor en grupo. Esto es un aspecto fundamental a considerar.
- Basados en normas de buen comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares o computadores durante las clases y exámenes. Además, se espera que el estudiante llegue puntual a la clase, y que no se retire antes de finalizar.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- La deshonestidad académica y los casos de copia serán sancionados de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente durante la monitoria de los viernes
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a un examen deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del mismo. En caso de faltar a un examen, el estudiante deberá presentar la justificación adecuada. De lo contrario la nota asignada en dicho examen será 0.0.
- Para las tareas no se realizará una revisión detallada de los mismos, sino que se evaluará en forma general la presentación, la consistencia, el nivel de detalle y la concepción general. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al

profesor o al monitor antes de entregar los proyectos y tareas de manera que genere un hábito de autocorrección y se alcance una calidad óptima comparable a la práctica profesional de calidad. No espere que la corrección de las tareas le corrija sus errores. Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de presentar la tarea.

- Para las presentaciones, cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro o grupos que trabajen juntos serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal establecido en la Universidad.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: Oficina: 332 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema en forma simple y lógica, aplicando en su solución los principios fundamentales de la mecánica de materiales. Se busca ante todo que el estudiante se familiarice con los conceptos de esfuerzo y deformación y sus principales aplicaciones.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones teórico-prácticas acompañadas por sesiones de monitoría y ejercicios. Adicionalmente se desarrollarán algunas sesiones de laboratorio en clase. Se utilizará para la realización de las clases un material de apoyo a la docencia desarrollado previamente por algunos estudiantes.

El curso se centra en la comprensión de los conceptos de resistencia de materiales mediante el contacto directo del estudiante con la realidad. Se busca establecer este vínculo mediante la asignación de trabajos experimentales acompañados en todo momento de su solución analítica.

Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Tres exámenes parciales los dos primeros con un valor del 15% de la nota final y el tercero con un valor del 30% de la nota final.
- Tareas (21% de la nota final)
- Trabajos en clase (9% de la nota final)

- Proyecto final con valor total del 10% de la nota final

Si el promedio PONDERADO (de acuerdo al porcentaje anterior) de los exámenes es inferior a tres cero (3.0), las evaluaciones tendrán el siguiente porcentaje:

- Los tres exámenes con un valor del 30% de la nota final para cada uno.
- Tareas (2.5% de la nota final)
- Trabajos en clase (5% de la nota final)
- Proyecto final con un valor total del 2.5% de la nota final

Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten puntos de tareas iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas en los primeros 5 minutos de clase en la fecha prevista en el calendario presentado más adelante. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0). El proyecto final se desarrollará en grupos de máximo cuatro estudiantes y deberá ser **presentado el Viernes 16 de Noviembre de 2012.**

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**. Notas definitivas inferiores a tres cero (3.0) se aproximarán redondeando a múltiplos de 0.5. La mínima nota será dos cero (2.0).

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 7:00 a.m. a 8:20 a.m. en el salón SD-805. Las sesiones de monitoria y ejercicios se desarrollarán los viernes de 10:00 a.m. a 10:50 p.m. (Z 104), de 11:00 a.m. a 11:50 a.m. (O 301), de 12:00 m. a 12:50 p.m. (Q 308), 13:00 p.m. a 13:50 p.m. (O 401) y de 14:00 p.m. a 14:50 p.m. (Q 307). En total se dictarán 24 clases y aproximadamente 14 sesiones de monitoria.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Julio	30	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño
	1			1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales
Agosto	6	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	2.1 Estado de esfuerzo plano
	8			2.2 Circulo de Mohr
	13	3	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	15			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 2.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	20	4	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	Día Festivo
	22			3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	
Agosto	27	5	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial
	29			3.3 Indeterminación axial , 3.4 Efectos térmicos
	3	6		
5	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes		4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
10		7	4.2 Indeterminación en torsión	
12			Primer Parcial (Capítulos 1,2,3)	
Septiembre	17	8	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.3 Elementos no circulares y huecos
	19			4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	24	Semana de trabajo individual		
	26			
	Octubre	1	9	5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales
3		5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión		
8		10	5.3 Elementos hechos de varios materiales	
10			5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
15		11		Día Festivo
17			6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
22		6.2 Elementos de pared delgada		
24		12		6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
29				7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
31	13	Segundo Parcial (Capítulos 4,5)		
Noviembre	5	14	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	Día Festivo
	7			7.2 Teorías de Falla
	12	15		Día Festivo
	14		8. Vigas y Columnas	8.1 Vigas (Deflexión), 8.2 Columnas *(Carga de pandeo)
	16		Ensayo del Proyecto Final	
Semanas de Finales 19 de Noviembre al 1 de Diciembre				

(*) Estos temas son opcionales y depende del desarrollo particular de cada curso.

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Julio 30- Agosto 1	Julio 30 - Iniciación de clases	0.0%
2ª.	Agosto 6 - Agosto 8	Agosto 8 Entrega Tarea 1 (3.5%)	3.5%
3ª.	Agosto 13 - Agosto 15		3.5%
4ª.	Agosto 20 - Agosto 22	Agosto 22 - Entrega Tarea 2 (3.5%)	7.0%
5ª.	Agosto 27 - Agosto 11		7.0%
6ª.	Septiembre 3 - Septiembre 5	Septiembre 5 - Entrega Tarea 3 (3.5%)	10.5%
7ª.	Septiembre 10 - Septiembre 12	Septiembre 12 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	25.5%
8ª.	Septiembre 17 - Septiembre 19		25.5%
		Trabajos en clase (4.5%)	30.0%
			30.0%
Septiembre 24- Septiembre 28: Semana de trabajo individual. Entrega del 30% de la nota final			
9ª.	Octubre 1 - Octubre 3	Octubre 3 - Entrega Tarea 4 (3.5%)	33.5%
10ª.	Octubre 8 - Octubre 10		33.5%
11ª.	Octubre 15 - Octubre 17	Octubre 15 - Lunes Festivo	33.5%
12ª.	Octubre 22- Octubre 24	Octubre 22 - Entrega Tarea 5 (3.5%)	37.0%
13ª.	Octubre 29 - Octubre 31		37.0%
		Octubre 31- Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	52.0%
14ª.	Noviembre 5 - Noviembre 7	Noviembre 5 - Lunes Festivo	52.0%
15ª.	Noviembre 12 - Noviembre 14	Noviembre 12 -Lunes Festivo, Noviembre 14 - Entrega Tarea 6 (3.5%)	55.5%
		Noviembre 16 - Entrega proyecto final (10%)	65.5%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capitulo 6,7,8	95.5%
		Trabajos en clase (4.5%)	100.0%

En la Figura 1 se presenta la variación del porcentaje evaluado Vs. las semanas de clase. Como el proceso de evaluación inicia desde la primera semana, lo cuál implica que el estudiante debe mantener disponibilidad para el curso durante todo el semestre y no solamente para los parciales.

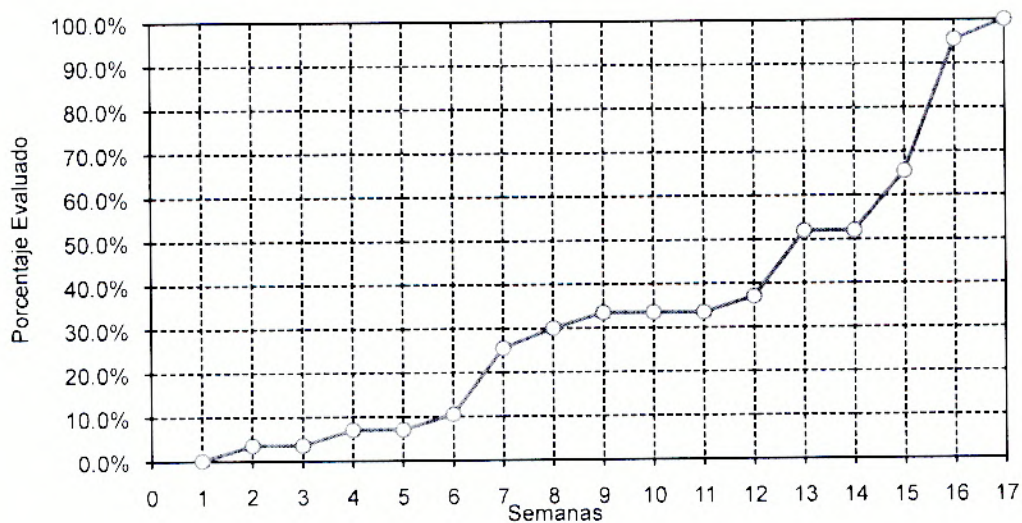


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

Bibliografía

- Beer F. P., Johnston R. (2007), *Mecánica de Materiales*. Cuarta Edición. McGraw Hill.
- Gere J., Goodno B. (2009), *Mecánica de Materiales*. Segunda Edición. CENGAGE Learning.
- Hibbeler R. C. (2006), *Mechanics of Materials*, Sexta Edición. Prentice Hall.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. 332 Edificio Mario Laserna
Lunes y Miercoles 9:00 a.m. – 11:00 a.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA

# PRÁCTICA	SEMANA	INFORME	PRÁCTICA
1	2		Levantamiento de poligonal con cinta y medición de detalles
	3	5	
2	4	6	Levantamiento de poligonal con tránsito y medición de detalles
3	5	6	Circuito de nivelación con nivel de mano
4	6	7	Circuito de nivelación con nivel de precisión
5	7	8	Red de nivelación con nivel de precisión
6	8	10	Poligonal taquimétrica
7	10	12	Triangulación
8	11		Curvas de nivel y Cubicación con estación total
	12	14	
9	13	14	Sistema de Posicionamiento Global – GPS Manual
10	14	15	Fotogrametría – uso de estereoscopios
11	15	15	GPS de Precisión y Manejo de Sistemas de Información Geográfica
12	16	16	Sistemas de Información Geográfica – Aplicación del SIG

LIBROS DEL CURSO

- "Topografía". Paul Wolf y Charles Ghilani. Editorial Alfaomega. 11° edición.
- "Topografía". Álvaro Torres y Eduardo Villate. Editorial Norma. 4° edición.

BIBLIOGRAFÍA

- "Surveying". Jack McCormac. John wiley & sons. Clemson University.
- "Surveying: theory and practice". James Anderson y Edward Mikhail. Ed. MacGraw Hill.
- "Técnicas modernas en topografía". Arthur Bannister y S. Raymond. Ed. Alfaomega.
- "Route surveying". Meyer. Editorial international.
- "Geodesia geométrica". Manuel Medina peralta. Editorial Limusa. México.
- "Principios de fotogrametría". Jaime Roa Moya. Editorial Norma.
- "GPS - Theory, Algorithms and Applications". Guochang Xu. (En línea - Biblioteca).
- "Geographic Information Systems". Aronoff S.
- "Sistemas de información geográfica". Bosque Sendra J.

EVALUACIÓN

- 3 PARCIALES 40% (1 Parcial 15% - 2 y 3 Parcial 25%)
- QUICES Y TAREAS 13%
- PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA 22% (Prácticas 1-4 10% - 5-12 12%)
- EXAMEN LABORATORIO 5%
- EXAMEN FINAL (Teoría) 20%

1 PARCIAL: 1 de Septiembre de 2012.

2 PARCIAL: 6 de Octubre de 2012.

3 PARCIAL: 17 de Noviembre de 2012.

CURSO DE TOPOGRAFÍA

SEGUNDO SEMESTRE DE 2012

PROFESORES:

José Ignacio Rengifo. Profesor Titular. jorengif@uniandes.edu.co. Oficina: ML-221.

Pedro Fabián Pérez. Profesor Instructor. pperez@uniandes.edu.co. Oficina: ML-639.

Salón de clase: ML 603 (Jueves y Viernes 3:30 – 4:50pm)

PROGRAMA DEL CURSO

Actividad	Horas
1. Introducción: Nociones generales, mediciones con cinta, distancias horizontales, distancias inclinadas y ángulos horizontales.	2.5
2. Teoría de Errores: errores en las medidas, errores accidentales, errores sistemáticos, pesos y corrección de errores.	2.5
3. Poligonales: Acimutes, rumbos, levantamiento de polígonos, coordenadas, ajuste de poligonales, cálculo de áreas y levantamiento con tránsito y cinta.	6.5
4. Nivelación: Introducción a la altimetría, tipos de nivelaciones, nivelación simple y compuesta, nivelación de terrenos – perfiles, nivelación de terrenos – curvas de nivel y redes de nivelación.	7.5
5. Curvatura y refracción: Nociones generales, error por curvatura y error por refracción.	1.5
6. Taquimetría: Nociones generales, nivelaciones taquimétricas y poligonales taquimétricas.	2.5
7. Triangulación: Nociones de triangulación, ajuste de una triangulación y trilateración.	3.0
8. Movimiento de tierras: Curvas de nivel, estacas de chaflán, secciones transversales y horizontales, cálculo de áreas y cálculo de volúmenes.	4.5
9. Nociones de trazado: trazado de curvas horizontales y trazado de curvas verticales.	3.0
10. Fotogrametría: Generalidades, aplicaciones de la fotogrametría, aspectos geométricos, paralajes, desplazamiento por relieve, planes de vuelo y controles.	3.5
11. GPS: Sistemas de posicionamiento global, antecedentes, estructura de la señal básica y errores, técnicas para la corrección de datos y precisión de alta resolución, sistemas de coordenadas geodésicas, técnicas para la recolección de datos y aplicaciones del GPS.	4.0
12. SIG: Conceptos, componentes, ventajas del SIG, los datos geográficos, estructuras de datos, modelos vector y raster, análisis SIG, modelamiento SIG, tipos de SIG y software aplicado (ArcGIS, QuantumGIS).	4.0

Laboratorio: Lunes 1-4pm AU303 - Martes 3-6pm AU209 - Miércoles 2-5pm AU202

ICYA 1122 MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL Programa del Curso – 2012_20

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
Oficina:	ML 632 Edificio Mario Laserna
Teléfono:	3394949 Ext. 2854
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase:	Lunes y Miercoles 10:00 – 11:20 Salón 0_103
Horario Laboratorio:	Sección 1: Lunes 13:00 – 14:20 y Sábado 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 2: Lunes 14:30 – 15:50 y Sábado 10:00 – 11:20 ML_106 Sección 3: Lunes 16:00 – 17:20 y Sábado 13:00 – 14:20 ML_106 Sección 4: Viernes 7:00 – 8:20 y Sábado 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 5: Viernes 8:30 – 9:50 y Sábado 10:00 – 11:20 ML_106 Sección 6: Viernes 10:00 – 11:20 y Sábado 13:00 – 14:20 ML_106
Horario de Atención:	Martes y Viernes 9:00 – 11:00

No hay clase los días 12, 17 y 19 de Septiembre.

Descripción

En este curso se estudia el comportamiento y propiedades de materiales de construcción comúnmente usados en aplicaciones de Ingeniería Civil. Se incluyen las normas y estándares que describen estos materiales y los ensayos para determinar sus propiedades. Sesiones de laboratorio para el ensayo de materiales, preparación de informes, y presentación oral de los mismos son un componente importante del curso.

Texto:

No se usará un texto guía único para el curso, el material requerido será suministrado por el profesor durante el desarrollo del mismo. Sin embargo, se recomiendan los siguientes textos de consulta:

- Tecnología del concreto y del mortero, 5th Edición, Diego Sánchez de Guzmán, Bhandar Editores Ltda., 2001
- ICONTEC, Normas Técnicas Colombianas
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente: NSR 10

Objetivos:

Los objetivos principales de esta clase son proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos del comportamiento de materiales convencionales y no convencionales y en especial lo relacionado con la medición de sus propiedades, control de calidad y modos de falla. Además se pretende que el estudiante desarrolle la habilidad para la preparación y presentación de informes técnicos.

Los estudiantes después de completar exitosamente este curso estarán en capacidad de :

- Definir y explicar los conceptos básicos de ciencia de los materiales para explicar el comportamiento macroscópico de los materiales. (a).
- Describir y explicar el comportamiento de materiales de uso común en la practica de la ingenieria civil: acero, aluminio, concreto, madera, mampostería, pavimentos flexibles y polimetros. (a, c).
- Conducir ensayos de laboratorio para la determinación experimental de diferentes propiedades de materiales de uso común en la ingeniería civil. Incluye el uso de equipo de laboratorio y su instrumentación. (b).
- Analizar y presentar resultados de laboratorio mediante informes técnicos escritos y presentaciones orales. (b, g)
- Identificar y aplicar los diferentes estándares/normas asociados con materiales y ensayos de laboratorio, así como con el control de calidad. (j)

Las metas de aprendizaje asociadas a estos objetivos son:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos. **(b)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad de comunicación efectiva. **(g)**

Metodología

Durante las clases se desarrollaran los temas de carácter teórico previstos en el programa del curso por parte del profesor y se motivara la participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio relacionadas con los temas vistos previamente en clase para la ejecución de los diferentes ensayos de laboratorio. El propósito de estas sesiones de laboratorio es que el estudiante tenga la oportunidad de reforzar y validar los conceptos presentados en clase. Los estudiantes deberán escribir un informe de cada práctica de laboratorio en el que se resuma, analice y concluya los resultados observados y medidos en cada una de estas de acuerdo a formatos que serán también discutidos en clase.

Todos los estudiantes sin excepción deben usar los siguientes elementos de protección personal durante su ingreso y estadia en el laboratorio: Casco (ANSI Industria Z89.1-2003, Tipo I), Lentes (ANSI Z87.1), y bata de laboratorio.

La adquisición de estos elementos es responsabilidad de cada estudiante. El acceso al laboratorio le será negado a los estudiantes que no usen sus elementos de protección resultando en la correspondiente falta de asistencia.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Examen Parcial	25% Septiembre 10/2012
Examen Final	25% Noviembre 14/2012 (Tentativo)
Informes de Laboratorio y Tareas	25%
Proyecto	25% Exámenes Finales (Tentativo)

- Los informes de laboratorio, y tareas serán presentados de manera individual.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- **Los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio o lleguen tarde tendrán como nota cero (0.0) en la calificación del informe correspondiente.**
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

Para que un estudiante apruebe el curso debe satisfacer las siguientes dos condiciones:

- **Nota definitiva superior o igual a tres cero (3.0).**
- **Promedio informes de laboratorio superior o igual a tres cero (3.0).**

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Grandes Proyectos en la Historia de la Humanidad -ICYA1200A
Sección 1 - Primer semestre de 2012

PROGRAMA DEL CURSO

Profesores Principales

Hernando Vargas Caicedo, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
S.M Arch. S (Science Master in Architecture Studies) y MCP (Master of City Planning) MIT
Profesor Asociado, Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Ingeniería,
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
hvargas@uniandes.edu.co

Juan F. Correal Daza, Ingeniero Civil, Universidad de los Andes, Doctorado en Ingeniería
Civil Ph.D, Ingeniero Profesional del Estado de California-USA. (P.E.),
Director del Laboratorio Integrado de Ingeniería Civil & Ambiental, Profesor Asociado
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
jcorreal@uniandes.edu.co

Profesores Auxiliares

Ana Paola Ozuna Giraldo
Ingeniero Civil, Universidad de Los Andes, Magister en Ingeniería de University of
Technology Sydney, Instructor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
ap.ozuna1442@uniandes.edu.co

José Alberto Guevara Maldonado
Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Colombia, Magister en Ingeniería de Universidad
de los Andes, Instructor del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
ja.guevara915@uniandes.edu.co

Presentación

La construcción de grandes proyectos constituye una de las más importantes manifestaciones en la historia. En su creación y desarrollo han sido críticos la configuración y ajuste de medios de adaptación a distintos contextos, lo que los hace significativos para las distintas disciplinas.

Este curso es el resultado de trabajos y cursos en las áreas de historia y teoría de la arquitectura, infraestructura urbana, procesos de asentamiento y evolución urbana, historia de la técnica constructiva, gerencia de la construcción, estructuras y materiales.

La discusión sobre la evolución de la construcción apoya la formación de un contexto interdisciplinario en el que se plantea la interrelación entre pensamiento y técnica a lo largo de tiempos y espacios.

Objetivos

Desarrollar una visión crítica de la evolución paralela de las ideas y las técnicas alrededor de los casos de grandes proyectos y conjuntos de proyectos en distintas fases de su desarrollo. Integrar referentes de varias disciplinas para apoyar una exploración de las relaciones entre construcción y sociedad a través de vínculos suscitados en textos y casos de distintos tiempos y áreas de conocimiento.

Estimular la actitud inquisitiva sobre la historia técnica y de construcción de grandes proyectos, a través de conferencias dadas por expertos en diferentes temas y soportadas por lecturas, trabajos investigativos, visitas técnicas y foros que confronten el problema de la multiplicidad de elementos de juicio para la realización de proyectos.

Evaluaciones y Metodología

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Examen I 15%
 - Examen II 15%
 - Examen III 15%
 - Visitas técnicas 25%
 - Foro 30% (distribuido como se muestra a continuación)
- | | |
|-----------------|-----|
| Foro Virtual | 30% |
| Foro Presencial | 45% |
| Informe final | 15% |
| Autoevaluación | 10% |

Los exámenes evaluarán las ideas principales de los temas desarrollados en las presentaciones de cada clase. Las lecturas de materiales recomendados en este programa para cada parte del curso serán un apoyo importante para la contextualización por el estudiante del material expuesto en clase. El material de cada presentación estará dispuesto en SICUA para consulta. Adicionalmente, se asignará un sitio de fotocopiado para dejar las lecturas sugeridas para cada tema.

Se tiene planeado realizar visitas técnicas a proyectos, las cuales serán programadas durante las primeras 3 semanas del curso. Debido al número de estudiantes del curso, estas visitas se realizarán el día sábado. Una vez realizada cada visita, se debe presentar un informe individual (máximo 5 páginas, sin incluir figuras y tablas) **el jueves siguiente** a la visita que deberá incluir por lo menos los siguientes puntos:

- a) Propósitos, objetivos del proyecto, necesidades atendidas.
- b) Limitaciones, restricciones por tenerse en cuenta en su desarrollo.
- c) Recursos tecnológicos, organizacionales, de conocimiento disponibles requeridos para la concepción y ejecución de solución al problema planteado del proyecto.
- d) Descripción de los impactos del proyecto (ambientales, sociales, económicos, culturales) y sus implicaciones.

Cada informe deberá ser presentado en grupos de máximo cuatro estudiantes. Se permite la consulta de otras fuentes (internet, libros, prensa, etc) para complementar la información adquirida durante la visita. Los informes deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Bienestar

Universitario. En el caso de que dos o más estudiantes presenten información igual en los informes, su nota será cero (0.0) y se tendrá sanción disciplinaria.

Los foros serán cuatro sesiones consecutivas al final del curso en las que todos los estudiantes deben participar. Alrededor de materiales documentales que se pondrán a disposición de todo el curso via Sicua a lo largo del semestre sobre un gran proyecto en Colombia, se establecerá un contexto de partida para analizar la extensión y complejidad de su desarrollo, la multiplicidad de actores y momentos que demanda el mapa de sus distintos procesos de realización, las limitaciones y potenciales que ofrece, las decisiones que deben cumplirse por actores y organizaciones. El curso será dividido anticipadamente por los profesores en varios grupos que representarán a lo largo de las sesiones el papel que distintos intereses pueden tener en el proyecto para estudiar, articular, proponer, negociar y hacer seguimiento al proceso del mismo en forma. Para las principales fases del proceso general del proyecto, en cada sesión del foro, con la moderación de los profesores, los distintos grupos de interés representados por cada grupo de estudiantes actuarán explicando y defendiendo sus objetivos frente a los demás de modo que el curso del proyecto. Se evaluará la participación, investigación, consistencia grupal y argumental y liderazgo que cada grupo demuestre en las sesiones.

Programa

		SECCIONES	PROFESOR
1	Ene 24	1. INTRODUCCIÓN.	Juan F. Correal, Hernando Vargas, Ana Ozuna y José Guevara
2. GRANDES PROYECTOS EN CIVILIZACIONES ANTIGUAS			
2	Ene 26	Técnicas prehistóricas	Hernando Vargas
3	Ene 31	Egipto	Juan Francisco Correal
4	Feb 2	Mesopotamia, Grecia y Roma	Hernando Vargas
5	Feb 7	Medioevo y Renacimiento	Hernando Vargas
6	Feb 9	América precolombina	Hernando Vargas
7	Feb 14	EXAMEN 1 (Cap. 1 y 2)	
3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y CÓDIGOS			
8	Feb 16	Concreto	Hernando Vargas
9	Feb 21	Materiales sostenibles	Juan Francisco Correal
10	Feb 23	Materiales para carreteras	Silvia Caro
11	Feb 28	Códigos de diseños y construcción	Luis E. Garcia
4. GERENCIA DE PROYECTOS			
12	Mar 1	Introducción a la Gerencia de Proyectos	José Guevara
13	Mar 6	Aplicación de un caso: Colombia	Carlos Balén
14	Mar 8	Aplicación de un caso: Australia	Ana Ozuna
5. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL			
15	Mar 13	Túneles	Bernardo Caicedo
16	Mar 15	Ferrocarriles	Hernando Vargas
17	Mar 20	EXAMEN 2 (Cap. 3 y 4)	
18	Mar 22	Carreteras	Juan F. Correal
19	Mar 27	Transporte urbano	Juan Pablo Bocarejo
20	Mar 29	Puentes	Juan F. Correal
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL ABRIL 2 – ABRIL 6			
6. OTROS PROYECTOS			
21	Abril 10	Rascacielos y megalópolis	Hernando Vargas
22	Abril 12	Los grandes canales Suez, Panamá	Hernando Vargas
23	Abril 17	Amenazas y Riesgos Naturales	Luis E. Yamin
24	Abril 19	Comunicaciones	Juan D. Garzón
26	Abril 24	EXAMEN 3 (Cap. 5 y 6)	
27	Abril 26	FORO	
28	Mayo 3		
29	Mayo 8		
30	Mayo 10		

Horario de clases y atención a estudiantes

Las clases se desarrollarán los martes y jueves de 11:30 a.m. a 12:50 p.m. en el salón W-404.
El horario de atención será:

Prof. Hernando Vargas
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 428 Edificio Mario Laserna
Martes y Jueves 10 y 30 am a 11 y 30 am
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

Prof. Juan F. Correal
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. 332 Edificio Mario Laserna
Lunes y Miércoles 2 a 5 pm.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

REFERENCIAS

A. TEXTOS BÁSICOS (Para grupos de lectura sugerida como apoyo para comprobaciones, según escogencias del estudiante)

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen

Building the World:

An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos)

Greenwood Press, 2006

Salvadori, Mario

Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture

W. W. Norton, 1990

Picon, Antoine (ed)

L'Art de l'ingénieur: Constructeur, Entrepreneur, Inventeur

Le Moniteur, 1997

Cowan, Henry J

The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century

Krieger, 1985

Bernal, John D.

Historia Social de la Ciencia

Volumen 1 La Ciencia en la Historia

Península, 1989

Derry, T.K. y Williams, Trevor

Historia de la Tecnología

Vol. 1 Desde la Antigüedad hasta 1750

Vol. 2 Desde 1750 hasta 1900

Siglo XXI, 1979

Kirby, Richard et al

Engineering History

McGraw Hill, 1956

Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds)

Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2

G. Gili, 1981

Peters, Tom Frank

Building the Nineteenth Century

MIT Press, 1996

Moholy-Nagy, Sibyl

Urbanismo y Sociedad: Historia ilustrada de la evolución de la ciudad

Blume, 1970

Koolhaas, Rem (dir)

Harvard Design School Guide to Shopping

Taschen, 2001

Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds)

The City Reader

Routledge, 1997

Leonhardt, Fritz

Bridges: Aesthetics and Design

The Architectural Press, 1982

B) Bibliografía complementaria: (Materiales principales de referencia)

Gille, Bertrand

Introducción a la historia de las técnicas

Crítica/Marcombo, 1993

Armstrong, W.H.G.

A Social History of Engineering

Faber and Faber, 1976

Zapatero, Juan Manuel

Las fortificaciones de Cartagena de Indias: Estudio asesor para su restauración

Viuda de C. Bermejo, 1969

Conrads, Ulrich
Programas y manifiestos de la arquitectura del siglo XX
Lumen, 1973

Gille, Bertrand
Introducción a la historia de las técnicas
Marcombo, 1999

C) Bibliografía por períodos y contextos principales

Gimpel, Jean
The Cathedral Builders (1961)
Harper, 1992

Mark, Robert
Experiment in Gothic Structure
MIT Press, 1982

Goldwithe, Richard
The Building of Renaissance Florence: An Economic and Social History (1980)
Johns Hopkins, 1985

Gille, Bertrand
Les ingenieurs de la Renaissance
Hermann, 1964

Jensen, Martin
Engineering and Technology 1650-1750
Dover, 2002

D) Bibliografía específica de referencial

Leonhardt, Fritz
Bridges: Aesthetic and Design
The Architectural Press, 1982

Binnie, Geoffrey
Great American Bridges and Dams
The Preservation Press, 1988

Golze, Alfred (ed)
Handbook of Dam Engineering
Van Nostrand Reinhold, 1977

E) Trabajos monográficos sobre constructores y científicos

Argan, Giulio Carlo
Brunelleschi (1377-1446)
Macula, 1981

Hemleben, Johannes
Galileo (1564-1642)
Salvat, 1985

Pearce, Rhoda M
Thomas Telford: An illustrated life of Thomas Telford 1757-1834
Lifelines, Shire, 1987

Tames, Richard
Isambard Kingdom Brunel: An illustrated life of Isambard Kingdom Brunel 1806-1859
Lifelines, Shire, 1988

Lemoine, Bertrand
Gustave Eiffel
Akal, 2002

Echeverri, Hernán
José María Villa
Imprenta Departamental, 1954

Billington, David P.

Robert Maillart: Builder, Designer and Artist
Cambridge University Press, 1997

Faber, Colin
Candela: The Shell Builder
Reinhold, 1963

Gregotti, Vittorio
Renzo Piano and the Building Workshop: Obras y proyectos 1971-1989
G. Gili, 1990

Blaser, Werner (ed)
Santiago Calatrava
G. Gili, 1989

Anderson, Stanford (ed)
Eladio Dieste: Innovation in structural art
Princeton Architectural Press, 2004

Carbonell, Galaor (ed)
Alvaro Ortega: Prearquitectura del bienestar
Escala, 1989

Perry, Oliverio (ed)
Cuéllar, Serrano, Gómez y Cia Ltda. 1933-1958
Oliverio Perry, 1958

Latorrace, Giancarlo (ed)
Joao Filgueiras Lima (Lelé)
Blau, 2000

Varini, Claudio
Domenico Parma
U. Piloto, 2004

F) Trabajos monográficos sobre obras

Parrot, André
La Torre de Babel
Garriga, 1982

Parrot, André
El Templo de Jerusalem
Garriga, 1962

Frontin (c. 97 DC)
Frontinus
Les aqueducs de la ville de Rome
Les Belles Lettres, 1961

Mark, Robert and Calmak, Mehmet (eds)
Hagia Sophia from the Era of Justinian to the Present
Cambridge, 1992

La Gran Muralla y el Palacio Imperial
Ediciones en Lenguas Extranjeras, 1990

Rockwell, Anna F.
Filippo's Dome
Macmillan, 1967

Di Stefano
Lacupola di San Pietro: Storia e costruzione e degli restauri
Edizioni Scientifiche Italiane, s.f.

McKean, Jonh
Crystal Palace: Joseph Paxton and Charles Fox
Phaidon, 1994

St. George, Judith
The Brooklyn Bridge: They Said it Couldn't Be Built
G.P. Putnam's Sons, 1982

Longfield, Charles Robert

The Leseeps of Suez: The Man and His Times

Harper, 1956

Keller, Ulrich

The Building of the Panama Canal in Historic Photographs

Dover, 1983

Willis, Carroll (ed)

Building the Empire State

W.W. Norton, 1998

Lemoine, Bertrand

Sous la manche, Le Tunnel

Gallimard, 1994

G) Textos de científicos, ingenieros, arquitectos, diseñadores, constructores

Galilei, Galileo

Concerning the Two Sciences

Vol 28. Encyclopaedia Britannica, Great Books, 1952

Marrey, B (ed)

Ecrits d'Ingenieurs

Editions du Linteau, 1993

Torroja Miret, Eduardo

Razón y ser de los tipos estructurales

IET, 1984

Dieste, Eladio

Arquitectura y construcción

La invención inevitable

Técnica y subdesarrollo

La conciencia de la forma

Arte, pueblo, tecnocracia

en Dieste, Eladio: La estructura cerámica

Carbonell, Galaor (ed)

Escala, 1987

H) Referencias generales sobre historia de la tecnología

Usher, Abbot Payson

Historia de las invenciones mecánicas

FCE, 1941

Rossi, Paolo

Los filósofos y las máquinas

Labor, 1966

Burke, James

Connections

Little Brown, 1978

Petroski, Henry

To Engineer is Human: The Role of Failure in Successful Design

Vintage, 1992

I) Referencias sobre historia de la técnica relativa a Colombia

ICAH

Camino precolombinos: las vías, los ingenieros y los viajeros

ICAH, Mincultura, 2000

Patiño, Victor Manuel

Historia de la cultura material en la América Equinoccial

Vol 3 Vías; Vol 5 Tecnología
 Instituto Caro y Cuervo, 1990-1993

Hartwig, Richard
Roads to reason: Transportation, administration and rationality in Colombia
 University of Pittsburgh, 1983

Murray, Pamela
Dreams of development: Colombia's National School of Mines and its Engineers 1887-1970
 University of Alabama, 1994

LECTURAS SUGERIDAS DE APOYO

Parte 1 Temas: Técnicas prehistóricas, Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma

Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History Greenwood Press, 2006 (aportes entre p 1 y 128) 1. Solomon's Temple; 2. The Founding of Cyrene. 3. The Aqueducts of Rome. 4. The Grand Canal. 6. The Founding of Baghdad. 7. Charlemagne's Works. 8. London Bridge. 10. The Taj Mahal. 11. Canal des deux mers.	Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 2. Los inicios de la tecnología y el hombre, por RJ Forbes, pp 21 a 37 3. Tecnología mesopotámica y egipcia, por RJ Forbes, pp 38 a 59
Kirby, Richard et al Engineering in History McGraw Hill, 1956 C1 Orígenes, p 1-5 C2 Sociedad urbana, p 6-35 C3 Ingeniería griega, p 36-54 C4 Civilización imperial, p 56-94	Cowan, Henry J The Master Builders: A History of Structural and Environmental Design From Ancient Egypt to the XIXth Century Krieger, 1985 C2 Roman and Greek Books Relevant to Building Science, pp 9-22 C3 Structure in the Ancient World, pp 25-76 C4 Materials and environment in Rome, pp 77-92

Parte 2 Temas: Materiales, Gerencia de Proyectos, Canales, Ferrocarriles, Túneles, Puentes, Carreteras,

Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C1 Structures, p 17-26 C2 The Pyramids, p27-42 C3 Loads, p 43-58 C4 Materials, p 59-71 C5 Beams and Columns, p72-89	Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C7 Skyscrapers, p 107-125 C8 The Eiffel Tower, p 126-143 C9 Bridges, p 144-164
Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956 C 13 Sanitary and Hydraulic Engineering, pp 426-463 C14 Construction, pp 464-494	Derry, TK y Williams Trevor I. Historia de la tecnología, Volumen 2 y Volumen 3. Desde 1750 hasta 1900 Siglo XXI, 1977 13. El transporte moderno pp 529 a 585
Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 El transporte y la construcción, 1300-1800. El ascenso de la moderna ingeniería civil, por James Kip Finch, pp 209 a 240 Locomotoras, ferrocarriles y buques de vapor, por Roger Burlingtone, pp 474 a 487	Leonhardt, Fritz Bridges: Aesthetics and Design The Architectural Press, 1982 The basics of aesthetics, pp 11 a 31 How a bridge is designed?, pp 32 a 34
Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 Creating the Modern World through Communication, Commerce and Progress, pp 3 a 34 Worlds Apart: From the Thames to the Mont Cenis Tunnel, pp 101 a 158 The Transition and the Catalyst: The Conway and Britannia Bridges and the Suez Canal, pp 159 a 204	

Parte 3 Temas: Presas, Canales, Rascacielos y Megalópolis, Comunicaciones, Generación de energía

<p>Kranzberg, Melvin y Pursell, Carroll W (eds) Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 Edificios y construcción 1880-1900. por Carl W. Condit, pp 671 a 688</p>	<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 The Crystal Palace, pp 226 a 253 The Tallest Tower and the Biggest Shed, pp 262 a 280 Panama: A New Order of Magnitude Demands Novel Organization, pp 295 a 336.</p>
<p>Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds) The City Reader Routledge, 1997 Davis, Kingsley The Urbanization of the Human Population, pp 1 a 14 V. Gordon Childe The Urban Revolution, pp 20 a 30 Castells, Manuel y Hall, Peter Technopoles: Mines and Foundries of the Informational Economy, pp 475 a 483 Fishman, Robert Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb, pp 484 a 492</p>	<p>Koolhaas, Rem (dir) Harvard Design School Guide to Shopping Taschen, 2001 Evolution, pp 28 a 91</p>
<p>Davidson, Frank y Brooke, Kathleen Building the World: An Encyclopaedia of the Great Engineering Projects in History (2 tomos) Greenwood Press, 2006 The Itaipu Hydroelectric Power Project Brazil-Paraguay The Grand canal, China The Aqueducts of Rome Protective Dykes and Land Reclamation, The Netherlands The Canal Des Deux Mers, France The Founding of St Petersburg, Russia The Erie Canal, United States The Colorado River and Hoover Dam, USA The Tennessee Valley Authority, USA The Manhattan Project and the Atomic Energy Act, USA NASA and the Apollo Program, USA The Communication Satellite COMSAT, USA Channel Tunnel, France UKSematech, USA</p>	

**TRANSPORTE URBANO: HISTORIA, MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y CIUDAD**
ICYA 1500B
II Semestre de 2012**Profesores:**

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-329	Martes 11:00am a 12:30 pm
Julián Andrés Gómez (coordinador)	ja.gomez@uniandes.edu.co	ML-640	Lunes y Miércoles 10:00am a 11:20am

Horario: Miércoles y Viernes 11:30am a 12:50pm

Salón: SD-805

Introducción:

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o cualquier otra actividad se requiere transportarse. El transporte proporciona accesibilidad, movilidad y libertad, haciendo que cada ciudad tenga características especiales marcadas por sus sistemas de transporte. Al mismo tiempo, el transporte tiene impactos negativos como la congestión, la accidentalidad y la contaminación. En un marco de crecimiento acelerado de la población urbana en Colombia y el mundo, el transporte cobra inmensa relevancia dentro del paradigma actual de sostenibilidad.

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante comprenda la problemática actual del transporte urbano desde una perspectiva multidisciplinaria y reconozca las herramientas necesarias para solucionarla.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer que la forma como los sistemas de transporte influyen el crecimiento de ciudades y regiones tiene gran relevancia en la evaluación de sus costos y beneficios.
- Reconocer que los principales efectos del transporte en el entorno urbano implican grandes amenazas y oportunidades para el desarrollo económico y social sostenible de las regiones.
- Reconocer que las principales características, ventajas y desventajas de los diferentes modos de transporte urbano implican la necesidad de desarrollar sistemas de transporte multimodales acordes con las características de cada región.

- Reconocer que las diferentes aproximaciones para solucionar los problemas relacionados al transporte urbano permiten plantear estrategias de solución integrales.
- Reconocer que las diferentes ciudades del mundo han tratado de enfrentar los problemas relacionados al transporte urbano de forma diferente de acuerdo a sus condiciones particulares.

Contenido:

El contenido del curso se divide en 5 módulos principales, relacionados con los objetivos específicos.

1. Transporte y ciudad
2. Efectos del transporte en el entorno urbano
3. Modos de transporte urbano
4. Aproximaciones para solucionar problemas de transporte
5. Ciudades del mundo

Programa detallado:

Módulo	Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones
	1	1-ago	Introducción al curso	JP. Bocarejo JA. Gómez	
		3-ago	Conceptos básicos	JA. Gómez	
Transporte y Ciudad	2	8-ago	Relación entre transporte y territorio	LA. Guzmán	Enunciado Trabajo de Investigación
		10-ago	Transporte y urbanismo en Bogotá	C. Santamaría	
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	3	15-ago	Transporte regional	C. Saldías	
		17-ago	Congestión	JP. Bocarejo	
	4	22-ago	Seguridad vial	JP. Bocarejo	Enunciado Concurso, Preparación Debates y Enunciado Debate 1
		24-ago	Calidad del aire	E. Behrentz	
5	29-ago	Pobreza	G. Lleras	Entrega Trabajo de Investigación	
	31-ago	Calidad de vida	E. Peñalosa		
	6	5-sep	Examen parcial		
		7-sep	Debate 1		Entrega Ensayo Debate 1
	7	12-sep	Debate 1		
Modos de Transporte Urbano	8	14-sep	Taxis	A. Rodríguez	
		19-sep	Vehículos privados - carros y motos	JA. Gómez	
	21-sep	Buses - BRT	D. Hidalgo	Nota 30%	
	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
	9	3-oct	Modos no motorizados	JP. Bocarejo	
		5-oct	Transporte público colectivo y Transmilenio en Bogotá	JA. Gómez	
10	10-oct	Modos férreos	JA. Gómez		

Módulo	Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	10	12-oct	Cultura ciudadana	P. Bromberg	
	11	17-oct	Gestión de la demanda	CF. Pardo	Enunciado Debate 2
		19-oct	Tecnologías	JP. Bocarejo	
	12	24-oct	Modelo de ciudad: Bogotá	F. Rojas	
		26-oct	Debate 2		Entrega Ensayo Debate 2
Ciudades del Mundo	13	31-oct	Debate 2		
		2-nov	Londres	JM. Velásquez	
	14	7-nov	Madrid	L.A. Guzmán	Entrega Concurso
		9-nov	Méjico D.F.	D. Uniman	
	15	14-nov	Asia	JA. Gómez	
	15	16-nov	Cierre del curso y premiación del concurso	JP. Bocarejo JA. Gómez	

Lecturas:

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Los temas de las lecturas son en algunos casos refuerzo a temas que se vieron en clase y en otros complemento. Las lecturas referidas a continuación son requeridas para el curso y serán evaluadas en los exámenes. Estas lecturas estarán disponibles en:

- Print & Copy bajo el nombre "CBU-Transporte Urbano"
- SICUA en la sección de lecturas.

Módulo	Lectura		Lugar
Transporte y Ciudad	Sustainability and Cities - Capítulos 1 y 2	Newman & Kenworthy	P&C
	El transporte como soporte al desarrollo de Colombia: Una visión al 2040 - Capítulos 1 a 11	Acevedo et.al U. Andes	SICUA
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	La tragedia de los comunes	G. Hardin	SICUA
	Ciudades en movimiento - Capítulos 1-5	Banco Mundial	SICUA
Modos de Transporte Urbano	Vida y muerte de las autopistas urbanas	ITDP & Embarq	SICUA
	Modernización del transporte público	WRI Embarq	SICUA
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	Gestión de la demanda de transporte	GTZ	SICUA
	Un mundo sin coches - Capítulos 4 a 6	Kingsley & Hurry	P&C

Adicionalmente, las siguientes referencias serán útiles como referencia para el desarrollo de las diferentes actividades de evaluación del curso:

- The Transit Metropolis. Robert Cervero. 1998. Disponible en biblioteca.
- Urban Transport in the Developing World. Dimitriou y Gakenheimer. 2011. Disponible en biblioteca.
- Reducing Air Pollution from Urban Transport. Banco Mundial. 2004. Disponible en Sicua.

- Automobile Dependency and Economic Development. Litman y Laube. 2002. Disponible en Sicua.
- The Sustainable Mobility Paradigm. David Banister. 2007 Disponible en Sicua.
- Two Billion Cars: Driving Towards Sustainability. Sperling y Gordon. 2008 Disponible en biblioteca.
- Los Tranvías de Bogotá. Morrison. 2008. Disponible en Sicua.
- El Transporte en Bogotá. Jorge Acevedo y Jorge Barrera. 1978. Disponible en Sicua.
- www.itdp.org
- www.embarq.org

Actividades de evaluación:

2 Debates (15% cada uno):

En grupos conformados por los profesores, los estudiantes realizarán un debate en clase con posiciones a favor y en contra de un postulado propuesto. Adicionalmente, cada estudiante deberá presentar individualmente un ensayo sobre el tema del debate. La calificación del debate estará compuesta por el desempeño en el debate y la calidad del ensayo individual.

Concurso (20%):

A lo largo del semestre, los estudiantes trabajarán en grupos para elaborar propuestas de movilidad urbana sostenible para una situación específica. En la última clase del semestre se realizará la premiación del concurso eligiendo el mejor trabajo.

Trabajo de Investigación (20%):

Durante la primera mitad del semestre, los estudiantes realizarán en grupo una investigación bibliográfica que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de tecnologías o sistemas de transporte urbano. Adicionalmente, deberán analizar de forma general el potencial de implementación de estos en Colombia.

Examen parcial y examen final (15% cada uno):

Los exámenes del curso evalúan el conocimiento adquirido por cada estudiante durante las sesiones de clase y a través de las lecturas requeridas para el curso. Los exámenes se realizarán mediante preguntas de selección múltiple.

Reglas básicas:

Las siguientes son reglas básicas a tener en cuenta para el desarrollo del curso:

- No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase.
- Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, la calificación será disminuida según lo establezcan los profesores.
- La aproximación de la nota final es discrecional de los profesores de acuerdo con el desempeño de cada estudiante durante el semestre.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

Trabajo de Investigación (20%)

Objetivos:

- Hacer una investigación bibliográfica en la cual se presente una recopilación histórica que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de tecnologías o sistemas de transporte urbano.
- Analizar la forma como la implementación de estas tecnologías o sistemas puede contribuir o restar al transporte urbano sostenible desde las perspectivas económica, ambiental y social.
- Analizar el potencial de implementación de estas tecnologías o sistemas en Colombia.

Tema: Los estudiantes tendrán que escoger uno de los dos temas que se presentan a continuación.

Tema 1: Buses eléctricos

Tema 2: Sistemas de transporte por cable aéreo

Condiciones del trabajo:

- Fecha de entrega del enunciado: 8 de Agosto de 2012.
- Fecha de entrega del trabajo: 29 de Agosto de 2012 hasta las 11:59pm.
- Entrega a través de Sicua. En caso de entregas posteriores, la calificación será disminuida.
- El trabajo se realizará en grupos de 2 personas conformados por los estudiantes.
- Escribir en el encabezado de todas las hojas el nombre y código de los estudiantes
- No utilizar portada.
- Máxima extensión: 15 páginas, incluyendo imágenes, tablas y bibliografía.
- Utilizar el Manual de Citas y Referencias de la Universidad de los Andes.
- La estructura del escrito, la redacción y la ortografía formarán parte importante de la calificación.

Recomendaciones:

1. No utilice Wikipedia como fuente, busque las referencias sobre las que Wikipedia se basó. Tampoco utilice páginas blogs cuya información pueda ser publicada o modificada libremente por lectores.
2. Busque fuentes confiables, por ejemplo instituciones gubernamentales, organizaciones reconocidas, fundaciones o agencias internacionales.
3. Si copia textual (así sea traducido de otro idioma) utilice las comillas.
4. Si presenta información, datos o imágenes en su escrito, referencie claramente la fuente

Reglas importantes:

1. La ley colombiana protege la propiedad intelectual. La toma de información textual en algún escrito de una fuente impresa o digital, sin la adecuada citación y referencia es, además de un delito, un fraude, caso en el cual se aplicará el reglamento de estudiantes de la Universidad.
2. La Universidad de los Andes considera como fraude el que un estudiante no participe activamente en un trabajo en grupo y coloque su nombre en la entrega del trabajo. Igualmente, considera como fraude el que los miembros de un grupo coloquen en la entrega del trabajo el nombre de un compañero que no trabajó. En este caso, aplicará el reglamento de estudiantes en particular en lo relativo a fraude.

PROGRAMA DEL CURSO
CALIDAD DE VIDA Y CONTAMINACIÓN EN CIUDADES (ICYA-1600B)
Semestre 2010-I

Profesor : Eduardo Behrentz, ebihrent@uniandes.edu.co (ML-330).
Monitores : José A. Pacheco, jos-pach@uniandes.edu.co (ML-126).
: Juan C.F. Márquez, cam-marq@uniandes.edu.co (ML-126).
Horas de clase : Lunes 11:30 a 13:00 (O-103).
: Miércoles 11:30 a 13:00 (ML-603).

TEMAS

1. URBANIZACIÓN: UNA SOLUCIÓN Y UN PROBLEMA. El futuro de los asentamientos humanos: ¿por qué buscamos las ciudades? Cómo se construyen las grandes ciudades. Casos de estudio en Colombia, América Latina, Europa, Asia y Estados Unidos. Estructura y organización de una ciudad (Bogotá como caso de estudio). Importancia de la institucionalidad en los gobiernos locales.
2. DEMOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE: ¿cómo el tamaño de la población tiene relación directa con los niveles de contaminación? Desarrollo urbano y densidad poblacional. Economía y medio ambiente: relación entre niveles de contaminación y el PIB. Transporte y medio ambiente. Industria y medio ambiente. Principios de legislación ambiental.
3. CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN CENTROS URBANOS. Impactos del sector transporte y la industria. Efectos en salud. Importancia de la calidad de combustibles. Contaminación en ambientes cerrados. Estrategias de mitigación y control de la contaminación urbana. Cambio climático y ciudad. Contaminación auditiva y visual.
4. CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN CENTROS URBANOS. Potabilización y tratamiento de aguas residuales. Distribución de agua potable y recolección de agua negras. Conexiones erradas y corrientes urbanas. Servicios públicos. Humedales urbanos y sus servicios ambientales. Manejo de aguas lluvias. Río Bogotá como caso de estudio. Contexto internacional: caso de París y Londres. Estrategias de mitigación y control.
5. DESECHOS SÓLIDOS URBANOS. Producción per-cápita de basuras. Recolección y disposición final de residuos. Estaciones de transferencia, optimización de la ruta de recolección. Rellenos sanitarios y botaderos. Impactos en el medio ambiente. Lixiviados. Cambio climático. Reciclaje y compostaje. Caso de estudio: Relleno Sanitario de Doña Juana en Bogotá.
6. ESPACIO PÚBLICO, MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DE VIDA. Parques lineales, zonas verdes, urbanización. Medios alternos de transporte. Caso de estudio: Los Cerros de Bogotá y las ciclorutas. Huella ecológica de las ciudades. Hombre vs especies naturales. Caso de estudio: avenida longitudinal de occidente.
7. DEBATES PREPARADOS – 2 Clases.
8. CONFERENCIAS (sujeto a cambios sin previo aviso). Estructura institucional de una ciudad (Dr. Jorge Acevedo); Dinámicas poblacionales (Dra. Sandra P. Bejarano); Modelo de ciudad deseada (HR. David Luna); Seguridad urbana (Dr. Felipe Muñoz).

MÉTODO DE EVALUACIÓN

- Tareas (2): 30%.
- Asignaciones cortas, quices y talleres en clase: 10%.
- Exámenes parciales (3): 45%.
- Examen final acumulativo: 15%.
- Bonos por participación y buen desempeño en las clases: variable.

NOTA: Si el promedio aritmético de la nota de los exámenes parciales y el examen final acumulativo no es igual o superior a 3.0, **no se tendrán en cuenta** las notas de tareas ni de asignaciones y talleres en clase. De ser este el caso, la nota de los exámenes parciales tendrá un valor del 70% del curso y la nota del examen final tendrá un valor del 30%.

NOTA 2: Para aprobar el curso se requiere de un promedio acumulado igual o superior a 3.0 (un promedio acumulado entre 2.50 y 2.99 será objeto de una nota definitiva de 2.5).

NOTA 3: El mejor promedio ponderado del curso tendrá derecho a un incremento de 0.5 unidades en la nota final del curso, después de aplicar los criterios de aproximación.

NOTA 4: Los bonos de participación en clase se evaluarán de forma relativa al desempeño de todos los estudiantes del curso y serán utilizados como criterio de aproximación al momento de determinar la nota final del curso (siempre y cuando el promedio acumulado sea superior a 3.0).

SELECCIÓN DE REFERENCIAS

- Ness, Gayl D y Low, Michael M. Five Cities. Modeling Asian Urban Population-Environment Dynamics. Oxford University.
- New Directions: Megacities and global change, Atmospheric Environment 39 (2005) 391–393
- Melosi, Martin V, Effluent America: cities, industry, energy, and the environment
- Molina, M. and Molina, L. Megacities and Atmospheric Pollution. *Journal of the Air & Waste Management Association*. Volume 54, June 2004
- Welsch, H. Environment and happiness: Valuation of air pollution using life satisfaction data, Ecological Economics 58 (2006) 801– 813.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Deben respetarse de manera estricta las fechas de entrega de las asignaciones, el tamaño de los grupos de trabajo y todas las demás condiciones que sean indicadas en los enunciados de las tareas y proyectos.
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en el sistema SICUA. La consulta de esta información es responsabilidad del estudiante.

ICYA 2001 MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO Programa del Curso – 2012-20

Profesor: Fernando Ramírez R, Ph.D.
Oficina: ML 632, Edificio Mario Laserna
Teléfono: 3394949 Ext. 2854
e-mail: framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase: Lunes y Miércoles 8:30 – 9:50 Salon R_210
Horario Laboratorio: **Grupo 1:** Martes 11:00 – 12:20 ML_108A
Viernes 14:00 - 15:20 ML_108A
Grupo 2: Martes 12:30 - 1:50 R112
Viernes 10:00 - 11:20 SD804

Horario de Atención: Martes y Viernes 9:00 – 11:00

No habrá clase los días 12, 17 y 19 de Septiembre

Clases Extras: Viernes Agosto 3, 10 y 17 en el horario del laboratorio.

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados. En este curso se estudiarán diferentes temas que resultan durante la solución de problemas de ingeniería tales como raíces de ecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales, optimización, integración y diferenciación numérica, y problemas que involucran la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en Matlab y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Las metas de aprendizaje asociadas a estos objetivos son:

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Metodología

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo. Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Examen Parcial	25%	Septiembre 10/2012
Segundo Examen Parcial	25%	Octubre 24/2012
Examen Final	25%	
Talleres de Programación	25%	

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que tanto el promedio de los exámenes como el promedio de los talleres de programación sea superior o igual a tres cero (3.0).

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Termodinámica Ambiental

Código: ICYA-2101

Primer Semestre 2012

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel_r@uniandes.edu.co

Monitora: Stefania Hurtado McCormick – s.hurtado39@umandes.edu.co

Horario Clase:

Lunes 14:00 a 15:20 – salón O 101 y Martes 14:00 a 15:20 – salón R 112

Horario Otras Actividades:

Viernes 7:00 a 8:20 – salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes:

Martes de 12:15 a 13:45 - Acorde con programación (ver oficina MI. 733)

Requisitos: Física II – Química Ambiental

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso presenta una introducción general al balance de materia, balance de energía y termodinámica básica. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el desarrollo conceptual y estequiométrico de algunos procesos químicos y biológicos aplicados en el campo de la ingeniería ambiental son estudiados.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entender la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Talleres

20%

Parciales

80%

Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota (antes de ser redondeada) conducirán a una nota inferior de 3.0.

SESIONES DE EJERCICIOS

Nueve [9] sesiones de ejercicios están programadas a lo largo del semestre. El objetivo de estas sesiones es la realización de ejercicios de aplicación de los conceptos discutidos en clase. La asistencia a cada una de estas sesiones es OBLIGATORIA. Se llevará CONTROL DE ASISTENCIA a dichas sesiones. Estas sesiones de ejercicios no contarán con nota cuantitativa.

TALLERES

Se realizarán tres [3] talleres a lo largo del semestre. Estos talleres tendrán una duración de una hora y media y serán realizados dentro del horario normal de monitoría. Al final de cada taller se deberá entregar los resultados del mismo, los cuales serán evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

1. FELDER R.M. and ROUSSEAU R.W. *Elementary principles of chemical processes*. Tercera Ed. John Wiley & Sons Inc. USA. 2005
2. SMITH, J. M., VAN NESS, H.C. y ABBOTT, M.M. *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. Quinta Ed. Mc Graw Hill. México. 1998
3. SONNTAG, R. y VAN WYLEN, G.J. *Introducción a la Termodinámica Clásica y Estadística*. Primera Ed. Editorial Limusa. México. 1989
4. HOUGEN, O.A., WATSON, K.M. y RAGATZ, R.A. *Principios de los Procesos Químicos – Partes I y II*. Primera Ed. Editorial Reverte S.A. Barcelona. 1984

CONTENIDO

CRONOGRAMA DEL CURSO

CLASE	DÍA	FECHA	CONTENIDO
1	L	30-juil	Introducción - Numeros Adimensionales relacionados con Ing. Ambiental - Pi-Buckingham
2	M	31-juil	Sistemas - Propiedades y variables de proceso
3	J	01-août	Monitoria: Pi-Buckingham
4	L	06-août	Balance de materia simple - Bases de cálculo - volumen de control
5	M	07-août	FESTIVO
6	J	09-août	Monitoria: Balance de materia simple - volumen de control
7	L	13-août	Balance de materia en sistemas de separación (por densidad - por división de flujos)
8	M	14-août	Recirculación
9	J	16-août	Monitoria: Balance de materia simple - separación - recirculación
10	L	20-août	FESTIVO
11	M	21-août	Balance de materia en sistemas de separación (fases) - Sustancias puras
12	J	23-août	PARCIAL 1
13	L	27-août	Sistemas de separación - agua (Tablas de propiedades termodinámicas - V)
14	M	28-août	Sistemas de separación - agua y otras sustancias (Tablas de propiedades termodinámicas - V)
15	J	30-août	Monitoria: Gráficas P-V-T y tablas de propiedades termodinámicas
16	L	03-sept	Ecuaciones cúbicas de estado
17	M	04-sept	Ecuaciones cúbicas - aplicaciones a balance de materia
18	J	06-sept	Monitoria: Ecuaciones cúbicas
19	L	10-sept	Balance de energía sin transformación fisico-química (Fundamentos de energía)
20	M	11-sept	Balance de energía en sistemas de separación (Tablas de propiedades termodinámicas - U, H y S)
21	J	13-sept	Monitoria: Balance de energía sin transformación fisico-química
22	L	17-sept	Balance de energía en sistemas de separación (Tablas de propiedades termodinámicas - U, H y S)
23	M	18-sept	Relación PVT con U, H y S - (Ecuaciones cúbicas de energía)
24	J	20-sept	Monitoria: Ecuaciones cúbicas de energía
	L	24-sept	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	M	25-sept	
	J	27-sept	
28	L	01-oct	Balance de energía con cambios físicos
29	M	02-oct	Balance de energía con cambios físicos
	J	04-oct	DIA DEL ESTUDIANTE
	L	08-oct	Balance de materia con reacción simple
	M	09-oct	Balance de materia con reacción simple y varios compuestos
	J	11-oct	PARCIAL 2
	L	15-oct	FESTIVO
32	M	16-oct	Balance de materia con reacción con varios compuestos
33	J	18-oct	Monitoria: Balance de materia con reacción
34	L	22-oct	Balance de materia con combustión
35	M	23-oct	Balance de materia con combustión
36	J	25-oct	Monitoria: Balance de materia con combustión
37	L	29-oct	Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
38	M	30-oct	Balance de materia con reacción en sistemas biológicos y recirculación

39		05-nov	Monitoria Balance de materia con reacción en sistemas biológicos
	L	05-nov	FESTIVO
40	M	06-nov	Balance de energía con reacción
41	J	08-nov	Monitoria Balance de materia con reacción y recirculación
	L	12-nov	FESTIVO
43	M	13-nov	Balance de energía con reacción
44	J	15-nov	Monitoria Balance de energía con reacción
Nov 19 a Dic 01			EXAMEN FINAL

Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203
Segundo semestre de 2012

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes 4:00-6:00 p.m. ML330 Miércoles :4:00-6:00 p.m. ML330
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 7:00-8:20 a.m. ML608 Lunes 1:00-1:50 a.m. AU302, AU304, AU308
Horario laboratorio	:	Miércoles 1:00-6:00 p.m. ML105, ML026
Pre-requisitos	:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en el manejo de los conceptos básicos que le permitan comprender el comportamiento de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente cualquier problema que involucre la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales. Los temas que se tratan son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método directo de rigidez y líneas de influencia.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Un reconocimiento de la necesidad para un aprendizaje permanente
- Un conocimiento de problemas contemporáneos
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Idealizar estructuras reales usando modelos estructurales de nodos y elementos sometidos a cargas externas (a3, e, f).
- Calcular desplazamientos y fuerzas internas en los elementos de sistemas estructurales comúnmente usados en obras civiles (a, b, e).
- Identificar y explicar los conceptos básicos necesarios para el análisis estructural (a3).
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis estructural (k).
- Interpretar resultados del análisis de estructuras e identificar posibles errores (b, e, k).
- Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de análisis (i, j, e, k).

Metodología

El curso se enfocará en métodos modernos y/o prácticos de análisis estructural, buscando ante todo la base conceptual y no la saturación del curso con numerosos procedimientos de difícil aplicación práctica.

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de monitoría. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de software didáctico y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. Adicionalmente, el curso se enriquecerá mediante el uso de un nuevo laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial Matlab, Excel y SAP2000.

Programa

Clase	Tema	Libro de Hibbeler
1	1.1 Descripción del problema, 1.2 Clasificación de las estructuras	1.1
2	1.3 Sistemas de piso, 1.4 Sistemas estructurales	1.2
3	1.5 Cargas (muerta); 1.5 Cargas (viva)	1.3
4	1.5 Cargas (viento)	1.3
5	1.5 Cargas (sismo)	1.3
6	1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4
7	2.1 Idealización estructural; 2.2 Nodos y elementos	2.1
8	2.3 Rutas de carga	2.1
9	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
10	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11	3.1 Integración directa	8.1-8.3
12	3.1 Integración directa, 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
13	3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
14	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14, 15, 16
15	4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15, 16
16	4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)	14, 15, 16
17	4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15, 16
18	4.5 Paso 5: Vector de desplazamientos; 4.6 Paso 6: Vector de reacciones	14, 15, 16
19	4.7 Paso 7: Vector de fuerzas internas	14, 15, 16
20	4.8 Aplicaciones	14, 15, 16
21	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (tablas)	
22	5.1 Métodos calcular fuerzas internas (portal)	7.5
23	5.2 Métodos calcular desplazamientos (Wilbur)	
24	5.2 Métodos calcular desplazamientos (Mc Leod)	
25	6.1 Líneas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2
26	6.2 Líneas de influencia (cualitativas), Repaso	6.3

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación. Los estudiantes que insistan en el uso de los dispositivos prohibidos serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase. Los estudiantes que sean sorprendidos en esta práctica serán sancionados mediante la reducción de 0.5 puntos en la nota del examen final y la asignación de cero (0.0) en la nota de puntualidad y asistencia de ese día.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por una sola cara.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (Septiembre 13) 20%
- Examen Final (Noviembre) 30%
- Talleres (Agosto 27, Octubre 08, Octubre 29) 15%
- Tareas (con sustentación) 10%
- Proyecto (dos entregas) 10%
- Laboratorios 10%
- Quizzes y asistencia 5%

Las clases iniciarán a las 7:00 a.m. en punto y terminarán a las 8:20 a.m. La puntualidad, asistencia y participación se evaluará en todas las clases. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML-330. La sustentación de las tareas se llevará a cabo en clase llamando al azar estudiantes. La sustentación vale el 100% sobre la nota de la tarea sustentada. No se aceptaran tareas después de la fecha y hora de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capitulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. En las calificaciones definitivas serán calculadas usando todas las cifras decimales en Excel de acuerdo a la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo	Definición
5.0	[4.75, 5.00]	Excelente
4.5	[4.25, 4.75]	Muy bueno
4.0	[3.75, 4.25]	Bueno
3.5	[3.25, 3.75]	Regular
3.0	[3.00, 3.25]	Aceptable
2.5	[2.25, 3.00]	Deficiente
2.0	[1.75, 2.25]	Malo
1.5	[0, 1.75]	Mínima

Recuerde que:

[a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores que "b".

2.999 es menor que 3.00.

Notas finales de 4.249 y 3.751 son ambas aproximadas a 4.00.

Instrumentos de evaluación

Para evitar copia, todos los instrumentos de evaluación (exámenes, talleres, laboratorios, etc.) dependerán de una variable denominada "x". En todos los casos "x" es igual a los dos últimos dígitos del código del estudiante que resuelve el instrumento de evaluación. Si el instrumento es resuelto por dos estudiantes, "x" es igual a los dos últimos dígitos del código del estudiante con mayor edad.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo de seis pisos. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre. No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados. Los grupos de trabajo para el proyecto final pueden ser diferentes a los conformados para las tareas. Una vez asignado el proyecto, cada grupo deberá reunirse periódicamente con el monitor y/o profesor con el fin de aclarar inquietudes y orientar el trabajo que se esta desarrollando.

Laboratorio

El curso se acompañará de un laboratorio que permitirá la visualización física y computacional de los conceptos explicados en clase. El laboratorio se desarrollará los miércoles en la tarde en los siguientes salones:

Laboratorio	Fecha	Salón	Tema
1	ago-01	ML105	Introducción modelación computacional
2	ago-08	ML105	Introducción modelación física
3	ago-15	ML026	Modelación computacional
4	ago-22	ML026	Modelación física
5	ago-29	ML026	Modelación computacional
6	sep-05	ML026	Modelación física
7	sep-12	ML026	Modelación computacional
8	sep-19	ML026	Modelación física
9	oct-03	ML026	Modelación computacional
10	oct-10	ML026	Modelación física
11	oct-17	ML026	Modelación computacional
12	oct-24	ML026	Modelación física
13	oct-31	ML026	Modelación computacional
14	nov-07	ML026	Modelación física

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en sicuapplus. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en sicuapplus el día anterior al laboratorio. Los estudiantes deben leer la guía de laboratorio antes de iniciar el laboratorio. Durante el laboratorio, los estudiantes pueden hacer preguntas sobre los aspectos de la guía que no quedaron claros.
- Los modelos físicos, instrumentos y equipos estarán instalados en cada mesa de trabajo. Los estudiantes deben firmar un formato de responsabilidad una vez se les asigne una mesa de trabajo. Los estudiantes no deben desarmar los modelos, ni desconectar los instrumentos. Al final del laboratorio, los estudiantes deben entregar al laboratorista el puesto de trabajo con los modelos y equipos en perfecto funcionamiento y firmar un formato de descargo de responsabilidades.
- Las mesas de trabajo cuentan con un computador y una pantalla para visualizar los resultados de las pruebas. Estos computadores no son para chatear, revisar correo, o desarrollar actividades que no estén estrictamente relacionadas con el laboratorio.
- Los laboratorios sobre modelación computacional se enfocarán en el uso del programa SAP2000 para predecir la respuesta de los modelos físicos.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.
- Los estudiantes que no asistan al laboratorio tendrán nota de cero en la práctica del laboratorio correspondiente.
- Durante el laboratorio, los estudiantes deben llenar un formato de laboratorio con los datos recolectados. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Estructuras*. Alfa Omega: México, 1994.
- Laible, J.P. *Análisis Estructural*. Mc Graw Hill: México, 1992.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10*. AIS: Colombia, 2010.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Sicua Plus.

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso introduce a los estudiantes al área de geotecnia. El curso cuenta con una componente teórica y una componente experimental. La componente teórica se aborda en las sesiones magistrales y en sesiones taller. En estas sesiones, se abordan los conceptos y herramientas teóricas básicos empleados en la ingeniería geotécnica. La componente experimental se aborda en sesiones de laboratorio. En estas sesiones, los estudiantes realizan, analizan e interpretan los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 8h30 a 9h50, en el salón O103.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, martes, jueves o viernes (dependiendo de la sección), de 14h00 a 15h50, en el laboratorio de mecánica de suelos.

Nota: Las sesiones de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán laboratorios, refiérase al calendario presentado en la sección 7 de este programa.

3. Objetivos

A continuación, se listan los objetivos de aprendizaje del curso y se indica su estructuración con las metas de aprendizaje del programa (MAP).

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar los conceptos básicos empleados en la ingeniería geotécnica (MAP a),
2. usar las herramientas teóricas básicas empleadas en la ingeniería geotécnica (MAP a),
3. realizar los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b) y
4. analizar los datos obtenidos en los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica (MAP b).

A continuación se listan las metas de aprendizaje del programa abordadas en el curso.

El Departamento espera que sus graduandos posean:

- MAP a: habilidad para aplicar conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería.
- MAP b: habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos.

4. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la componente teórica del curso.

3. Introducción al curso
4. Origen y formación del suelo
5. Composición del suelo
 - a. Introducción
 - b. Composición de la fracción mineral del suelo
6. Granulometría
 - a. Introducción
 - b. Determinación de la granulometría en el laboratorio
7. Relaciones entre las fases del suelo
 - a. Introducción
 - b. Principales relaciones entre las fases del suelo
8. Consistencia de los suelos finos
 - a. Introducción
 - b. Límites de Atterberg
9. Sistemas de clasificación
10. Compactación
 - a. Introducción
 - b. La compactación en el laboratorio
 - c. La compactación en campo
11. Flujo de agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
 3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio
 4. Determinación de la permeabilidad en campo
12. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. w
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
13. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
14. Resistencia al corte
 1. Introducción
 2. Modelos teóricos de resistencia al corte
 3. Resistencia al corte drenada y no drenada
 4. Resistencia al corte en el laboratorio
 5. Resistencia al corte en campo

15. Exploración de suelos y rocas en campo

A continuación, se listan los ensayos de laboratorio que se desarrollan en la componente experimental del curso.

- Ensayo de granulometría mecánica
- Ensayo para determinar la humedad
- Ensayo para determinar la gravedad específica
- Ensayos para determinar los límites de Atterberg (límites líquido y plástico)
- Ensayo de compactación Proctor
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de compresión oedométrica
- Ensayo de corte directo
- Ensayo triaxial

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Examen parcial No. 1 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Examen parcial No. 2 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Examen parcial No. 3 (valor porcentual en la nota final: 27%)
- Laboratorios (valor porcentual en la nota final: 19%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5.

6. Textos guía

La componente teórica del curso se basa en los siguientes textos:

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Brooks Cole, 2006.
- Mitchell, James K. & Soga, Kenichi, *Fundamentals of Soil Behavior*, 3E, John Wiley & Sons, 2005.
- Budhu, Muní, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.
- Juárez Badillo, Eulalio & Rico Rodríguez, Alfonso, *Mecánica de Suelos*, Editorial Limusa, 1980.

La componente experimental del curso se basa en el siguiente texto:

- Bardet, Jean-Pierre, *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

7. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Tema
1	M	31-jul-12	
	J	2-ago-12	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo
2	M	7-ago-12	3. Composición del suelo 3.1. Introducción 3.2. Composición de la fracción mineral del suelo
	J	9-ago-12	3.2. Composición de la fracción mineral del suelo
3	M	14-ago-12	4. Granulometría 4.1. Introducción 4.2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
	J	16-ago-12	5. Relaciones entre las fases del suelo 5.1. Introducción 5.2. Principales relaciones entre las fases del suelo
4	M	21-ago-12	6. Consistencia de los suelos finos 6.1. Introducción 6.2. Límites de Atterberg
	J	23-ago-12	7. Sistemas de clasificación
5	M	28-ago-12	8. Compactación 8.1. Introducción 8.2. La compactación en el laboratorio 8.3. La compactación en campo
	J	30-ago-12	9. Flujo de agua en el suelo 9.1. Introducción 9.2. La Ley de Darcy
	S	1-sep-12	9.3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio 9.4. Determinación de la permeabilidad en campo
6	M	4-sep-12	
	J	6-sep-12	
7	M	11-sep-12	10. Esfuerzos en el suelo 10.1. Esfuerzos totales y efectivos
	J	13-sep-12	Taller previo al Parcial No. 1
	S	15-sep-12	Parcial No. 1
8	M	18-sep-12	10.2. Esfuerzos geostáticos
	J	20-sep-12	10.3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
9	M	25-sep-12	Semana de trabajo individual
	J	27-sep-12	
	M	2-oct-12	10.4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales

10	J	4-oct-12	11. Asentamientos en el suelo 11.1. Introducción 11.2. Asentamientos elásticos
	M	9-oct-12	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación
11	J	11-oct-12	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación
	M	16-oct-12	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación
12	J	18-oct-12	11.4. La consolidación en el laboratorio
	M	23-oct-12	12. Resistencia al corte 12.1. Introducción 12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte
13	J	25-oct-12	Taller previo al Parcial No. 2
	S	27-oct-12	Parcial No. 2
	M	30-oct-12	12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte
14	J	1-nov-12	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada
	M	6-nov-12	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada
15	J	8-nov-12	12.4. Resistencia al corte en el laboratorio
	M	13-nov-12	12.5. Resistencia al corte en campo 13. Exploración de suelos y rocas en campo
16	J	15-nov-12	Taller previo al Parcial No. 3

A continuación se muestra el cronograma de prácticas de laboratorio.

Semana	Ensayo
3	Ensayo de granulometría
5	Ensayos para determinar la humedad, la gravedad específica y los límites de Atterberg
6	Ensayo de compactación Proctor
7	Ensayo de permeabilidad
13	Ensayo de compresión oedométrica
16	Ensayo de corte directo y ensayo triaxial

Instrucciones para las prácticas de laboratorio

1. Descripción de las prácticas

El objetivo de las prácticas de laboratorio es que los estudiantes realicen, analicen e interpreten los principales ensayos de laboratorio empleados en la ingeniería geotécnica. Durante el semestre se realizan seis prácticas de laboratorio, tal y como se indica en el programa del curso. Las prácticas deben realizarse en grupos de 5 o 6 personas. A más tardar dos semanas después de la sesión, cada grupo debe entregar un informe de laboratorio que debe seguir los lineamientos indicados en la siguiente sección de este instructivo.

A continuación se listan las 6 prácticas de laboratorio que se realizarán durante el semestre. Para cada una de ellas se especifican los parámetros del suelo que el grupo debe determinar a partir de las medidas tomadas en el laboratorio.

Práctica No. 1: Ensayo de granulometría por tamizado

- Coeficiente de uniformidad
- Coeficiente de curvatura

Práctica No. 2: Ensayos para determinar la humedad, la gravedad específica, y los límites líquido y plástico

- Límite líquido
- Límite plástico
- Gravedad específica

Práctica No. 3: Ensayo de compactación Proctor

- Humedad óptima
- Peso unitario seco máximo

Práctica No. 4: Ensayo de permeabilidad

- Permeabilidad de una arena densa
- Permeabilidad de una arena suelta

Práctica No. 5: Ensayo de compresión oedométrica

- Coeficiente de compresión
- Coeficiente de recompresión

Práctica No. 6: Ensayo de corte directo

- Parámetros de resistencia al corte del material (ángulo de fricción interna y cohesión)

2. Instrucciones para la presentación del informe escrito

El informe escrito tiene los siguientes objetivos:

- demostrar que el grupo entendió el propósito de la práctica así como el procedimiento que se llevó a cabo,
- reportar las medidas realizadas en el laboratorio, y
- reportar el análisis y la interpretación de dichas medidas.

Para alcanzar estos objetivos, el informe debe contener las siguientes secciones:

- **Identificación** (i.e., nombre de la práctica, fecha de realización, y nombre y código de los integrantes del grupo).
- **Descripción de la práctica:** esta sección debe explicar qué se va a medir y cómo se va a medir. Para este fin, se recomienda hacer uso de figuras y/o tablas.
- **Resultados:** Esta sección debe presentar los datos medidos durante el ensayo, la forma en la que se analizaron estos datos y los resultados que se obtuvieron de dicho análisis.
- **Bibliografía**

La calidad del texto se tendrá en cuenta en la calificación del informe. En consecuencia, se recomienda seguir los siguientes consejos para que el informe sea legible y ordenado:

- Piense en la estructura lógica de su texto antes de escribirlo (no escriba "a la loca").
- Evite la utilización de frases largas y confusas (una idea, una frase).
- Haga correcto uso de la puntuación.
- Preocúpese por que el texto no contenga errores de ortografía.
- Si el texto incluye figuras y/o tablas, acompañe cada una de ellas de una leyenda que la explique.
- Si el texto incluye figuras y/o tablas, haga referencia a ellas en el texto (una figura y/o tabla que no se menciona en el texto corre el riesgo de pasar inapercibida).
- Si para hacer su trabajo hizo uso de algún tipo de fuente (bibliográfica o electrónica) cite dichas fuentes e incluya una lista de referencias al final del trabajo. En los textos que deberá entregar en este curso, no se calificará que su estilo de citación se ajuste perfectamente a una norma preestablecida. Sin embargo, si se calificará que su estilo de citación sea claro y completo.

MECÁNICA DE FLUIDOS
ICYA-2401

SEGUNDO SEMESTRE DE 2012

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
Profesor Titular
jsaldarr@uniandes.edu.co
OFICINA: ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Mecánica de Fluidos es introducir al estudiante al tema de los fluidos desde el punto de vista de sus propiedades físicas y su comportamiento mecánico, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de los fluidos, particularmente del agua, en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, haciendo énfasis en el abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en el medio ambiente urbano. Otras aplicaciones en las que el estudiante hará uso intensivo de los conceptos de este curso son la hidráulica de canales abiertos, la hidrología, la hidráulica de ríos, las estructuras hidráulicas, las aguas subterráneas, entre otros. Estas conforman el área de Recursos Hidráulicos, una de las más importantes dentro de las Ingenierías Civil y Ambiental. Durante el curso se introducirán los conceptos de ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía aplicadas al caso de fluidos, estableciendo las suposiciones básicas que ha hecho la Física Clásica para este tipo de materia, así como las limitaciones y la precisión de los cálculos hidráulicos que puede hacer un ingeniero. Se hará particular énfasis en las pérdidas por fricción y su efecto sobre el diseño de sistemas de Ingeniería relacionados con el manejo del recurso agua. El curso de Mecánica de Fluidos está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios de hidromecánica. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento de los fluidos en diferentes tipos de ductos. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Mecánica de Fluidos es el primer curso profesional del área de Recursos Hidráulicos. El estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, caracteriza sus metas de aprendizaje. Entre estas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Julio 30	Introducción. Aspectos históricos. Propiedades de los fluidos.	A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 B: 2.1-2.3 / C: 1.1-1.10

Agosto 1	Propiedades de los fluidos.	A: 2.1-2.5/ B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
----------	-----------------------------	---

MÓDULO 1. ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS

6	Propiedades de los Fluidos	A: 2.1-2.7 / B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
8	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2 C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
17	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	A: 3.3-3.5 / B: 3.3 C: 2.4 / D: 3.1-3.4
13	Fuerzas sobre superficies sumergidas planas y curvas. Flotación. Equilibrio de cuerpos flotantes.	A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8 C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
15	Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas.	A: 3.7

TAREA 1: CAPÍTULO 3

MÓDULO 2. CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

22	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	A: 2.6; 4.1 / B: 4.1-4.3 C: 3.1-3.3 / D: 4.1 / E: 3.1-3.2 C: 4.2-4.4 / E: 3.3
27	Volumen de control. Teorema del Transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ley de la conservación de la masa.	A: 4.2-4.3 / B: 4.4-4.6 C: 3.4 / D: 4.7; 5.1-5.2 E: 4.1-4.2
29	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	A: 4.4 / B: 5.3-5.4 C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
Sept. 3	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
5	Ley de la conservación del <i>momentum</i> .	A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2 C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1
10	<i>Primer Examen Parcial</i>	
12	Aplicaciones de la ley de la conservación del <i>momentum</i> .	A: 4.4-4.5 / B: 6.3-6.4 C: 3.6-3.7 / D: 5.5 / E: 6.2-6.3

TAREA 2: CAPÍTULOS 5 y 6

MÓDULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES

17	Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes	A: 5.4 / B: 6.6 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 E: 7.1; 7.15
19	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	A: 8.1-8.2 / B: 10.1-10.3 C: 6.1 / D: 9.1-9.2 E: 7.1; F: Capítulo 1
Octubre 1	Flujo laminar y flujo turbulento. Viscosidad de Remolino. Longitud de mezcla.	A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 C: 6.4 / F: Capítulo 1
3	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	A: 9.1-9.2 / B: 9.6 / C: 7.2 / E: 7.3-7.6 / F: Capítulo 1
8	Distribución de esfuerzos y velocidades.	A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.15-9.16; E: 7.7-7.8

- 10 Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres
- F: Capítulo 1
A: 8.3-8.4-8.5 / B: 10.4
D: 9.13-9.16 / E: 7.9-7.10
C: 7.1-7.5 / E: 7.5-7.6
F: Capítulo 1

TAREA 3: CAPÍTULOS 8 y 9

MÓDULO 4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

- 17 Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham. A: 7.1-7.6 / B: 8.1-8.4
C: 5.1-5.3 / D: 8.1-8.5
- 22 Relación de fuerzas relevantes para el análisis dimensional. Ley de Froude. Leyes de Reynolds. Weber y Mach. Aplicaciones. A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6
C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
- 24 Aplicaciones del análisis dimensional. A: 7.1-7.6 / B: 8.9 / E: 8.1-8.2
- 29 **Segundo Examen Parcial**

TAREA 4: CAPÍTULO 7

MÓDULO 5. FLUJO EN TUBERÍAS

- 31 Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen- Poiseuille. A: 8.6-8.8 / B: 10.4
C: 6.3; D: 7.6-7.8; 9.4
E: 9.1-9.2 / F: Capítulo 1
- Nov. 7 Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassius. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White. A: 8.6-8.8 / B: 10.4
C: 6.5-6.7 / D: 9.3-9.8
E: 9.3-9.4 / F: Capítulo 1
- 14 Diseño de tuberías simples. Tipo de problemas en tuberías Simples. Métodos computacionales. A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5
C: 6.7; 12.1 / D: 9.10
E: 9.10 / F: Capítulo 2
- 17 **Entrega Proyecto Final**

REFERENCIAS:

- A: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York, 2009. **TEXTO DEL CURSO.**
- B: "Mecánica de Fluidos". C. W. Crowe, D. F. Elger, J. A. Roberson. Editorial CECSA Compañía Editorial Continental . Séptima edición. México, 2002.
- C: "Fluid Mechanics". V. Streeter, E. B. Wylie, K. W. Bedford. Editorial McGraw- Hill. Novena edición. New York, 1998.
- D: "Mechanics of Fluids". I. H. Shames. Editorial McGraw-Hill. Tercera edición. New York, 1992.
- E: "Elementary Fluid Mechanics". R. L. Street, G. Z. Watters, J. K. Vennard. Editorial Wiley. Séptima edición. New York, 1996.
- F: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes , Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.
- G: "Fluid Mechanics. Fundamentals and Applications". Yunus A. Cengel, John M. Cimbala. Editorial McGraw-Hill. Second Edition. New York, 2010.

EVALUACIÓN DEL CURSO:

DOS PARCIALES	45 %
QUIZES	5 %
LABORATORIO Y TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	10%
EXAMEN FINAL	<u>30 %</u>
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Se evalúa el desempeño global del alumno.

NOTA 2: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 3: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Mecánica de Fluidos, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**HIDRÁULICA
ICYA-2402**

SEGUNDO SEMESTRE DE 2012

PROFESOR: Juan G. Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA: ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica es introducir al estudiante en los conceptos de mecánica del movimiento del agua en canales abiertos, con el fin de que posteriormente esté en capacidad de entender el comportamiento de este fluido en las diferentes aplicaciones de la Ingeniería Civil y Ambiental, particularmente en lo referente al abastecimiento de agua potable y a la recolección y evacuación de aguas residuales en un ambiente urbano. Otras aplicaciones son la hidráulica de ríos, los distritos de riego y las estructuras hidráulicas asociadas con presas, plantas de tratamiento y estaciones de bombeo. Durante el curso se aprenderá a aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía, aprendidos en el curso de Mecánica de Fluidos, al caso de flujos con superficie libre y se establecerán las comparaciones con el caso de los flujos a presión. También se establecerá un paralelo entre las ecuaciones de resistencia fluida para los flujos a presión en tuberías y los flujos en canales abiertos. Se estudiará el flujo permanente uniforme y variado, así como algunas aplicaciones del flujo no permanente. El caso del flujo variado incluirá las aplicaciones del flujo gradualmente variado y las estructuras hidráulicas. El curso de Hidráulica está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y laboratorios. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en los canales. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas adicionales, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica es un curso profesional del área de Recursos Hidráulicos en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizaje están relacionadas con las habilidades propias de la práctica de la Ingeniería. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar y conducir experimentos, y analizar e interpretar datos; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. En el caso particular de los informes de laboratorio que debe entregar cada estudiantes, así como en el proyecto final, las metas de aprendizaje se complementan con aquellas de estar en capacidad de comunicarse en forma escrita utilizando un lenguaje propio de la ingeniería.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Julio 30	Introducción. Repaso de Mecánica de Fluidos. Tipos de flujo.	T: 1.1; A: 1.1-1.9 B: 2.1-2.3 C: 1.1-1.8; 2.1-2.13
<u>FLUJO PERMANENTE EN CANALES</u>		
Agosto 1	Repaso de Mecánica de Fluidos. Canales. Tipos de canales	T: 1.2-1.8; A: 1.1-1.9 B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
6	Distribución de Velocidades. Aforos. Distribución de presiones. Leyes de Conservación. Ecuación de Conservación de Masa.	T: 1.6-1.9; A: 1.5-2-2 B: 3.1; D: 1.3 / E: 2.1
8	Ley de la Conservación de Energía. Energía Específica. Gráfica De Energía Específica.	T: 2.1-2.2; A: 2.5-2.6 B: 3.3-3.4; C: 8.7-8.8 D: 2.
13	Cálculo de la Profundidad Crítica. Flujos Crítico, Supercrítico y Subcrítico. Aplicaciones.	T: 2.3-2.6; A: 3.1-3.6 B: 4.1-4.4; C: 8.7-8.8 D: 2.3-2.4
15	Aplicaciones de la Gráfica de Energía Específica. Controles. Secciones no Rectangulares.	T: 2.7-2.8; A: 3.1-3.6 B: 3.6; B: 4.5- 4.6 C: 8.8; D: 3.1
<i>TAREA 1: CAPÍTULO 2</i>		
22	Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.	T: 3.1; A: 2.2-2.4 B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
27	Gráfica de Fuerza Específica. Resalto Hidráulico. Aplicaciones. Disipación de energía.	T: 3.2-3.6; A: 2.2-2.4; B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
29	Aplicaciones del Resalto Hidráulico. Tipos de resalto. Resalto Hidráulico en Canales Inclinados.	T: 3.2-3.6; A: 2.6 B: 3.7; 15.1-15.8; B: 8.8 D: 3.2-3.3
Septiem. 3	Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.	T: 3.4
<u>FLUJO UNIFORME EN CANALES</u>		
<i>TAREA 2: CAPÍTULO 3</i>		
5	Resistencia al Movimiento en Fluidos. Rugosidad y capa límite. Flujo Uniforme.	T: 4.1-4.4; A: 4.1-4.2 B: 8.1-8.4; C: 8.1-8.2
10	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
12	Flujo Uniforme. Ecuación de Chézy. Relación con la ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Manning.	T: 4.5-4.7; A: 4.1-4.3 B: 5.1-5.6; C: 8.3-8.4
17	Diseño de canales bajo flujo uniforme. Secciones óptimas.	T: 4.8-4.11; A: 9.1-9.3

- | | | |
|----|--|---|
| | Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. | B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2 |
| 19 | Diseño de Alcantarillados utilizando la ecuación de Chézy. | T: 4.8-4.11; A: 9.3
B: 7.1-7.7; C: 8.5-8.6
E: 4.1-4.2 |

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO EN CANALES

TAREA 3: CAPÍTULO 4

- | | | |
|-----------|---|--|
| Octubre 1 | Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. | T: 5.1; A: 5.1-5.5
B: 6.7 |
| 3 | Flujo Gradualmente Variado. Descripción matemática. Perfiles de Flujo. | T: 5.2-5.3; A: 5.1-5.5
B: 9.1-9.5; C: 8.9 |
| 8 | Cálculo del Flujo Gradualmente Variado. Método del Paso Directo. | T: 5.4-5.6; A: 6.1-6.3
B: 10.3; C: 8.12; D: 6.3 |
| 10 | Flujo Gradualmente Variado. Métodos aproximados. Métodos de Integración Directa. Métodos de integración Numérica. | T: 5.7; A: 6.4-6.7
B: 10.2; C: 8.11; D: 6.3 |
| 17 | Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar. | T: 5.8-5.10; A: 6.7-6.8
B: 10.4; C: 8.13 |
| 22 | SEGUNDO EXAMEN PARCIAL | |

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

- | | | |
|----------|--|--|
| 24 | Estructuras Hidráulicas de Control. Rebosaderos de presas. | T: 6.1-6.2; A: 7.1-7.3
B: 14.1-14.2; D: 9.4 |
| 29 | Tipos de rebosaderos. Funcionamiento hidráulico. Rebosaderos a Superficie Libre. Aireación Artificial. | T: 6.3; A: 7.3-7.7
B: 14.3-14.5; D: 9.4 |
| 31 | Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory. | T: 6.4; A: 7.7
B: 14.7; D: 9.4 |
| Novie. 7 | Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico. | T: 3.3; A: 7.8 |
| 14 | Disipadores de Energía. Diseño de piscinas disipadoras. | T: 3.3; A: 7.8
B: 15.8; D: 9.3 |

REFERENCIAS

- T: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS". Terry W. Sturm. Editorial McGraw-Hill. Segunda edición. New York, 2010. **TEXTO DEL CURSO.**
- A: "OPEN CHANNEL FLOW", M. Hanif Chaudry. Editorial Springer. Segunda edición. New York, New York, USA. 2008.
- B: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Ven T. Chow. Editorial McGraw-Hill Kogakusha. Primera edición. New York, 1959.
- C: "CIVIL ENGINEERING HYDRAULICS", Ron Featherstone, Chandra Narulli. Editorial Blackwell Scientific Publications. Cuarta edición. Londres, 2001.

- D: "OPEN CHANNEL HYDRAULICS", Richard H. French. Editorial McGraw-Hill. Primera edición. New York, 1985.
- E: "OPEN CHANNEL FLOW", F. M. Henderson. Editorial MacMillan. Primera edición. New Jersey, 1966.
- F: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York, 2009.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	25 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	25 %
LABORATORIO Y TAREAS	15 %
QUIZES	5 %
EXAMEN FINAL	30 %
TOTAL	<u>100 %</u>

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 3: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 4: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

REGLAS ESPECIALES:

Debido a la naturaleza del curso de Hidráulica, y en especial por el hecho de ser un curso con el formato de clase magistral con un alto número de alumnos, es necesario cumplir el horario de clases en forma estricta. Las clases iniciarán a la hora en punto, y se espera que ningún estudiante ingrese después de pasados 5 minutos.

Por otro lado, durante el desarrollo de la clase no se pueden utilizar medios electrónicos de comunicación tales como celulares (aun en modo de silencio), computadores, I-pads, palms, etc.

POTABILIZACION
SEGUNDO SEMESTRE DE 2012
 Sección 01
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS	Tarea	Laboratorio
Julio	31 Ma	Usos del Agua, Saneamiento, Período de diseño. Proyecciones de		
Agosto	2 Ju	Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria		
	7 Ma	FIESTA NACIONAL		
	9 Ju	Demanda por Incendio, Caudales de Diseño, Almacenamiento		
	14 Ma	Calidad del Agua, Definición de Parámetros, Calidad para Consumo		
	16 Ju	Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación	1	
	21 Ma	Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos		
	23 Ju	PRIMER EXAMEN PARCIAL		1A
	28 Ma	Polihidróxidos, Precipitación de Hidróxidos		
	30 Ju	Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de		1B
Septiembre	4 Ma	Polímeros, Floculación, Potencia/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Mezcla rápida		
	6 Ju	Floculadores Mecánicos		2A
	11 Ma	Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica		
	13 Ju	Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica	2	2B
	18 Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL		
	20 Ju	Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal, Tipos de sedimentadores, desnatadores		
	25 Ma	RECESO		
	27 Ju	RECESO		
Octubre	2 Ma	Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones		
	4 Ju	Sedimentación acelerada, teoría y diseños.		3A
	9 Ma	Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación		
	11 Ju	Hidráulica de Filtración	3	3B
	16 Ma	Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas		
	18 Ju	Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración Lenta		
	23 Ma	TERCER EXAMEN PARCIAL		
	25 Ju	Bacterias Coliformes, Principios de desinfección.		4A Y 5B
	30 Ma	Cloración a punto de quiebre. Cloraminas		
Noviembre	1 Ju	Ablandamiento con cal y soda	4	4B Y 5A
	6 Ma	Carbón Activado, Isotermas		
	8 Ju	Carbón Activado		6A y 7B
	13 Ma	Intercambio Iónico		

ICM 2406

	15	Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL		7A y 6B
TEXTO (Consulta)	MWH (2005). Water treatment principles and design (2nd edition). John Wiley &				
EVALUACIONES	4 PARCIALES 50%; FINAL (OBLIGATORIO) 20%; TAREAS Y LABORATORIOS 30%				

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental

Docente: Liliana Reyes Valderrama. Microbióloga. Magister en Evaluación en Educación. Magister en Dirección Universitaria. Correo electrónico: lreyes@uniandes.edu.co.

Monitores: Ana María Salazar Bryan (am.salazar233@uniandes.edu.co)

Descripción: el curso presenta una introducción a la microbiología, permitiendo la comprensión de los fundamentos de la biología y fisiología microbianas, así como de las principales aplicaciones, efectos positivos y negativos, de los microorganismos en el campo ambiental.

Objetivos generales: al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca la importancia de la microbiología en el campo de la ingeniería ambiental.
- Identifique los efectos positivos y negativos de los microorganismos en el medio ambiente y la salud pública.
- Entienda cómo podría aplicar algunos de los conceptos aprendidos en el diseño de soluciones ambientales y de salud pública.

Objetivos específicos:

Articulación del curso a criterios específicos del programa y ABET

Este curso está enfocado en la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta al logro de otras metas, en la medida en que la naturaleza de la disciplina y la metodología empleadas implican prácticas de laboratorio, trabajo en equipo, presentaciones orales y de trabajos escritos, discusiones sobre tópicos de actualidad, entre otros. Por ello sus objetivos específicos son:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a)
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b)
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d)
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f)
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g)
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h)
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j)

Horario: teoría: martes y jueves, salón M-100 de 7:00 – 8:20 p.m. Laboratorio: jueves, edificio J primer piso (J106), de 3:30 – 4:50 p.m.

Metodología: clases magistrales, prácticas de laboratorio, trabajos en grupo (exposiciones, escritos, foros)

Prácticas de laboratorio: se llevarán a cabo varias prácticas en fechas preestablecidas. Para estas prácticas se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver programa de laboratorio al final del documento.

Trabajo en grupo sobre un tema del curso: trabajo oral y escrito, sobre un tópico asignado previamente. La presentación oral tendrá duración máxima de 25 minutos, con 5 min. para preguntas y comentarios. La parte escrita se entregará en la clase siguiente a la presentación oral, anexando y corrigiendo, de ser necesario, lo indicado tras la presentación oral. Es importante seguir las normas de citación de fuentes para todo trabajo escrito (ver documento elaborado por la Decanatura de Estudiantes). Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse además al

instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus. Los temas expuestos serán evaluados en los parciales (enviar el resumen para publicar en sicua plus), y además esta asignación tendrá para cada grupo expositor un valor del 20% del total de la nota del curso (10% exposición, 10% trabajo escrito).

Foros: consisten en la discusión de temas, para lo cual cada grupo obra en una ocasión como moderador, con base en lecturas y en fecha asignados previamente. Dichos temas serán evaluados en los parciales y cada grupo moderador recibirá también una nota equivalente 10% del total. Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus.

Eventualmente, también podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para los cuales el estudiante debe estar preparado, o quizzes de asistencia.

Textos recomendados para consulta:

- Madigan, M. T, Martinco, J. M., Dunlap, P., Clark, D. 2008. Brock Biología de los microorganismos. 12ª ed. Ed.: Benjamin Cummings Publisher.
- Willey, J., Sherwood, L., Woolverton, C. Prescott's Microbiology 7th ed. McGraw-Hill Higher Ed. 2008.
- Tortora, G. J., Funke, B. R. Case C. L. Microbiología, 9ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2007.
- Black, J.C. Microbiology: Principles and Explorations. 7ª ed. Wiley. 2008.
- Atlas, R., Bartha, R. Ecología Microbiana y Microbiología ambiental. Editorial Pearson 2004.

Adicionalmente, en la biblioteca Uniandes se encuentran libros en el tema de microbiología ambiental:

- Maier, Raina M. Environmental microbiology. Academic Press. 2009
- Jansson, Janet K. Environmental molecular microbiology. 2010
- Mohapatra, Pradipta K. Textbook of environmental microbiology. 2008
- Hurst, Christon J. Manual of environmental microbiology. ASM Press 2007
- Spencer, J. F. T. Environmental microbiology: methods and protocols. 2004
- Jjemba, Patrick K. Environmental microbiology: principles and applications. 2004

Otros:

- Burlage et al. Techniques in Microbial Ecology. Oxford
- Audesirk, Audesirk, Byers. Biology Life on Earth. Prentice Hall. 2006.
- Sylvia. Principles and applications soil microbiology. Pearson.2005.

Revistas:

- Journal of Applied and Environmental Microbiology
- Environmental Microbiology
- Environmental microbiology reports
- Microbiological and Molecular Biology Reviews
- International Biodeterioration & Biodegradation
- Current Opinion in Microbiology
- Critical Reviews in Microbiology

Sistema de Evaluación:

Primer parcial (teoría)	20%
Exposición y trabajo escrito	20%
Segundo parcial (teo/lab)	25%
Tercer parcial (teo/lab)	25%
Foro	10%

Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta tanto los aspectos de fondo como los de forma.

En los trabajos en grupo, se calificará a todos los miembros con la misma nota, excepto en casos donde sea clara la no participación de algún(os) miembro(s), caso en el cual se dará una calificación diferente dependiendo de dicha contribución (ver instructivo para trabajos en grupo, sicua plus).

Se considera parte integral y definitiva del curso la asistencia a clase, la puntualidad (las clases empiezan a la hora en punto) y la participación activa en todas las actividades individuales y grupales del curso, para un mejor aprovechamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. El incumplimiento en presentación de trabajos, tareas o exámenes en las fechas programadas, será sancionado de acuerdo con lo establecido por la Universidad. Si un estudiante falta a una evaluación programada, podrá ser calificado con cero. Cuando el estudiante con anterioridad, informe que no puede cumplir con la evaluación, y presente una justificación dentro de los ocho días hábiles siguientes a la prueba, podrá realizarla dentro de las dos semanas siguientes a la aceptación de la justificación (el profesor fijará fecha, hora y forma). El aviso verbal dado por el estudiante inmediatamente antes de la práctica de la evaluación, no lo exonera de la presentación de una justificación posterior (tomado del memorando para profesores de admisiones y Registro)

Programa

Semana 1: julio 31 – agosto 2

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: agosto 7 (festivo) – agosto 9

Jueves: crecimiento microbiano.

Semana 3: agosto 14 - 16

Martes: crecimiento microbiano, genética microbiana.

Jueves: Aplicaciones de la biotecnología ambiental. Exp. Grupo 1: estructura y nutrición de las células microbianas.

Jueves lab: sec 1: práctica 1.

Semana 4: agosto 21 - 23

Martes: parcial I (teoría)

Jueves: Exp. Grupo 2: metabolismo: fermentación y respiración microbianas. Foro 1 (grupo 7): genómica y preservación de la biodiversidad microbiana.

Jueves lab: sec 2: práctica 1.

Semana 5: agosto 28 – 30

Martes: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc).

Jueves: Exp. Grupo 3: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 2 (grupo 5): biotecnología agrícola.

Jueves lab: sec 1: lecturas práctica 1 y práctica 2.

Semana 6: septiembre 4 - 6

Martes: Ecología microbiana (generalidades y métodos)

Jueves: Exp. Grupo 4: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección y control). Foro 3 (grupo 6): la biotecnología, los medios y el alfabetismo científico.

Jueves lab: sec 2: lecturas práctica 1 y práctica 2.

Semana 7: septiembre 11 - 13

Martes: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

Jueves: Exp. Grupo 5: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 4 (grupo 9): proyecto microbioma humano.

Jueves lab: sec 1: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana 8: septiembre 18 - 20

Martes: Microbiología de suelos (características, ciclos biogeoquímicos C, N, P, S, importancia)

Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas. Foro 5 (grupo 8): ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: sec 2: lecturas práctica 2 y práctica 3.

Semana de trabajo individual septiembre 24 - 28

Semana 9: octubre 2 - 4

Martes: parcial II (teoría y laboratorio)

Jueves: microbiología acuática (sistemas, factores ambientales, importancia, plancton, neuston, adaptaciones).

Jueves lab: lecturas práctica 3 (ambas secciones, media hora cada sección)

Semana 10: octubre 9 - 11

Martes: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).
Jueves: Exp. Grupo 7: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 6 (grupo 2): microbiología marina.
Jueves lab: sec 1: práctica 4.

Semana 11: octubre 16 - 18

Martes: microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).
Jueves: Exp. Grupo 8: biodegradación de hidrocarburos. Ejemplos. Foro 7 (grupo 3): resistencia antimicrobiana.
Jueves lab: sec 2: práctica 4

Semana 12: octubre 23 - 25

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)
Jueves: Exp. Grupo 9: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Foro 8 (grupo 4): enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas
Jueves lab: lecturas práctica 4 (ambas secciones, media hora cada sección)

Semana 13: octubre 30 – noviembre 1

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).
Jueves: microorganismos y salud pública (enfermedad, modos de transmisión, enfermedades transmitidas por alimentos). Foro 9 (grupo 1): enfermedades infecciosas en la era de la globalización y las multitudes
Jueves lab: visitas laboratorio Biorreactores CIIA (Ing. Ambiental)

Semana 14: noviembre 6 - 8

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por agua, enfermedades nosocomiales, emergentes y reemergentes).
Jueves: microorganismos y salud pública (ejemplos).

Semana 15: noviembre 13 - 15

Martes: microorganismos y salud pública (ejemplos).
Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Temas de laboratorio (jueves 3:30-4:50 laboratorio J106)

Práctica 1 (semanas 3 y 4)

Morfología microscópica de los microorganismos
Ejemplos de medios de cultivo y técnicas de siembra

Práctica 2 (semanas 5 y 6)

Lecturas medios de cultivo y siembras
Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3 (semanas 7 y 8)

Lecturas factores crecimiento
Lecturas microbiota ambiental y humana
Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

En la semana 9, las dos secciones harán lecturas de la práctica 3

Práctica 4 (semana 10 y 11)

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

En la semana 12, las dos secciones harán lecturas de la práctica 4. En la semana 13, las dos secciones harán visitas al laboratorio de Biorreactores del CIIA

ICYA 2408

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigaciones en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUÍDOS

PRÁCTICA No. 1

**FLUJO BAJO COMPUERTA Y FUERZA DEL AGUA SOBRE
UNA COMPUERTA**

Bogotá, 2012 - II



1 Objetivos

- Estudiar el comportamiento del flujo bajo una compuerta vertical.
- Calcular su coeficiente de descarga de una compuerta vertical.
- Estimar la fuerza ejercida por el flujo sobre la compuerta.

2 Marco teórico

2.1 Descarga bajo compuerta

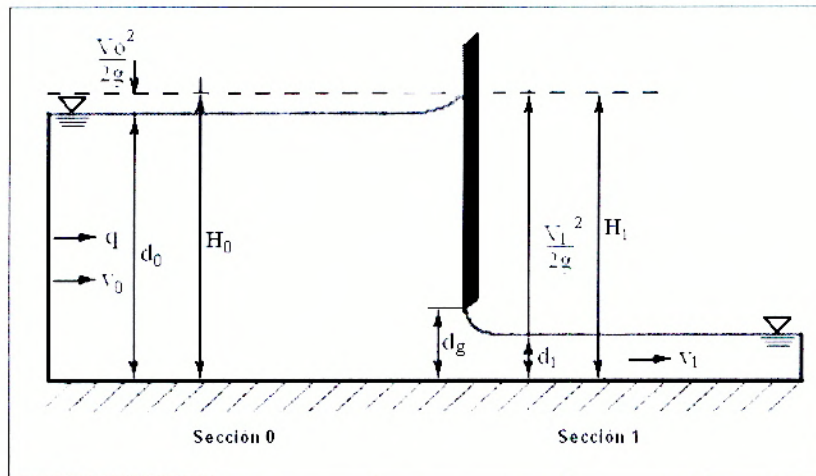


Figura 1 Descarga bajo una compuerta

El caudal que pasa por debajo de una compuerta es:

$$Q = C_d b d_g \sqrt{2g d_0}$$

Donde:

Q = Caudal	(m^3/s)
C_d = Coeficiente de descarga	(Adimensional)
b = Ancho del canal	(m)
d_g = Apertura compuerta	(m)
g = Constante gravitacional, 9.81	(m/s^2)
d_0 = Profundidad aguas arriba	(m)
d_1 = Profundidad aguas abajo	(m)



Si se despeja el coeficiente de descarga (C_d) se llega a:

$$C_d = \frac{Q}{bd_x \sqrt{2gd_0}}$$

Para hallar la altura H_o y H_1 se tienen las siguientes expresiones:

$$H_o = d_o + \frac{v_o^2}{2g} = d_o + \frac{Q^2}{2g(d_o b)^2}$$

$$H_1 = d_1 + \frac{v_1^2}{2g} = d_1 + \frac{Q^2}{2g(d_1 b)^2}$$

2.2 Fuerza sobre la compuerta

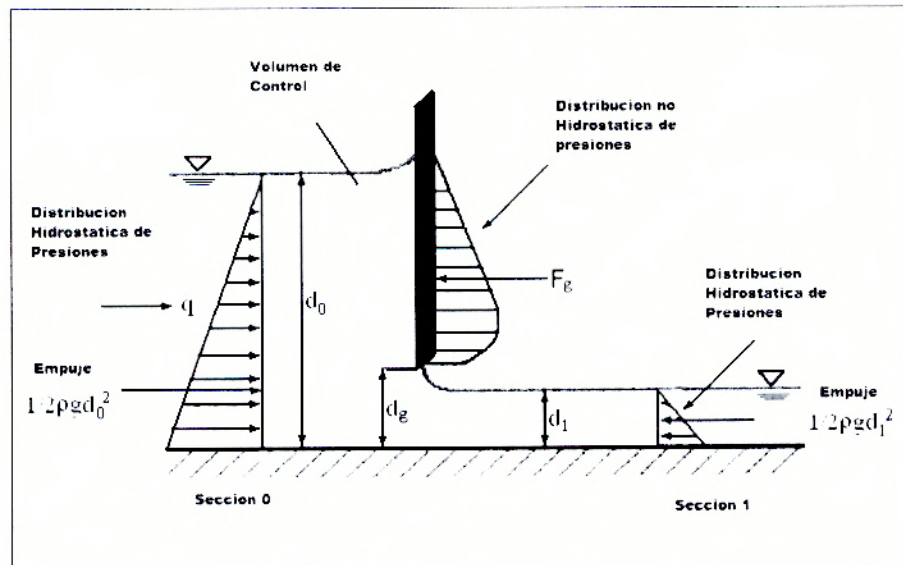


Figura 2 Fuerzas sobre la compuerta

Se puede demostrar que la fuerza resultante sobre una compuerta está dada por la siguiente ecuación:

$$F_g = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot g \cdot b \cdot \frac{(d_0 - d_1)^3}{d_0 + d_1}$$

Por otro lado el empuje sobre la compuerta para una distribución hidrostática de presiones es:



$$F_H = \frac{1}{2} \rho \cdot g \cdot b \cdot (d_0 - d_g)^2$$

Donde:

Q = Caudal	(m ³ /s)
C_d = Coeficiente de descarga	(Adimensional)
b = Ancho del canal	(m)
d_g = Apertura compuerta	(m)
g = Constante gravitacional, 9.81	(m/s ²)
d_u = Profundidad aguas arriba	(m)
d_1 = Profundidad aguas abajo	(m)
F_g = Fuerza resultante de la compuerta	(N)
F_H = Fuerza hidrostática resultante	(N)
ρ = Densidad del fluido	(kg/m ³)

3 Procedimiento

3.1 Descarga bajo compuerta

Parte A:

1. Asegúrese que el canal esté completamente horizontal.
2. Ajuste la compuerta de tal forma que ésta quede a 2cm. por encima del fondo del canal.
3. Para un primer caudal, permita el paso de agua hasta que d_0 sea igual a 20cm.
4. Realice las mediciones de Q , d_0 y d_1 indicados en la Figura 1.
5. Levante la compuerta 1cm, manteniendo constante la profundidad $d_0=20$ cm, pero esta vez variando el caudal. En cada nivel, obtenga los valores de Q , d_0 , d_1 y d_g . Este procedimiento debe realizarse para diez (10) caudales diferentes.

Parte B:

Repita el procedimiento anterior dejando el caudal constante, permitiendo que d_0 varíe, nuevamente registre los valores de Q , d_0 , d_1 y d_g . Este procedimiento se debe realizar para diez (10) variaciones de d_0



3.2 Fuerza sobre la compuerta

Con los datos obtenidos anteriormente tanto en la parte A como en la parte B, se realiza el cálculo de las fuerzas F_g y F_H , indicadas en la Figura 2.

4 Cálculos a Realizar

Con los datos tomados en el laboratorio se deberán hacer los siguientes cálculos:

- Calcular el coeficiente de descarga C_d .
- Calcular las fuerzas F_g y F_H .
- Comentar los efectos de d_o y Q en el coeficiente C_d . ¿Qué factor tiene el mayor efecto?
- Comparar los valores calculados de F_g y F_H y comente las diferencias.
- ¿Cuál es el efecto del caudal en los resultados obtenidos?

5 Gráficas

Con los datos tomados en el laboratorio y con los cálculos hechos se deberán realizar las siguientes gráficas:

- Gráfica de C_d vs. d_g/d_o .
- Gráfica de C_d vs. d_o/d_g .
- Gráfica de las relaciones F_g/F_H contra d_g/d_o .



6 Formato toma de datos

Prueba	d_g (cm)	d_o (cm)	d_1 (cm)	Q (l/s)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

7 Bibliografía Básica

- “OPEN CHANNEL HYDRAULICS”. Ven T. Chow. Editorial Mc Graw-Hill. Capítulo 17. Flow through Nonprismatic channel sections. 1959.
- “HIDRÁULICA GENERAL”. Gilberto Sotelo Ávila. Editorial Noriega Limusa. Volumen 1. Capítulo 6. Orificios y compuertas. 2003.



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

ICYA - 2409

SEGUNDO SEMESTRE DE 2012

ASISTENTES GRADUADOS:

Diego Copete (da.copete114)
 Andrés López (da.lopez47)
 Gloria Moscote (gp.moscote26)
 Juan David Uribe (jd.uribe243)

CALENDARIO

JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE							
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
1	2	3	4	5	6	7					1	2	3	4							1
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	
29	30	31	26	27	28	29	30	31	23	24	25	26	27	28	29						
														30							

OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
											1	2	3							1
1	2	3	4	5	6	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	
7	8	9	10	11	12	13	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
14	15	16	17	18	19	20	18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
21	22	23	24	25	26	27	25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	
28	29	30	31										30	31						

	Semana de trabajo de trabajo individual
	Prácticas de Hidráulica (Grupos semana 1)
	Prácticas de Hidráulica (Grupos semana 2)
	Semana de Exámenes Finales
	Fines de semana



Universidad de
los Andes

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Centro de Investigaciones de Acueductos y
Alcantarillados - CIACUA



PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Práctica de Laboratorio
Agosto 6 – 17	Calibración de Vertederos
Agosto 20 – 31	Energía Específica
Septiembre 17 – Octubre 5	Resalto Hidráulico
Octubre 8 – 19	Salto de Ski
Noviembre 5 - 16	Flujo Gradualmente Variado

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigación en Acueductos y
Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 5

FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

Bogotá, 2012 – II



Práctica No 5. Flujo Gradualmente Variado

1 Objetivos

- Observar y medir perfiles típicos de flujo gradualmente variado en canales comparándolos con los perfiles calculados.
- Diferenciar las características de los diferentes tipos de perfil.

2 Marco teórico

Flujo Gradualmente Variado: Es el flujo permanente cuya profundidad varia gradualmente a lo largo de la longitud del canal. Para este tipo de flujo se tienen dos condiciones: El flujo debe ser permanente (las características hidráulicas de flujo permanecen constantes en el intervalo de tiempo en consideraron) y las líneas de corriente son prácticamente paralelas (la distribución hidrostática de presión se mantiene a lo largo del canal).

Perfiles de Flujo: La pendiente del canal puede clasificarse como sostenida y no sostenida. Una pendiente sostenida es una pendiente del canal que cae en la dirección del flujo. Por lo tanto, una pendiente sostenida es siempre positiva y puede ser llamada también pendiente positiva. Una pendiente positiva puede ser crítica, moderada (subcrítica), o pronunciada (supercrítica). Una pendiente no sostenida puede ser horizontal o adversa. Una pendiente horizontal es una pendiente 0. Una pendiente adversa es una pendiente negativa que se levanta en la dirección del flujo.

Para efectos de identificar el comportamiento de la superficie libre en flujo gradualmente variado, los canales se clasifican en función de su pendiente de fondo y también de su rugosidad y el caudal que circula por ellos.

La pendiente crítica (S_c) resulta ser aquella pendiente para la cual en un canal de geometría y rugosidad conocidas, por el que circula un caudal dado, la profundidad de flujo normal coincide con la profundidad de flujo crítico.

Para la clasificación del tipo de perfil en el canal se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

En el caso que la pendiente de fondo sea negativa ($S_o < 0$), esto es la cota del fondo del canal crece en la dirección del flujo, se clasifica como canal tipo A (pendiente adversa).

En el caso que la pendiente de fondo valga cero ($S_o = 0$), esto es la cota del fondo del canal es horizontal, se clasifica como canal tipo H (pendiente horizontal).

Cuando la pendiente de fondo del canal resulta igual a la pendiente crítica ($S_o = S_c$), el canal se clasifica como tipo C (pendiente crítica). Por lo tanto implica que la profundidad normal sea igual a la profundidad crítica.

Cuando la pendiente de fondo del canal resulta mayor que la pendiente crítica ($S_o > S_c$), el canal se clasifica como tipo S (pendiente fuerte). Para esta condición del canal se cumple que la profundidad normal es menor que la profundidad crítica.



Cuando la pendiente de fondo del canal resulta menor que la pendiente crítica ($S_0 < S_c$), el canal se clasifica como tipo M (pendiente suave). Para esta condición del canal se cumple que la profundidad normal es mayor que la profundidad crítica.

Dada la dificultad implícita en la solución de la ecuación diferencial de FGV, resulta de interés conocer a priori cómo es la forma de la superficie libre para los diferentes tipos de perfiles en los canales. Este análisis se realiza identificando el signo del numerador y el denominador de la ecuación de FGV, y el comportamiento de la derivada de la superficie libre a medida que la profundidad de flujo se acerca a valores característicos ($y \rightarrow y_c$, $y \rightarrow y_n$, $y \rightarrow \infty$, $y \rightarrow 0$)

Para el caso de canales con pendiente suave (canal M), se distinguen 3 zonas. M1 si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad normal, M2 si la profundidad de flujo se encuentra entre la profundidad normal y la profundidad crítica y M3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica. Los perfiles resultantes en estos casos son:

Perfil M1

$$y > y_n > y_c$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f < S_0 \\ Fr < 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} > 0$$

(la profundidad es creciente en la dirección del flujo)

$$y \rightarrow y_n; Fr < 1 \text{ con } (S_f - S_0) \rightarrow 0$$

$$y \rightarrow \infty; Fr \rightarrow 0 \text{ con } S_f \rightarrow 0$$

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow 0$ asintótico a $y = y_n$,

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow S_0$ asintota horizontal

La curva M1 se denomina también curva de remanso. Usualmente se produce aguas arriba de un obstáculo o contracción en el canal con pendiente suave.

Perfil M2

$$y_c < y < y_n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f > S_0 \\ Fr < 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} < 0$$

(La profundidad es decreciente en la dirección del flujo)

$$y \rightarrow y_n; Fr < 1 \text{ con } (S_f - S_0) \rightarrow 0$$

$$y \rightarrow y_c; Fr \rightarrow 1 \text{ con } S_f \rightarrow \text{valor}$$



Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow 0$ *asintótica a $y = y_c$*

Cuando: $\frac{dy}{dx} \rightarrow \infty$ *asintótica vertical*

Este análisis indicaría que cuando $y \rightarrow y_c$ la pendiente de la superficie libre sería vertical, situación que en la realidad no sucede, ya que si bien la pendiente hacia y_c es pronunciada, la misma no llega a ser vertical dada la fuerte curvatura experimentada por la superficie libre que deja de ser válida la distribución hidrostática de presiones, y por ende la ecuación de FGV deja de aplicarse en esa zona.

La curva M2 se denomina también curva de abatimiento y suele producirse en un canal que cambia la pendiente de suave a fuerte o en caídas libres.

Perfil M3

$$y < y_c < y_0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} S_f > S_0 \\ Fr > 1 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{dy}{dx} > 0$$

(La profundidad es creciente en la dirección del flujo)

Cuando $y \rightarrow y_c$: $\frac{dy}{dx} \rightarrow \infty$ si la pendiente de la línea de energía se estima a través de la ecuación

de Manning o $\frac{dy}{dx} \rightarrow \frac{g}{C^2}$ si la estimación es a través de la ecuación de Chézy. En cualquier caso esta incertidumbre tiene poca relevancia práctica, dado que a valores de profundidad de esas características no es ya aplicable la modelación como flujo gradualmente variado.

Para el caso de canales con pendiente fuerte (canal S) se distinguen 3 zonas. S1 si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica, S2 si la profundidad de flujo se encuentra entre la profundidad crítica y la profundidad normal y S3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad normal. Los perfiles resultantes en estos casos son: curva de profundidad creciente S1 con asíntota horizontal para profundidades muy grandes, curva de profundidad decreciente S2 asíntota a la profundidad normal y curva de profundidad creciente S3 también asíntota a la profundidad normal.

En el caso de canales con pendiente crítica (canal C) se distinguen solo 2 zonas, dado que no existe la zona entre la profundidad normal y la profundidad crítica, pues ambos coinciden. La zona C1 (curva de profundidad creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica o normal y el caso C3 si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad normal o crítica.

En el caso de canales de pendiente horizontal (canal H) se distinguen también solo 2 zonas. La zona H2 (curva de profundidad de flujo decreciente) si la profundidad de flujo se encuentra por

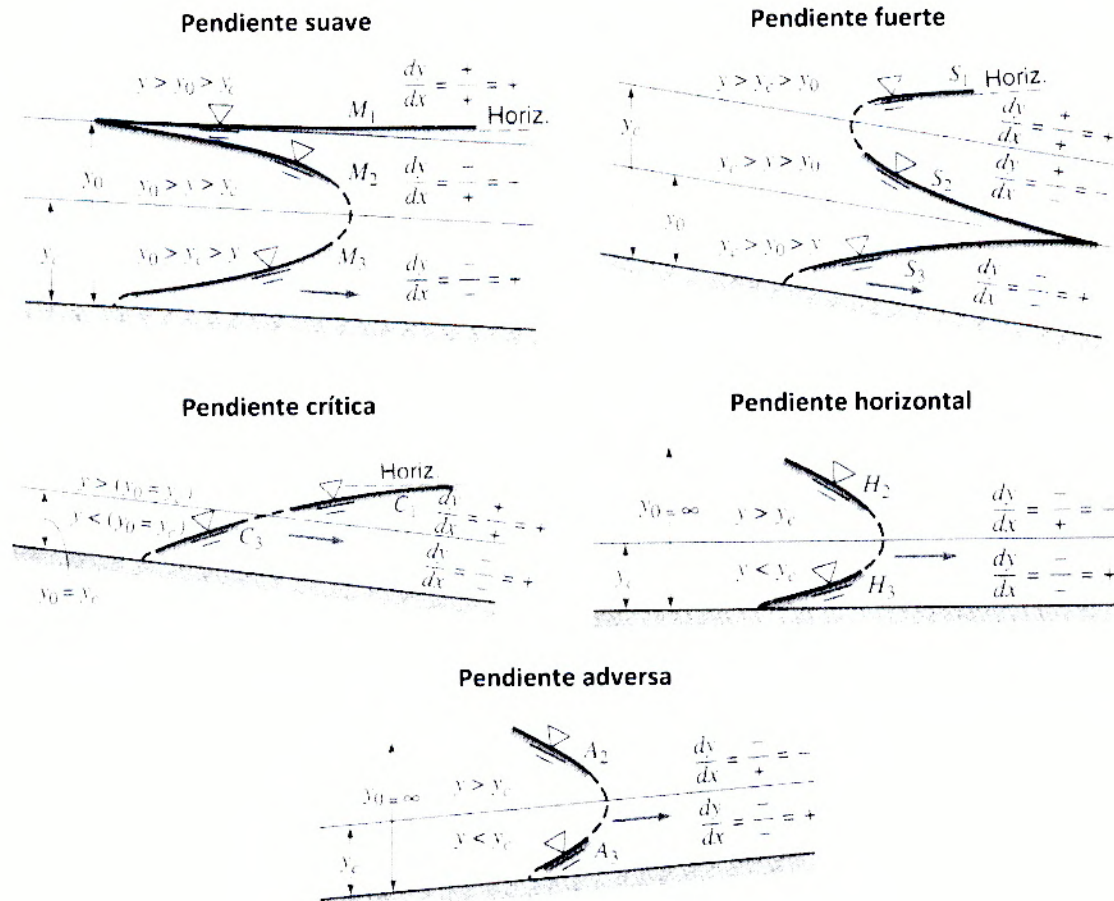


encima de la profundidad crítica y el caso H3 (curva de profundidad de flujo creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica.

En el caso de canales con pendiente adversa o negativa (canal A) se distinguen igualmente solo 2 zonas. La zona A2 (curva de profundidad de flujo decreciente) si la profundidad de flujo se encuentra por encima de la profundidad crítica y la zona A3 (curva de profundidad de flujo creciente) si la profundidad de flujo se encuentra por debajo de la profundidad crítica.

A continuación se presentan gráficamente los perfiles de flujo resultantes en los diversos casos.

Figura 1. Perfiles de flujo gradualmente variado en canales





Al observar la ecuación diferencial $\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{1 - Fr^2}$, cuando se sustituye en ella las expresiones para la pendiente de la línea de energía y el número de Froude, resulta en la expresión no lineal

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - \frac{Q^2 n^2}{A^2 R^{4/3}}}{1 - \frac{Q^2}{g A^3}}$$

, de significativa complejidad y que no posee una solución analítica. Por dicho motivo es necesario recurrir a la solución numérica de esta ecuación.

3 Procedimiento

- Instalar el vertedero rectangular de cresta delgada en el extremo aguas abajo del canal.
- Fijar la pendiente del fondo del canal.
- Abrir la válvula de alimentación. Una vez establecido el flujo gradualmente variado, medir las profundidades de flujo a lo largo del canal. Es necesario que para cada profundidad sea tomada la abscisa correspondiente iniciando desde el vertedero, cuya sección corresponde a la abscisa 0.0 m. Registrar el caudal que está circulando a través del canal.
- Repetir el procedimiento anterior para dos pendientes diferentes de tal forma que se obtengan perfiles tipo M1 y S1. Tomar las profundidades de flujo a lo largo del canal y las abscisas correspondientes.
- Retirar el vertedero e instalar la compuerta deslizante en la sección aguas arriba del canal, para una pendiente suave operar la rampa ubicada aguas abajo del canal hasta obtener un perfil tipo M3, una vez formado el nuevo perfil, tomar las profundidades de flujo desde la compuerta hasta el punto donde se forma el resalto.

3.1 Tabla de mediciones

Perfil M1															
Caudal: _____ (l/s)	Pendiente: _____ m/m														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															



Perfil M3															
Caudal:	(l/s)					Pendiente:					m/m				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															

Perfil S1															
Caudal:	(l/s)					Pendiente:					m/m				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
X (cm)															
Y (cm)															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
X (cm)															
Y (cm)															

4 Cálculos a realizar

Para cada uno de los perfiles experimentales medidos:

- Calcular la profundidad crítica (Y_c) y la profundidad normal (Y_n).
- Hallar los perfiles de flujo teóricos por alguno de los siguientes métodos: Paso directo, Paso estándar o integración numérica.

5 Gráficas a realizar

- Dibujar el perfil medido y el perfil calculado en una sola gráfica para cada uno de los perfiles obtenidos. Además incluir líneas de Y_n y Y_c .

6 Cuestionario

- Para el perfil M1 ¿desde donde y hasta donde debe calcularse el perfil del flujo?
- Para el perfil S1 ¿desde donde y hasta donde se calcula el perfil de flujo?
- ¿Qué valor de rugosidad debe emplearse en el cálculo de cualquier perfil de flujo en el canal rectangular de pendiente regulable del laboratorio?
- De su opinión acerca de la comparación entre el perfil de flujo medido y el perfil hidráulico calculado.



- ¿Existe gran similitud entre los perfiles de flujo experimentales y los reportados en la literatura?

7 Bibliografía Básica

- **Finnemore, E. John y Franzini, Joseph.** Fluid Mechanics With Engineering Applications. McGraw-Hill Science. 2001.
- **Marbello, Ramiro.** *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica.* Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados
CIACUA



LABORATORIO DE HIDRÁULICA

PRÁCTICA DE LABORATORIOS No. 2: ENERGÍA ESPECÍFICA

Bogotá, 2012 – II



Práctica No 2. Energía específica

1. Objetivos

- Estudiar las características del flujo sobre un escalón (vertedero tipo Crump),
- Calcular y verificar la existencia del régimen crítico y su relación con la profundidad crítica y la energía específica mínima.
- Dibujar las curvas de energía específica para diferentes caudales.

2. Marco teórico

En un canal, la energía total puede expresarse de la siguiente manera:

$$H = z + d \cos \theta + \frac{v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 1}$$

El concepto de energía específica fue introducido por Bakhmeteff¹ (1932) y ha probado ser de gran utilidad para el análisis del flujo en canales abiertos. La energía específica se define como la energía relativa al fondo del canal, por consiguiente, en cualquier sección de este:

$$E = y + \frac{v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 2}$$

Debido a que la definición de la energía específica surge en conexión con la determinación de cambios de profundidad en un flujo unidimensional, existen ciertas restricciones inherentes a su definición. En primer lugar, la energía específica está definida en una sección transversal donde el flujo es gradualmente variado, por lo que la profundidad es igual a la altura de presión en el fondo del canal, de modo que la superficie libre representa la línea de gradiente hidráulico. Segundo, se supone que la superficie del agua y que la línea de energía son horizontales a lo largo de la sección transversal, de forma que un único valor de la velocidad corregido por el coeficiente cinético de flujo de energía α es suficiente para toda la sección transversal.

Una tercera restricción ocurre en canales de gran pendiente longitudinal, bajo estas condiciones no resulta obvia la forma en que debe ser medida la profundidad (verticalmente como y o perpendicular al fondo del canal como d , ver Figura 1). Esto puede aclararse considerando el balance de fuerza entre la gravedad y la presión perpendicular al fondo del canal, a través del cual $p/\gamma = d \cos \theta$, en el cual γ es el peso específico del fluido, además, debe notarse de la geometría

¹ Bakhmeteff, B.A. *Hydraulics of Open Channel Flow*. New York: McGrawHill, 1932.



de la Figura 1 que $d=y\cos\theta$, de modo que la forma correcta de expresar la energía específica es la siguiente:

$$E = d \cos\theta + \frac{\alpha v^2}{2g} = y \cos^2\theta + \frac{\alpha v^2}{2g} \quad \text{Ecuación 3}$$

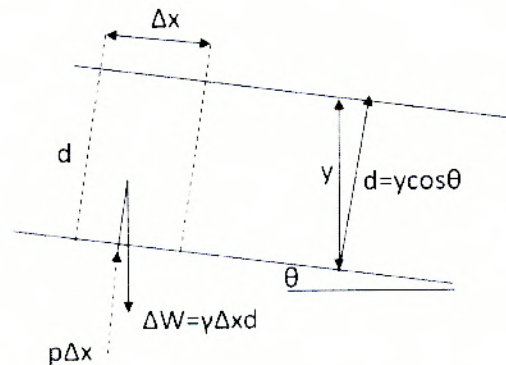


Figura 1. Profundidad y altura de presión en una pendiente empinada

Diagrama de energía específica

La energía específica fue definida como la energía relativa al fondo del canal, y fue expresada en términos de la profundidad de flujo y la altura de velocidad, teniendo en cuenta que $V = Q/A$, la Ecuación 2 se puede escribir en términos del caudal y el área de flujo como:

$$E = y + \frac{Q^2}{2gA^2} \quad \text{Ecuación 4}$$

Para flujo permanente, el caudal es constante. También, el área de flujo puede ser expresada en términos de la profundidad de flujo y , y las dimensiones de la sección transversal del canal. Por consiguiente, para un caudal constante y una sección dada del canal, una gráfica de y contra E puede ser preparada cualitativamente. Esta gráfica se conoce como diagrama de energía específica.

El diagrama de energía específica revela que el flujo necesita la energía específica mínima, E_{\min} para pasar una sección del canal a profundidad crítica. Esto puede demostrarse matemáticamente, derivando la Ecuación 4 con respecto a y , reemplazando $T = dA/dy$, e igualando la derivada a cero así:

$$\frac{dE}{dy} = 1 - \frac{Q^2}{2g} \frac{2(dA/dy)}{A^3} = 1 - \frac{Q^2 T}{g A^3} = 1 - \frac{v^2 T}{g A} = \frac{v^2}{gD} = 1 - Fr^2 = 0 \quad \text{Ecuación 5}$$



Por lo tanto, cuando la energía específica es mínima, el número de Froude es igual a la unidad, y la profundidad de flujo es igual a la crítica. El diagrama de energía específica tiene dos ramas. La rama superior representa el flujo subcrítico. La rama inferior el flujo supercrítico. Claramente en una sección del canal, para un caudal dado, para la misma energía específica son posibles dos profundidades de flujo, las cuales son llamadas profundidades alternas.

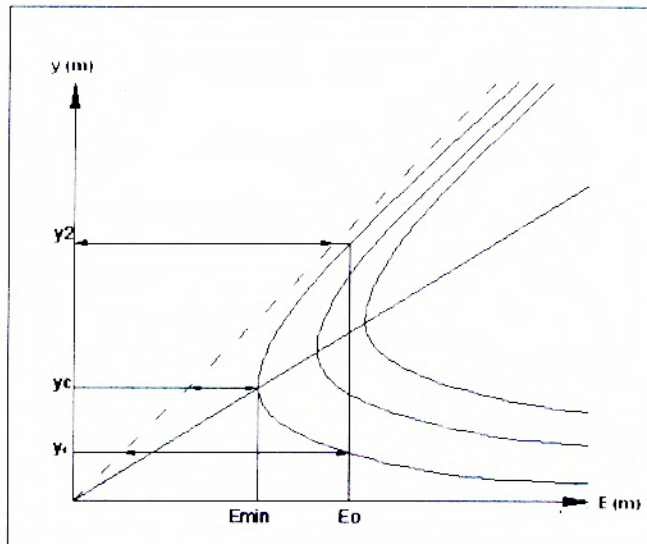


Figura 2. Diagrama de energía específica

Profundidad crítica

Para canales rectangulares, es conveniente trabajar con el ancho unitario del canal.

Definiendo $q = Q/b =$ caudal por unidad de ancho, de modo que la Ecuación 2 puede ser escrita para canales rectangulares como:

$$E = y + \frac{q^2}{2gy^2} \quad \text{Ecuación 6}$$

Se puede calcular la profundidad crítica para un caudal dado, en una sección dada del canal expresando A y T en términos de y , fijando $Fr = 1$ y resolviendo para la profundidad de flujo. Para la sección de un canal rectangular de ancho b , el número de Froude se expresa como:

$$Fr = \frac{Q}{\sqrt{g(A^3/T)}} = \frac{Q}{\sqrt{g(y^3 b^3/b)}} = \frac{q}{\sqrt{gy^3}} \quad \text{Ecuación 7}$$



Entonces la expresión para la profundidad crítica es la siguiente:

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{gb^2}} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \quad \text{Ecuación 8}$$

La Ecuación 6 puede ser reordenada de la siguiente forma:

$$q = \sqrt{2gy^2(E - y)} \quad \text{Ecuación 9}$$

Sustituyendo la Ecuación 8 en la Ecuación 9, para flujo crítico en canales rectangulares, se obtiene una relación simple entre la profundidad crítica y_c y la energía específica de flujo:

$$y_c = \frac{2}{3} E_c \quad \text{Ecuación 10}$$

3. Procedimiento

Dividir el canal en 20 secciones de medición de acuerdo con lo mostrado en la Figura 3. En cada una de estas secciones se debe registrar el nivel del fondo del canal, del nivel del escalón y de la superficie libre para 6 caudales diferentes.

Debe registrarse el caudal que está circulando a través del canal en cada uno de los seis ensayos, para la determinación de la profundidad de flujo en cada sección, se debe restar a la lectura de la superficie libre, la lectura del fondo del canal o del escalón según corresponda.

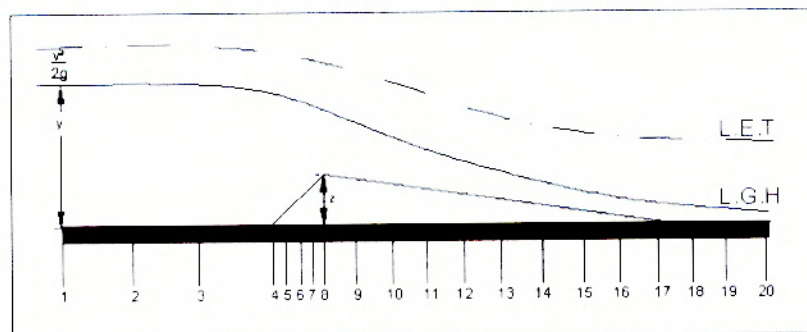


Figura 3. Secciones de medición para el ensayo de energía específica



4. Tabla de mediciones

Tabla 1. Datos experimentales de altura de fondo y escalón

Medición	Secciones de Medicion																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X (cm)																				
H _{escalón}																				

Tabla 2. Datos experimentales de altura de la superficie libre (cm)

Ensayo	Q (L/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					

5. Cálculos y gráficas

- Calcular en cada sección la energía específica y la energía total para los 6 caudales.
- Graficar el perfil de flujo, el fondo del canal y la línea de energía total para 2 caudales, se debe identificar el sitio donde ocurre la profundidad crítica.
- Realizar la curva experimental de E vs. y para los 6 caudales (todos en una misma gráfica).

6. Cuestionario

- ¿En qué secciones la energía específica decrece sucesivamente?
- ¿En qué secciones la energía específica aumenta sucesivamente?
- ¿Cómo concuerdan los valores calculados de E_c con los correspondientes puntos de mínima energía en las curvas graficadas?

7. Bibliografía Básica

Akan, Osman. *Open Channel Hydraulics*. Butterworth-Heinemann. 2006.

Chanson, Hubert. *The hydraulics of open channels flow: an introduction*. Elsevier Butterworth-Heinemann. 2004

Marbello, Ramiro. *Manual de prácticas laboratorio de hidráulica*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 2006.

Rodriguez, Hector. *Hidráulica Experimental*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá 2006.

Sturm, Terry W. (2001). *Open Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, New York, N.Y.

Teaching Manual. S6 – MKII. Glass sided tilting flume and accessories. Issue 10. 2007



Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Centro de Investigaciones de Acueductos y Alcantarillados - CIACUA
Laboratorio de Hidráulica – Práctica No. 5



**Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental**

**Centro de Investigaciones en Acueductos y Alcantarillados
CIACUA**



LABORATORIO HIDRÁULICA

PRÁCTICA No. 4

FLUJO SOBRE REBOSADEROS CON SALTO DE ESQUÍ.

Bogotá, 2012 – II



1 Objetivos

- Determinar la variación de presión del agua fluyendo sobre un rebosadero.
- Determinar la relación entre el caudal y la lámina de agua sobre un rebosadero.
- Calcular la disipación de energía que ocurre en un salto de esquí.
- Caracterizar el flujo en un rebosadero con salto de esquí.

2 Marco teórico

Rebosadero

Un rebosadero es una estructura diseñada para "rebasar" las aguas de la creciente bajo condiciones controladas. Un rebosadero de sobreflujo incluye en general tres secciones: una cresta, una rápida y un dissipador de energía.

La forma del rebosadero de sobreflujo se deriva de la parte inferior de la napa del agua fluyendo en una caída libre, donde la velocidad de aproximación es muy cercana a cero y se tiene presión atmosférica por debajo de la napa. La ecuación teórica del caudal para rebosaderos de sobreflujo se obtiene a partir de la ecuación para vertederos de cresta delgada mostrada a continuación:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2gb} C'_d \left[\left(h + \frac{\alpha u_0^2}{2g} \right)^{3/2} - \left(\frac{\alpha u_0^2}{2g} \right)^{3/2} \right]$$

Donde: Q = Caudal en m³/s.

b = Ancho del rebosadero en metros.

u₀ = Velocidad en m/s.

C'_d = Coeficiente de descarga.

h = Profundidad de la lámina de agua desde donde comienza la cresta en m.

H = Profundidad de la lámina de agua desde la cresta en m.

Si la velocidad es igual a cero, la anterior ecuación se reduce a:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2gb} C'_d h^{3/2}$$
$$C'_d \approx 0,62$$



La anterior ecuación se puede reescribir para el rebosadero de sobreflujo de la siguiente manera:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2gb} C_d H^{3/2} \rightarrow Q = \sqrt{gb} C_1 H^{3/2} \rightarrow Q = C_2 b H^{3/2}$$

En este caso el coeficiente de descarga es mayor a 0.62 y no es constante sino que se ve afectado por la altura y la pendiente del rebosadero y la diferencia altura referente al diseño. El coeficiente de descarga C_2 debe ser mayor que C_d ya que $H > h$. (Ver Figura 2-1).

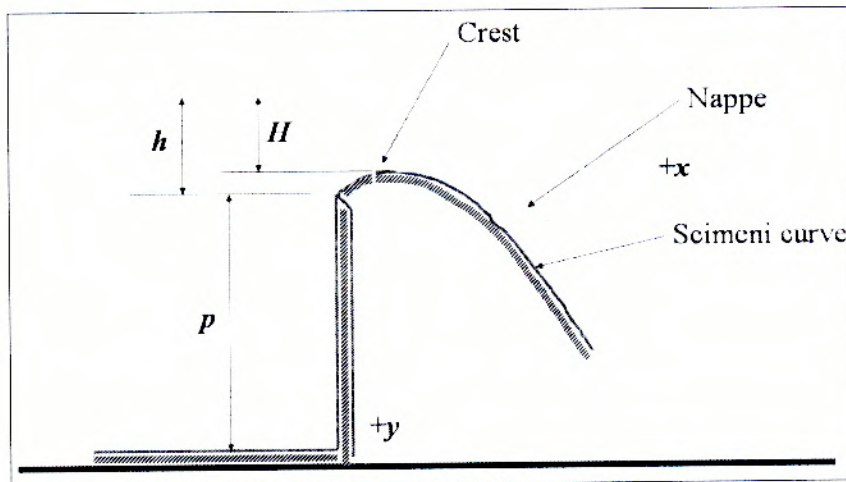


Figura 2-1 Reborado de sobreflujo.

Disipador de Energía: Salto de Esquí

- El salto de esquí es muy efectivo cuando la profundidad aguas abajo de la estructura es muy baja o impredecible.
- El salto de esquí disipa energía de dos formas: en el impacto y por la turbulencia generada, y por efecto de la dispersión del chorro. Cuando el chorro se dispersa en forma de spray, las gotas de agua forman una nube y la fricción con el aire genera una gran disipación.
- Su uso está limitado a las condiciones de velocidad de aproximación y al caudal que se espere descargar.



Chorro generado por el salto de esquí:

- La longitud y dispersión del chorro de agua generado por el salto de esquí depende de la turbulencia y el esfuerzo cortante. Chorros parcialmente desintegrados generan una gran socavación local en el punto del impacto.
- Grandes caudales pueden generar el movimiento de la masa de aire que está alrededor del chorro, haciendo que se reduzca el esfuerzo cortante y la disipación de energía.

Socavación generada por el salto de esquí:

- Si el chorro de agua no se dispersa completamente antes del impacto, este puede llegar con demasiada energía y generar una alta socavación. Esto puede afectar la estabilidad del rebosadero, la presa y las condiciones aguas abajo.
- Estos efectos sólo se pueden sobrellevar si el fondo del canal en el punto del impacto es lo suficientemente resistente, por esto es que se necesitan condiciones excelentes de roca en estos puntos.

3 Procedimiento

Rebosadero con salto de esquí:

En esta sección se estudiará el comportamiento de un salto de esquí construido a escala en el laboratorio de hidráulica. Durante la práctica lo vamos a operar a chorro libre y sumergido.

Primero se deben tomar todos los datos geométricos del salto de esquí. Luego, se realizarán 20 pruebas con dos condiciones de operación: 10 serán a chorro libre y 10 con chorro sumergido (por medio de la compuerta localizada al final del canal, se debe formar un remolino sobre el rebosadero).

Para la calibración de la cresta del rebosadero se deben realizar las siguientes mediciones: (ver la Figura 3-1)

- Altura H de la cresta.
- Profundidad de flujo aguas arriba Y_1 .
- Profundidad de flujo aguas abajo Y_2 .
- Caudal Q .

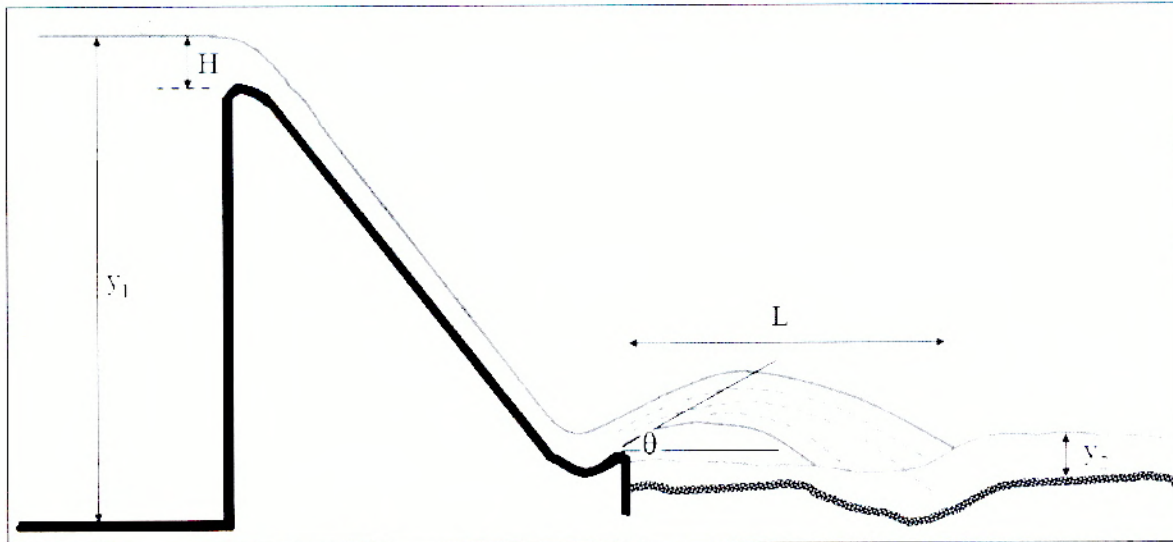


Figura 3-1 Cresta del rebozadero y salto de esquí.

Adicionalmente, para las pruebas con condición a chorro libre se debe medir:

- Longitud L del salto.
- Ángulo de salida θ en el rebozadero.

Finalmente se debe medir el 1 perfil de flujo (por lo menos en 20 puntos) para cada una de las condiciones de operación.

4 Cálculos y Gráficas

- Perfil experimental del flujo por el paso del rebozadero.
- Curva de calibración H vs. Q .
- Curva de ΔE vs. Q .
- Curva de $\%E$ vs. Q .
- Curva de $\Delta E/E_1$ vs. Fr_1 .
- Curva de θ vs. L .
- Curva de H vs. L .
- Curva de Q vs. L .



5 Cuestionario

- Energía disipada con cada uno de los caudales probados.
- Eficiencia de la estructura hidráulica con cada uno de los caudales probados.
- Comparación de la energía disipada y la eficiencia del salto de esquí con las dos condiciones de operación.
- Comparación entre el resultado de la calibración de la cresta del rebosadero con los valores encontrados en la teoría.

6 Toma de datos

Prueba	H (cm)	Y1 (cm)	Y2 (cm)	Q (l/s)	L (cm)	θ (°)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11					-	-
12					-	-
13					-	-
14					-	-
15					-	-
16					-	-
17					-	-
18					-	-
19					-	-
20					-	-

P (cm)	
b (cm)	30



Rebosadero con salto de esquí									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x (cm)									
Y estructura (cm)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x (cm)									
Y estructura (cm)									

Perfiles									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y libre(cm)									
y sumergido (cm)									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Y libre(cm)									
y sumergido (cm)									

7 Bibliografía Básica

- "HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS". Ven T. Chow. Capítulo 5. Editorial Mc Graw-Hill. 1956.
- DISEÑO DE PRESAS PEQUEÑAS, Capítulo 8. Bureau of Reclamation.
- HIDRÁULICA DEL FLUJO EN CANALES ABIERTO. Hubert Chanson. Editorial McGraw-Hill. Parte 4. Diseño de estructuras hidráulicas. Sección 17 – Diseño de vertederos y rebosaderos. 2002.

FLUIDOS E HIDRÁULICA AMBIENTAL

ICYA 2412

Programa Segundo Semestre de 2012

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Martes y Jueves 3:45-5:00 pm, Lunes y Miércoles 10:00 – 11:00 am

Clase Magistral Lunes - Miércoles 3:30- 4:50 am Salón – ML 603

Clase Complementaria Sec. 01 Miércoles 1:00 – 1:50 pm Salón – SD 704

Clase Complementaria Sec. 02 Jueves 1:00 – 1:50 pm Salón – SD 704

Monitor: Ricardo Camacho Castilla r.camacho1599@uniandes.edu.co

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con conceptos físicos fundamentales, métodos de análisis, y ecuaciones gobernantes de la leyes de conservación de la masa, segunda ley de Newton y primera y segunda leyes de la termodinámica con aplicaciones de mecánica de fluidos e hidráulica ambiental para condiciones de flujo incompresible y flujo compresible en tuberías a presión y canales abiertos. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar los conceptos físicos básicos y ecuaciones gobernantes de las leyes de conservación en aplicaciones de mecánica de fluidos e hidráulica ambiental con énfasis en la solución práctica de problemas mediante el uso de la aproximación del volumen de control
- Formular y plantear ecuaciones gobernantes de problemas de mecánica de fluidos e hidráulica ambiental y solucionarlas mediante métodos analíticos o numéricos haciendo énfasis en la relación de los resultados matemáticos con el comportamiento físico correspondiente.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos, estructuras y estaciones de medición de caudal, velocidad, nivel de agua y presión en tuberías a presión y canales abiertos, e identificar las ventajas, limitaciones e incertidumbre en la medición de diversos métodos.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para el uso, entendimiento del comportamiento, y calibración, de estructuras y modelos físicos y matemáticos en mecánica de fluidos e hidráulica ambiental.
- Reconocer la utilidad y aplicación de las ecuaciones gobernantes en aplicaciones de análisis, diseño, manejo y control de estructuras, conductos, equipos y maquinaria hidráulica.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en las clases magistrales y complementarias obligatorias. El curso tendrá un alto contenido de tareas individuales y en grupo y laboratorios

experimentales y computacionales guiados que buscarán la comprensión del estudiante de los conceptos básicos de la mecánica de fluidos y los métodos, protocolos, equipos y estructuras de medición de variables hidráulicas. El curso tendrá además una salida de campo a un río en la cual se realizará la aplicación y comparación de diferentes métodos de medición de variables hidráulicas. Finalmente se realizará un Proyecto Final de ingeniería de elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales utilizando datos reales.

Temas

En el curso se estudiarán las propiedades de los fluidos, fundamentos y conceptos de estática y cinemática de fluidos. Se tratarán las leyes de conservación de la masa, la segunda ley de Newton, la primera y segunda leyes de la termodinámica en forma integral para un volumen de control y en forma diferencial básica para el análisis del movimiento de fluidos, y se estudiarán y experimentarán métodos de medición de variables hidráulicas en tuberías y canales. Se abordarán fundamentos, conceptos físicos básicos, y ecuaciones de flujo interno incompresible viscoso. Las ecuaciones de conservación de la masa y momentum lineal y la ley de la energía se aplicarán a problemas de flujo en tuberías a presión, y conductos y canales a superficie libre, y el análisis hidráulico del comportamiento de turbo maquinaria en sistemas de tuberías y canales. Dichas aplicaciones incluirán casos de estudio y ejemplos típicos de la competencia de los ingenieros ambientales. Finalmente se estudiarán conceptos y ecuaciones básicas de propagación de ondas en flujo compresible, relaciones del número de Mach con temperatura, presión y densidad, ondas normales de choque y expansión, y aplicaciones a flujo isentrópico y flujo viscoso compresible en tuberías para condiciones de flujo adiabático e isotérmico.

Referencias

- Fox, R. W., Pritchard, P. J., McDonald, A. T., (2009) *Introduction to Fluid Mechanics*, John Wiley & Sons, 7a. Ed., Nueva York
- Roberson, J. A., Crowe, C.T. (1997). *Engineering fluid Mechanics*, Ed. John Willey and Sons, Inc., 6^a Ed., Chichester, UK.
- Streeter, V. L., Wylie, E. B., Bedford, K. W. (1998). *Fluid Mechanics*, Ed. McGraw-Hill, 9^a Ed., Nueva York.
- Sturm T., W., (2000) *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, USA
- Chow, V.T. (1969) *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, USA
- French R., H. (1984) *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, USA
- Chanson H. (2004) *Environmental Hydraulics of Open Channel Flows*, Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam.
- Shames I. (1995) *Mecánica de fluidos*, Mc Graw Hill Company. USA
- Munson B., Young, D., Okiishi T., (2002) *Fundamentals of Fluid Mechanics*, Ed. John Wiley & Sons
- Vennard, J.K., Street R.L. (1993) *Elementos de Mecánica de Fluidos*, CECSA-México
- White Frank (1998) *Mecánica de fluidos*, Mc Graw Hill. Book Company. USA
- Cengel, Y. A., Cimbala, J. M. (2006) *Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones*, Mc Graw Hill, México
- Mataix, Claudio (2007) *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*, Alfaomega-México

Kenneth McNaughton (1992) Bombas, Selección, Uso y Mantenimiento, Ed. McGrawHill, México
Saldarriaga, J.G., (2007). Hidráulica de Tuberías, Ed. Alfaomega, Bogotá
Granados, Jorge (1992) Hidráulica en las Edificaciones. Universidad Nacional de Colombia.
Duarte C. A., (2008) Hidráulica general, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE, Journal of Hydroinformatics, Journal of Hydraulic Research, IAHR, Environmental Fluid Dynamics (Springer)

Sistema de Evaluación

Tareas: 20%
Laboratorios experimentales, computacionales e informe salida de campo: 25%
Quices y asistencia a clases, laboratorios y salida de campo: 5%.
Proyecto final del curso: 5%
3 Parciales (15% cada uno): 45%

Tareas y Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo y laboratorios experimentales en grupos de dos personas (una tarea y/o laboratorio semanal) que **deben entregarse en medio impreso únicamente en clase al profesor**. Después de la fecha acordada se recibirán tareas y laboratorios con penalización de 1/5 por cada clase de retraso. Los informes se entregarán siguiendo la estructura y con el contenido y cálculos que el profesor especifique.

Exámenes: contendrán dos partes, una de fundamentos y conceptos físicos y control de lectura sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora y apuntes.

Metas ABET incluidas en el programa

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (c)

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental -
 Clases Magistrales**

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 30	Introducción. Importancia y utilidad de la mecánica de fluidos y la hidráulica en la formación del ingeniero ambiental. Alcance del curso. Definición de fluido.
2	Agosto 1	Dimensiones y sistemas de unidades. Propiedades de los fluidos: ecuación de estado de variación de la densidad, viscosidad, entalpía, calor específico.
3	Agosto 6	Propiedades de los fluidos: tensión superficial, elasticidad, presión de vapor
4	Agosto 8	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica, variación de la presión en fluidos estáticos, manómetros, atmósfera estándar.
5	Agosto 13	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas.
6	Agosto 15	Fuerzas de boyamiento y estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos. Tarea 1
7	Agosto 22	Cinemática de fluidos. Métodos de Euler y Lagrange, velocidad, aceleración, caudal, Líneas y tubos de corriente, Clasificación del flujo.
8	Agosto 27	Teorema de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad. Aplicaciones. Tarea 2
9	Agosto 29	Variación de la presión en fluidos en movimiento. Ecuación de Euler y de Bernoulli. Aplicaciones. Mediciones de variables hidráulicas en tuberías.
10	Septiembre 3	Principio de conservación de momentum. Ecuación y aplicaciones. Tarea 3
11	Sept. 5	Ley de la conservación de la energía.
12	Sept. 10 y 12	Repaso (por parte del monitor) y PARCIAL 1
13	Sept. 17	Aplicaciones ecuación de conservación de energía.
14	Sept. 19	Líneas piezométricas y de energía. Proyecto Final del Curso y Tarea 4
	Sept. 24 - 29	Semana de receso
15	Oct. 1	Flujo viscoso incompresible. Resistencia superficial. Relaciones de capa límite laminar y turbulenta.
16	Oct. 3	Flujo en conductos. Flujo laminar en tuberías. Flujo turbulento en tuberías. Número de Reynolds. Distribuciones de esfuerzo cortante y perfiles de velocidad de flujo turbulento.
17	Oct. 8	Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por adimentos. Bombas y turbinas en sistemas de tuberías. Tarea 5
18	Oct. 10	Solución de problemas de flujo en tuberías e introducción a sistemas de tuberías.
19	Oct. 17	PARCIAL 2
20	Oct. 22	Flujo turbulento en canales abiertos. Flujo uniforme permanente. Número de Froude. Energía específica, ecuación de momentum, fuerza específica.
21	Oct. 24	Aplicaciones de energía y fuerza específica. Mediciones de variables hidráulicas en canales.
22	Oct. 29	Flujo gradualmente variado en canales – Paso estándar. Prob. de entrega. Tarea 6

23	Oct. 31	Resumen mediciones de variables de flujo y análisis hidráulico de turbo-maquinaria (bombas y turbinas). Tarea 7
24	Nov. 7	Flujo compresible. Propagación de ondas en fluidos compresibles, relaciones del Número de Mach. Ondas normales de choque.
25	Nov. 14	Flujo compresible isentrópico en ductos de área variable.
	Nov. 14, 15	Flujo compresible en tuberías con fricción. Flujo adiabático, flujo isotérmico y variación de la presión. Introducción al diseño de redes de gas Tarea 8
26	Se realiza en fecha Ex. Final	PARCIAL 3

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental –
Clases Complementarias y Salida de Campo**

Clase	Fecha	Tema
1	Agosto 1, 2	Ejercicios unidades y dimensiones y propiedades de los fluidos
2	Agosto 8, 9	Ejercicios propiedades de los fluidos y variación de la presión.
3	Ag. 15, 16	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies, flotación y estabilidad.
4	Ag. 22, 23	Ejercicios de velocidad, aceleración y caudal y ejercicios y ejemplos de clasificación de flujos: laminar, turbulento, permanente, no permanente, rotacional e irrotacional, viscoso, no viscoso e ideal.
	Ag. 25 Sab.	Salida de campo Río Arzobispo – Mediciones hidráulicas por diferentes métodos
5	Ag. 29 y 30	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la masa
	Sept. 5 y 6	Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum
6	Sept. 12 y 13	Solución primer parcial
7	Sept. 19 y 20	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la energía y ecuación de Bernoulli, LGH y LE. Mediciones de variables hidráulicas en tuberías.
	Sept. 24 - 29	Semana de receso
8	Oct. 3 y 4	Ejercicios de flujo laminar y turbulento en tuberías
9	Oct. 10 y 11	Solución problemas de tuberías simples e introducción a sistemas de tuberías
10	Oct. 17 y 18	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Teorema II Buckingham. Números adimensionales
11	Oct. 24 y 25	Ejercicios de flujo uniforme en canales. Diseño. Mediciones de variables hidráulicas en canales.
12	Oct. 31 y Nov. 1	Ejercicios de FGV y problemas de entrega en canales abiertos.
13	Nov. 7 y 8	Ejercicios de análisis hidráulico de turbomaquinaria y mediciones hidráulicas
14	Nov. 14 y 15	Aplicaciones y ejercicios de flujo compresible.

Contenido Detallado y Cronograma – Laboratorios

Labora- torio	Semana /Día	Tema
1	Ag. 6 -10	Mediciones de densidad y viscosidad en agua dulce, agua de mar y agua contaminada con alto contenido de SST y sólidos disueltos.
2	Ag. 13-17	Laboratorio computacional en Excel – estratificación en embalses. Utilización datos de perfiles de temperatura reales en cuerpos de agua.
3	Ag. 25	Salida de campo – Aforos de caudal río Arzobispo por diferentes métodos – molinete, flotadores, trazadores, vertederos. Comparación métodos.
4	Sep. 3 - 7	Laboratorio computacional en Excel – Ecuación de Continuidad y Conservación de la masa de especies químicas
5	Sep. 17 - 21	Mediciones de velocidad y caudal Tubo de Pitot, Venturi, Vertederos y Caudal másico
	Sept. 24 - 29	<i>Semana de receso</i>
6	Oct. 1 - 5	Pérdidas por fricción en tuberías
7	Oct. 15 - 19	Pérdidas por aditamentos en tuberías
8	Oct. 29 – Nov. 2	Flujo gradualmente variado en canales y Laboratorio computacional Hec-Ras
9	Nov. 12 - 16	Opcional propuesto (sujeto a disponibilidad y préstamo): Flujo compresible en tuberías – Instalaciones del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Nacional de Colombia

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil (ICYA 3078)

Objetivo:

El objetivo del curso *Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil* es vincular al estudiante con el contexto y los problemas de la región a través de un proyecto de diseño dirigido a resolver un problema real de ingeniería civil. El curso está basado en la ejecución de un proyecto por etapas en el cual los estudiantes tendrán que trabajar eficientemente en equipo para integrar y aplicar los conceptos de ingeniería estudiados en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería civil.

A diferencia de la mayoría de cursos de la carrera básica en ingeniería, este es un curso dirigido a proyectos. Esto significa que el curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe sólo como guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El profesor estará apoyando de forma permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Vincular a los estudiantes con la región. Esto incluye un conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas y de las necesidades locales de infraestructura.
2. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
3. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más de cerca la problemática socio-económica de la región;
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico definido;
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas.
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto;

5. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos;
6. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería;
7. Adquirirá habilidades de trabajo en equipo.
8. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones;
9. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita: en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone.
10. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería civil.

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso tendrá un profesor y un monitor quienes coordinarán todas las actividades y serán los responsables de que se cumplan los objetivos propuestos.
3. El curso contará con sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán sobre temas complementarios a la formación técnica y los estudiantes contarán con un número suficiente de sesiones de clase para trabajo independiente.
4. La asistencia a la clase de los lunes y viernes de 11:30 am a 12:50 pm es de carácter obligatoria y será un espacio destinado a que los grupos trabajen en analizar el avance realizado durante la semana anterior y en planear las actividades para la siguiente semana.
5. El trabajo de los estudiantes se realizara en grupos de 4-5 estudiantes, conformados por el profesor de apoyo. Cada grupo deberá definir su identidad como empresa, incluyendo un nombre, misión, visión, imagen corporativa, etc.
6. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo de los profesores del Departamento de acuerdo con su área de trabajo. El profesor de apoyo será seleccionado con la ayuda y gestión del profesor del curso. Será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el respectivo profesor de apoyo.
7. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería civil. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, el diseño de la solución propuesta (memorias de cálculo) y una estimación del costo de dicha solución (listado de precios unitarios). Los grupos entregarán informes de avance a lo largo del semestre, los cuales servirán para evaluar el progreso individual de cada grupo. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo y no solamente el producto final.
8. Cada grupo deberá presentar al final de cada ciclo ante algunos profesores y estudiantes del Departamento y/o ante algunos invitados externos. Estas presentaciones constituyen un elemento importante dentro de la evaluación final del proyecto.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren

directamente aspectos de ingeniería civil. El trabajo de los estudiantes incluye cuatro ciclos principales:

- 1) **Ciclo 1:** selección de un municipio, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT de dicho municipio (entrega de avance 1);
- 2) **Ciclo 2:** identificación de dos posibles problemas/proyectos de ingeniería civil a solucionar en el municipio propuesta del proyecto que incluya todos los componentes necesarios para su futura ejecución (entrega de avance 2);
- 3) **Ciclo 3:** etapa inicial e intermedia de la ejecución del proyecto. En esta etapa cada empresa debe presentar una propuesta de proyecto (entrega de avance 3) y los resultados preliminares del proyecto de diseño (entrega de avance 4).
- 4) **Ciclo 4:** etapa final de la ejecución del proyecto: memorias de cálculo, planos y análisis de precios unitarios (informe final y presentación final)

Los detalles sobre el desarrollo y la evaluación del proyecto se encuentran en el anexo al final de este documento.

Sistema de evaluación:

La evaluación de trabajo en grupo será progresiva y estará basada en cuatro informes de avance de proyecto, un informe final y una presentación final. La presentación final se realizará frente a estudiantes invitados de ingeniería civil y un panel de expertos conformado por profesores e invitados especiales.

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirán cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes con anterioridad suficiente a su presentación.

La nota final del curso será calculada de la siguiente manera:

- Informes de avance de proyecto (1, 2, 3 y 4): 68% (17% c/u)
- Informe final 20%
- Presentación final: 12 %
- Bono por elaboración y presentación de Afiche

Comunicación y atención a estudiantes:

El coordinador del curso estará disponible para apoyar el proceso durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: **Lunes 10am-11:20am (oficina ML 714)**. Para cualquier otra información puede enviar un email a ap.ozuna1442@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo o los anuncios realizados mediante sicua.

Herramientas tecnológicas del curso:

- Sicua Plus servirá de plataforma única para entregar los siguientes reportes:
 - SEMANALMENTE: Reporte de planeación semanal (generalmente los viernes)
 - FIN DE CICLO:
 1. Reporte de dificultades
 2. Reporte de Riesgos para el siguiente ciclo
 3. Evaluación confidencial

El profesor también utilizará Sicua Plus para publicar formatos, requerimientos de cada entrega, matrices de calificación y otros documentos del curso.

SICUA PLUS NO SERÁ UTILIZADO PARA ENTREGA DE AVANCES TÉCNICOS.

Proyecto final de Diseño en Ingeniería Civil ICYA 3078
Programa del curso semestre 2012-2

	Semana	Fecha	Sesión	Actividad	
Ciclo 1: Identificación del problema	1	Lunes 30 de Julio	1	Introducción al curso - establecimiento de roles y reglas básicas de trabajo	
			Sicua Plus	<i>Publicación de grupos conformados para el curso</i>	
		Viernes 3 de Agosto	2	Taller de planeación Semanal Tareas a entregar: elección municipio (Favor entregar reporte impreso en el formato establecido en el salon de clase Plazo máximo 12 horas)	
	2	Lunes 6 de Agosto	3	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) - historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales	
		Viernes 10 de Agosto	4	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) - historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales Entregar via Sicua plus: reporte de planeación semanal (Plazo máximo 12am)	
	3	Lunes 13 de Agosto	5	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) - historia, normativa, desarrollo, implementación y ejemplos de casos reales	
		Viernes 17 de Agosto	6	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	4	Lunes 20 de Agosto		Festivo 1 ^a a asunción de la Virgen	
		Viernes 24 de Agosto	7	Entrega primer informe. Primera sesión de presentaciones: cada grupo tiene 4 minutos para presentar y 2 minutos para recibir preguntas Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	5	Lunes 27 de Agosto	8	Segunda sesión de presentaciones. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 1, reporte definición riesgos ciclo 2, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo Nota: la evaluación confidencial se envía individualmente	
	Ciclo 2: definición del proyecto de diseño	5	Viernes 31 de Agosto	9	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)
		6	Lunes 3 de Septiembre	10	Sesión de trabajo en grupo
Viernes 7 de Septiembre			11	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
7		Lunes 10 de Septiembre	12	Entrega segundo informe. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 2, reporte definición riesgos ciclo 3, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo)	
Ciclo 3: preliminares del diseño del proyecto	7	Viernes 14 de Septiembre	13	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	8	Lunes 17 de Septiembre	14	Sesión de trabajo en grupo	
		Viernes 21 de Septiembre	15	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	9	Lunes 24 de Septiembre		Semana trabajo individual	
		Viernes 28 de Septiembre		Semana trabajo individual <i>Plazo máximo entrega del 90% de la nota.</i>	
	10	Lunes 1 de Octubre	16	Entrega tercer informe. Primera sesión de presentaciones.	
		Viernes 5 de Octubre	17	Segunda sesión de presentaciones. Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am) <i>1 hora para realizar recibo de Materiales</i>	
	11	Lunes 8 de Octubre	18	Sesión de trabajo en grupo	
		Viernes 12 de Octubre	19	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	12	Lunes 15 de Octubre		Festivo día de la raza	
		Viernes 19 de Octubre	20	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	13	Lunes 22 de Octubre	21	Entrega cuarto informe. Primera sesión de presentaciones.	
		Viernes 26 de Octubre	22	Segunda sesión de presentaciones. Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 3, reporte definición riesgos ciclo 4, reporte de planeación semanal y evaluación confidencial. Los grupos tienen hasta las 12am para enviar por Sicua Plus todos los informes correspondientes a cierre de ciclo)	
Ciclo 4: Etapa Final y Consolidación del proyecto	14	Lunes 29 de Octubre	23	Sesión de trabajo en grupo	
		Viernes 2 de Noviembre	24	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	15	Lunes 5 de Noviembre		Festivo: Todos los Santos	
		Viernes 9 de Noviembre	25	Taller de reporte y planeación Entregar reporte en Sicua Plus (Plazo máximo 12am)	
	16	Lunes 12 de Noviembre	26	Festivo: Independencia de Cartagena	
		Viernes 16 de Noviembre	27	Revisión Informe Final: planos y memorias de cálculo Tareas a entregar: reporte de dificultades ciclo 4 y evaluación confidencial	
	Sem 1 Exámenes Finales	Viernes 23 de Noviembre		Entrega Informe Final oficina ML 714. Hora límite: 1pm.	
	Sem 2 Exámenes Finales	2 Fechas asignadas por Registro	28 y 29	Presentaciones Finales. ASISTENCIA OBLIGATORIA.	

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil (ICYA 3078)
CIERRE ABET DE CURSO
SEMESTRE 2012 – 10
Análisis de cumplimiento de metas

En este documento se presentan los objetivos de aprendizaje del curso Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Civil (ICYA 3078) del programa de pregrado de Ingeniería Civil, las respectivas metas ABET relacionadas con tales objetivos, comentarios adicionales con respecto al cumplimiento de algunas metas y a la eficiencia de los cambios realizados en esta nueva versión del curso y reflexiones preliminares sobre aspectos que podrían ser mejorados.

1. Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso se espera que el estudiante pueda:

1. Reconocer la problemática socio-económica de la región: **Meta j.**
2. Identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico definido: **Meta e.**
3. Reconocer la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas: **Meta e y h.**
4. Integrar conocimientos de varias disciplinas para proponer una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto: **Metas e y k.**
5. Enfrentar problemas complejos y abiertos: **Meta e.**
6. Aplicar conocimiento adquirido en matemáticas, ciencias e ingeniería en la solución de problemas complejos: **Metas a y e.**
7. Integrar los conocimientos adquiridos para realizar el diseño de un sistema, componente, o proceso en al menos una de las áreas técnicas del programa de ingeniería Civil: **Meta c.**
8. Trabajar en equipo con liderazgo, creatividad y participación en la toma de decisiones: **Meta d.**
9. Presentar informes técnicos de manera oral y escrita; en particular, desarrollar la capacidad de justificar y defender las soluciones que propone: **Meta g.**
10. Reconocer el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería civil: **Meta f.**

2. Análisis:

A. ACERCA DEL CURSO

El curso mantuvo el mismo formato de semestres anteriores. Grupos de máximo cinco estudiantes se conformaron para escoger un problema de ingeniería a solucionar en un municipio de Cundinamarca. El alcance del proyecto es el diseño de la solución propuesta. El diseño se dividió en 4 ciclos, dentro de los cuales los estudiantes producían avances parciales y recibían retroalimentación de sus asesores internos. Contó nuevamente con la participación del arquitecto Julio Gómez en una introducción de POT, para definir algunos aspectos de la factibilidad del proyecto. Los estudiantes evalúan su desempeño de trabajo en equipo y también los aspectos individuales. Se mantuvo el uso de la página Wiki y Sica plus como plataforma de comunicación entre estudiantes. La página Wiki sirvió para incorporar la identidad de cada grupo como una empresa, manejar sus reportes de avances semanales, incluir toda la información relevante para el curso como formatos y requerimientos de entrega. Sica Plus se utilizó como plataforma de entrega a la instructora del curso de algunos informes de gestión.

El curso contó nuevamente con el apoyo de un asistente graduado del Área de estructuras, en éste semestre Reibid Quiroga asumió el rol. También contamos nuevamente con la participación de Daniel Sáenz, monitor de la clase de vías, en el diseño geométrico de corredores y estructuras asociadas.

Los ejercicios de retroalimentación se realizaron durante la clase mediante reuniones entre el instructor o el asistente graduado y los grupos de trabajo, como se venía desarrollando en semestres anteriores. En ésta oportunidad el tamaño del curso, 76 estudiantes, en 16 grupos, fue realmente un reto importante para el desarrollo de estos ejercicios de retroalimentación. Esta situación demandó un compromiso todavía mayor en los estudiantes, y del instructor y asistente a cargo que tuvieron que habilitar horarios adicionales fuera de clase. Estos espacios fueron aprovechados por algunos grupos, pero desafortunadamente no por todos, en un formato de curso en el que la autonomía juega un papel muy importante. Los comentarios a los entregables del curso igual se entregaban a los estudiantes por escrito con tiempo suficiente para incorporarlos en el proceso de diseño que correspondía al siguiente ciclo.

Los estudiantes realizaron 4 presentaciones de avance parcial a lo largo del semestre, y una presentación final. La primera presentación consistió en describir las condiciones socio-económicas del Municipio seleccionado. La segunda consistió en presentar ante un jurado invitado las actividades iniciales de diseño. La tercera y última consistió en presentar los resultados finales de diseño. Los espacios de presentación oral demostraron ser importantes no solo para promover y evaluar la capacidad de comunicación de los estudiantes, sino también para proveer una retroalimentación importante sobre los aspectos técnicos del proyecto de diseño.

EFFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES:

Las monitorias técnicas especializadas en las áreas de trabajo de cada grupo funcionaron muy bien. Desafortunadamente no todos los estudiantes aprovecharon esta oportunidad de aprender el manejo de herramientas que sin duda tendrán una positiva influencia en su desarrollo profesional.

La actividad de los posters funcionó muy bien y se utilizó sicua plus como plataforma de intercambio de información y de entrega de las evaluaciones cruzadas de los afiches de otros Departamentos de la Facultad de Ingeniería.

Las presentaciones finales demostraron gran capacidad de trabajo de los estudiantes. Todos mostraron un alto nivel de compromiso y motivación con la actividad. Los horarios y facilidades fueron apropiados, atendiendo la sugerencia del período anterior.

La calidad de los proyectos, sus análisis de contexto, su interpretación en la definición de problemas ingenieriles y la ejecución de los diseños se mantuvo con respecto al semestre anterior, en la mayoría de los casos. Algunos grupos no estimaron bien la carga de trabajo dejada para el final del curso, llevando a sus diseños muchas inconsistencias y a veces errores básicos. Esto puede llevar a replantear algunas características de la metodología de trabajo para establecer controles e indicadores de calidad que generen alertas más tempranas, y que tengan la capacidad de atender cursos de mayor tamaño como el de éste semestre.

Nuevamente el apoyo técnico adicional prestado por el asistente graduado y demás monitores participando en el curso contribuyó en el nivel técnico de los diseños. Algunos profesores del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental apoyaron el desarrollo de algunos proyectos con sus revisiones y retroalimentación.

El curso tuvo a disponibilidad de todos los estudiantes un amplio material en formato electrónico e impreso, de procesos de diseño estructural y de infraestructura vial. Planos y memorias de cálculo de proyectos reales fueron difundidos a través de Sicua Plus. Éste material fijó las expectativas de presentación de los informes y produjo buenos resultados. El material no es utilizado por todos, lo que sugiere la necesidad de una evaluación.

El desarrollo de trabajos en equipo debe continuar siendo monitoreado, algunos grupos demuestran una mayor aptitud para funcionar como equipos, otros no tanto. Se ha observado que algunos estudiantes no utilizan los recursos del curso, como las evaluaciones confidenciales e informes de gestión, para incentivar mayor compromiso de sus compañeros de trabajo.

DETECCIÓN DE ALERTAS:

- La meta J tuvo un 25% de nivel insatisfactorio de cumplimiento en el informe 1. Algunos análisis de los municipios fueron muy superficiales, y no contaban con un direccionamiento claro al tema de diseño en ingeniería.
- La meta G presentó nivel insatisfactorio en el 25% de los casos en el informe 3, y de 63% en el informe final. Las características de presentación de informes en general fue muy pobre, particularmente en el informe final. Las habilidades de comunicación escrita, y los protocolos de presentación de memorias de cálculo y planos, no son bien manejados y entendidos por una gran mayoría de los estudiantes. Éste bajo nivel de desempeño en presentación, se puede explicar también como un mal aprovechamiento del tiempo y subestimación del esfuerzo requerido para presentar informes, planos y memorias de buena calidad, por parte de los estudiantes.
- La meta D no se cumplió en el 30% de los casos en el informe 4, y el en 25% en el informe final. Algunos procesos internos de los grupos presentaron problemas que se reflejaron en sus resultados finales. Los equipos demostraron no estar usando apropiadamente las herramientas de planificación disponibles.
- La meta A tuvo desempeño insatisfactorio en el 52% de los casos en el informe final. Algunas aproximaciones matemáticas para completar los diseños tuvieron importantes inconsistencias y errores.

PLAN DE ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO:

Continuar con las acciones que han dado buenos resultados, y evaluar las siguientes propuestas:

- Simplificar los proyectos a estructuras tipo, de un nivel de exigencia apropiado para el curso.
- Requerir muy temprano en el semestre, la documentación de un proyecto real de similar naturaleza para que los grupos puedan tener una mejor perspectiva de las variables involucradas y del esfuerzo que se requiere para culminar el diseño satisfactoriamente.
- Incluir una evaluación de estándares de la industria para la presentación de informes técnicos, planos y memorias de cálculo.
- Exigir la validación temprana con los asesores internos de la solución propuesta.
- Separar el curso en dos secciones.

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079-1

Segundo semestre 2012

Horario: Martes Jueves 3:30-4:50 pm (SD-805) – Miércoles 5:00 -6:20 pm(ML-617)

Profesor : Rafael Ortiz Pérez – re.ortiz21@uniandes.edu.co – rortiz@gradex.com.co

Monitora: – María Cristina Vargas – mc.vargas3198@uniandes.edu.co

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso de Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental está enfocado a consolidar las habilidades de diseño de los estudiantes de Ingeniería Ambiental, involucrándolos en un proyecto bajo un contexto real, en el cual tendrán que resolver problemas de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta el diseño y presentación de su solución. Este proyecto será ejecutado por etapas en las cuales los estudiantes tendrán que trabajar eficientemente en equipo para integrar y aplicar los conceptos de ingeniería estudiados en los cursos básicos e intermedios del programa de ingeniería ambiental.

El curso está diseñado para que los estudiantes sean sus protagonistas y para que el profesor actúe como coordinador o guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los estudiantes son responsables de su propio proceso de aprendizaje y deberán poner en práctica sus habilidades técnicas de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. El coordinador apoyará de manera permanente el avance de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de este curso.

Objetivos específicos:

1. Vincular a los estudiantes con la región. Esto incluye un conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas ambientales y de las necesidades locales de infraestructura.
2. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
3. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más de cerca la problemática socio-económica de la región
2. Será capaz de identificar y definir un problema técnico en un contexto socio-económico real.
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas
4. Integrará conocimientos de varias disciplinas para proponer por lo menos dos alternativas de solución.
5. Seleccionará una solución técnica y económica que satisfaga las restricciones de un problema abierto
6. Desarrollará habilidades para enfrentar problemas complejos y abiertos
7. Desarrollará habilidades de diseño en ingeniería
8. Potenciará sus habilidades de trabajo en equipo
9. Desarrollará su creatividad y sus habilidades de toma de decisiones
10. Adquirirá habilidades de comunicación oral y escrita; en particular, su capacidad para justificar y defender las soluciones que propone
11. Reconocerá el rol y la importancia de la ética profesional en el ejercicio de la ingeniería ambiental

Estrategia de trabajo:

1. El curso es fundamentalmente de carácter práctico y busca desarrollar en el estudiante su capacidad de investigación y de enfrentar problemas reales.
2. El curso tendrá un profesor que coordinará todas las actividades y será el responsable de que se cumplan los objetivos propuestos.
3. El curso no incluye sesiones de clase sobre temas específicos que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. La mayoría de sesiones de clase serán utilizadas para desarrollar el trabajo de los grupos con el acompañamiento del profesor coordinador.
4. El trabajo de los estudiantes se realizara en grupos de 4 a 6 estudiantes.
5. Para la elaboración de las propuestas de diseño y su plan de implementación, los estudiantes contarán con el apoyo del profesor del curso; sin embargo, será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el profesor, quien estará disponible durante todas las sesiones de seguimiento programadas.
6. El curso está dirigido a realizar actividades de diseño en el área de ingeniería ambiental. Por lo tanto, el producto final de este curso incluye un reporte en el que se describe el contexto que caracteriza el problema, una descripción detallada del problema a solucionar, la descripción y análisis de las alternativas planteadas, el diseño de la solución seleccionada (memorias de cálculo y por lo menos DOS planos de diseño), las especificaciones mínimas de construcción o adquisición, y una estimación del presupuesto de implantación de dicha solución acompañada de un listado de precios unitarios básico.

7. Los grupos entregarán informes de avance a lo largo del semestre, los cuales servirán para evaluar el progreso individual de cada grupo. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo, y no solamente el producto final.
8. Cada grupo deberá presentar al final del semestre su trabajo impreso y sustentarlo oralmente ante el profesor del curso, y eventualmente ante profesores y estudiantes del Departamento. Esta presentación final constituye un elemento importante en la evaluación final del proyecto.
9. A lo largo del semestre cada grupo realizará un reporte quincenal (todos los martes) de actividades realizadas, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter administrativo – no técnico- los estudiantes incluirán una apreciación cualitativa sobre el desempeño del grupo.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá, u otro problema de ingeniería ambiental en algún sector de la economía, identificado por el profesor del curso o por los mismos estudiantes. Los problemas, que serán acordados con el coordinador del curso, deberán incluir componentes que involucren directamente aspectos de ingeniería ambiental. Los estudiantes deberán ligar la problemática identificada con una solución que pueda proporcionarse a través de herramientas de diseño en ingeniería ambiental. El trabajo de los estudiantes incluye cinco etapas principales:

- 1) **Etap 1:** selección de un municipio o empresa, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT e identificación del problema a solucionar.
- 2) **Etap 2:** Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema y la normatividad que se utilizará, y marco teórico.
- 3) **Etap 3:** análisis de dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye el marco teórico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las dos alternativas.
- 4) **Etap 4:** Ejecución del diseño: diseño detallado de la solución óptima seleccionada, incluye presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un cronograma de ejecución de las obras y un presupuesto no detallado (sin APU) de la implementación de la solución .

Sistema de evaluación:

La evaluación de trabajo en grupo será progresiva y estará basada en dos informes parciales de avance de proyecto con presentación oral y un informe final con presentación final.

Es responsabilidad de cada grupo el diseño de estrategias de organización interna que promuevan la participación activa de todos y cada uno de sus miembros. No se permitirán cambios en los miembros de un grupo durante el desarrollo del semestre. El desarrollo de habilidades de trabajo en grupo incluye, entre otras cosas, la aplicación de estrategias para el adecuado manejo de conflictos. Para el control del trabajo en grupo cada uno de ellos llevará un cuaderno de control o bitácora, que deberá ser firmada (revisada) quincenalmente por el profesor o la monitora del curso.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de los informes y las presentaciones con anterioridad suficiente a su presentación. La nota final del curso se calculará de la siguiente manera:

Informes de avance de proyecto Etapas 1/2 y 3	- 50% (25% c/u:20% texto-5%oral)
Informe final : Etapa 4	- 20% (30% texto)
Presentación final:	- 10%
Bitácora del proyecto	- 10%
Participación jornada Afiches	- 10%

Comunicación y atención a estudiantes:

La vía de comunicación principal será vía mail, por lo tanto, es responsabilidad del estudiante revisar su correo periódicamente. La comunicación con el profesor debe realizarse en las sesiones de seguimiento programadas.

Metas ABET

Las siguientes metas ABET forman parte de los objetivos del curso.

A	Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
C	Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que satisfaga necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas. Considera al menos dos de las áreas de la ingeniería ambiental.
D	Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
E	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ambiental
G	Habilidad para comunicarse.
H	Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea.
I	Reconocimiento de la necesidad de comprometerse con la continua formación académica a lo largo de la vida profesional.
K	Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas para la práctica de ingeniería ambiental.

Prerrequisito de Proyecto de Grado

ICYA 3108

Semestre: 2012-II

Profesor: Juan Miguel Velásquez
Correo: jm.velasquez148@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 756
Horario de atención: Lunes de 10:00am a 11:30 am
Monitor: Andres Montes af.montes228@uniandes.edu.co
Horario:

DÍA	SALÓN	HORA	TIPO
Viernes	ML-608	08:30-09:50	Clase

Descripción de catálogo:

Este curso busca suministrar al estudiante herramientas básicas para la elaboración de su Proyecto de Grado. El curso se estructura alrededor de tres componentes principales:

1. charlas en las que se presentan estas herramientas,
2. talleres prácticos y
3. sesiones en las que los profesores del Departamento presentan sus líneas de investigación y temas de tesis.

Al final del semestre el estudiante debe entregar una Propuesta de Proyecto de Grado en la cual presenta el problema que pretende abordar durante el Proyecto de Grado y la estrategia que utilizará para abordarlo.

El curso tratará temas de ética del ingeniero, se revisará el código de ética a través del estudio de casos reales asociados a la práctica de la ingeniería ambiental o civil.

Intensidad Horaria:

Una sesión de 80 minutos por semana.

Metodología:

El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental programa conferencias en las que los profesores del Departamento presentan los temas de proyectos y líneas de investigación, los estudiantes eligen el tema e inician una investigación sobre el estado del arte del tema, las facilidades bibliográficas existentes y las bases metodológicas necesarias para la ejecución del proyecto de grado, desarrollan un presupuesto del proyecto el cual es entregado a la Coordinación del Departamento al finalizar el semestre.

De igual forma se realizarán capacitaciones y talleres sobre la seguridad en el laboratorio, técnicas para presentar adecuadamente un trabajo escrito y/u oral.

Adicionalmente, se realizarán talleres reflexivos sobre la ética en la profesión (estudio de caso) y el código de ética.

Prerrequisitos:

Prerrequisito de nivel

Textos:

LEY 842 DE 2003. Código de ética del ingeniero.

Objetivos:

Al finalizar el curso, se espera que los estudiantes estén en capacidad de:

1. identificar una problema abierto de su interés (Meta ABET e);
2. explicar el contexto que enmarca el problema seleccionado (Meta ABET j);
3. justificar el estudio que se llevará a cabo (explicar las razones por las cuales es importante estudiar el problema seleccionado) (Meta ABET h);
4. escribir una propuesta en la que presenta el problema seleccionado y la estrategia que utilizará para abordarlo (Meta ABET g);
5. realizar búsquedas de información bibliográfica pertinentes en el marco el problema seleccionado (Meta ABET k);
6. identificar los principales aspectos del código de ética de ingeniería (Meta f).

Sistema de Evaluación:

Trabajo Orador	15%	
Trabajo Actividad de competencias	15%	
Presentaciones		20%
Propuesta de tesis	50%	
Presentación		
Redacción		
Ortografía		
Excelente argumentación con artículos indexados a cada uno de los puntos de la propuesta		
Visto bueno del asesor		

Temas:

1. Qué es el Proyecto de Grado.
2. Tipos de Proyecto de Grado.
3. Qué es y cómo se aborda un problema abierto (o una pregunta de investigación).
4. Cómo escribir un documento técnico?
5. Cómo hacer una búsqueda especializada?
6. Cómo hacer una presentación oral?
7. Código de ética del ingeniero.

No asesorarán tesis el próximo semestre:

Diana Calvo

No presentarán temas de tesis, pues esperan proactividad de los estudiantes:

Sergio Barrera
Mario Diaz-Granados
Mauricio Sánchez
Silvia Caro
Luis Yamin
Juan Pablo Ramos
Eduardo Behrentz
Juan Francisco Correa
Pedro Perez

SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

Trabajo Orador	15%
Trabajo Actividad de competencias	15%
Presentaciones	20%
Propuesta de tesis	50%

Presentación

Redacción

Ortografía

Excelente argumentación con artículos indexados a cada uno de los puntos de la propuesta

Visto bueno del asesor

- Asistencia al 80% de las charlas obligatorias.
- Calificación final alfanumérica Aprobado 3.0, Reprobado 2.999999

Nota:

Implica la pérdida del curso:

- La no presentación de la propuesta implica la pérdida del prerrequisito.
- La inasistencia a más del 80% de las charlas obligatorias.

DIRECTRICES PARA DESARROLLAR LA PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADO

1. Mecanismos para la selección del tema de tesis y asesor.

1.1 Por participación en las charlas que se programarán durante el semestre con los profesores del Departamento

que voluntariamente desean participar. En estas charlas los profesores presentan sus líneas de investigación y

temas propuestos para el siguiente semestre, posteriormente los estudiantes que estén interesados en una de

esas temáticas deberán solicitárselas directamente al profesor.

1.2 Por interés en una línea de investigación, el estudiante por voluntad propia podrá acercarse a un profesor del

Departamento que lidere el campo y preguntarle qué temas de investigación tiene.

1.3 Por inquietud propia, si el estudiante está interesado en desarrollar un tema específico en un área puntual,

deberá acercarse a los profesores que él considere que pueden brindarle asesoría según su experiencia en el campo.

Eventualmente según el tema de investigación, el estudiante podrá estar co-asesorado por una persona externa

al Departamento ya sea de la universidad o del sector externo, sin embargo el estudiante deberá tener un

asesor del Departamento.

2. Cómo conocer cuáles son las líneas de investigación de un profesor?

En la página del Departamento en el link de profesores, los estudiantes podrán acceder a la información del área de

trabajo y líneas de investigación de los diferentes profesores del Departamento, incluso podrán descargar sus hojas

de vida (cvlac).

3. Es necesario realizar la Tesis en el semestre siguiente al de prerrequisito

3.1 Es lo ideal más no necesario. En caso que el estudiante por motivos personales o académicos conozca con

antelación que el semestre siguiente al de prerrequisito no puede realizar la tesis, el estudiante debe informarlo

al asesor con quien vaya a trabajar, para que éste pueda programarle un proyecto que no se encuentre

enmarcado dentro de un proyecto de investigación en desarrollo, que pueda alterar la estructura de trabajo.

3.2 Si el estudiante está solicitando la asignación de recursos económicos por parte del Departamento DEBE

informarlo al Departamento por escrito, para que éste pueda coordinar la partida presupuestal para un semestre

posterior.

4. Presupuesto

4.1 Acorde con el tipo de proyecto el presupuesto puede estar financiado por un centro de investigación, el

Departamento o el estudiante. Si el prerrequisito se entrega sin presupuesto no se asignará una partida para

el desarrollo de esta tesis y en caso de tener que ejecutar algún monto éste deberá ser cubierto por el estudiante, grupo de investigación o empresa.

4.2 Si el estudiante presenta un presupuesto en el que subestime los recursos que utilizará, el déficit deberá ser

cubierto por el estudiante, profesor o empresa.

4.3 En caso de que un presupuesto de tesis requiera aprobación del Director del Departamento, será la

Coordinación Académica quien tramitará directamente la solicitud ante el Director de Departamento NO el estudiante.

5. Laboratorios

5.1 Se aconseja a los estudiantes que va a desarrollar tesis en los laboratorios que hablen con los respectivos

Coordinadores de los mismos (Héctor Pérez en Ing. Civil y Edna Delgado en Ing. Ambiental), para que sean

ellos quien puedan ayudarles a ajustar los presupuestos de los análisis que van a realizar.

5.2 El presupuesto aprobado en prerrequisito para el desarrollo de tesis que requieran desarrollar análisis de

laboratorio será informado directamente por la coordinación Académica a los Coordinadores de Laboratorio.

5.3 Si durante el desarrollo de su tesis necesitan comprar un reactivo, éste usualmente se puede adquirir a través

del laboratorio. En caso de que el estudiante o centro de investigación deseen comprarlo por aparte, una vez

el reactivo ingrese al laboratorio DEBEN informarle a Edna u Olga Lucia con qué reactivo están trabajando

para que les puedan dar las respectivas indicaciones de almacenamiento y disposición.

Prerrequisito de proyecto de grado ICYA 3107 y 3108

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Facultad de Ingeniería

4

III. A CONSIDERAR PARA EL SEMESTRE EN EL QUE ESTÉN DESARROLLANDO SUS TESIS O PROYECTO DE GRADO

1. Tipo de problema

- Una pregunta de investigación
- Un problema de ingeniería
- El desarrollo de una herramienta experimental o teórica
- Una evaluación técnico-económica
- El desarrollo de un estado del arte con un objetivo puntual

2. Temas o etapas:

Independientemente del tipo de problema que se abarque en el trabajo de grado, el estudiante deberá desarrollar las siguientes etapas:

2.1 Realizar una extensiva búsqueda de información en literatura indexada sobre el tema que va a desarrollar. Se

espera que el estudiante realice un análisis crítico de la misma, puntos relevantes, resultados comunes,

opuestos, entre otros.

2.2 Si el tema se encuentra enmarcado dentro de un contexto nacional, el estudiante deberá

buscar, en la medida de lo posible, información propia (v.g. Datos poblacionales, estadísticas de morbilidad y mortalidad, legislación, registros sismológicos, meteorológicos o de redes específicas de medición). Adicionalmente, deberá encontrar información que le permita que sus resultados estén dentro de un marco de comparación nacional e internacional (v.g. datos de producción, valores de referencia e índices de calidad).

2.3 Describir claramente su problema con objetivos específicos y justificación respondiendo a la pregunta ¿por qué es importante el desarrollo de su trabajo?

2.4 Describir la estrategia o metodología que utilizará para abordar el problema, en caso de tener un planteamiento

experimental o de diseño, el estudiante deberá realizar una matriz metodológica en la que determine aspectos como:

- La selección de equipos.
- El tiempo de muestreo, el número de muestras, la matriz de evaluación (v.g. una población, una cepa o especie microbiana, un tipo de cemento, entre otros).
- Parámetros para la selección de modelos.
- Y demás parámetros que el asesor y el estudiante consideren pertinentes.

2.5 Ejecución del planteamiento del problema. En esta etapa se espera que el estudiante identifique las variables y

restricciones de su problema, plantee alternativas para abordarlo y proceda con el desarrollo de los

planteamientos expuestos en la matriz metodológica a través de diferentes herramientas (computacionales,

experimentales o analíticas). Si el estudiante va a realizar o conducir un experimento, éstos deberán estar

soportados a través de protocolos y/o instructivos.

2.6 Consolidar y analizar los resultados obtenidos. El análisis debe incluir una discusión sobre los resultados

obtenidos en estudios similares por otros autores, en los casos que aplique deberá tener los análisis

estadísticos básicos y contextualizar los resultados con referentes nacionales o internacionales.

2.7 Presentar conclusiones y recomendaciones.

3. Sistema de Evaluación

El Proyecto de Grado tiene una nota numérica sobre cinco (5.0) puntos. Esta nota se calcula a partir de una

matriz de calificación que tiene en cuenta los objetivos de aprendizaje y la articulación con las Metas ABET que el

asesor definió para el Proyecto de Grado en cuestión.

En la cuarta semana de trabajo el estudiante deberá entregar a su asesor un avance de su trabajo que deberá

tener como mínimo los siguientes aspectos:

- Descripción del problema y justificación
- Objetivos
- Estado del arte (en desarrollo)
- Borrador de la matriz metodológica

Prerrequisito de proyecto de grado ICYA 3107 y 3108

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Facultad de Ingeniería

5

Copia de la matriz de calificación de este documento deberá ser entregado al monitor de la materia proyecto de grado. La evaluación del avance tendrá una calificación sobre 5.0 y equivaldrá al 5% de la nota final del proyecto de grado.

Al final del semestre, el estudiante debe entregar un documento escrito en el que presenta el estudio que realizó.

Se espera que el reporte contenga el menos la siguiente información:

La descripción del problema y justificación del estudio que se llevó a cabo.

- Objetivos.
- Estado del arte.
- La estrategia o metodología con la que se abordó el problema.
- Solución del problema.
- Los resultados obtenidos y el análisis de los mismos.
- Conclusiones y perspectivas.
- Anexos, procedimientos estándar de operación, protocolos o instructivos, mapas, gráficos y demás

información que el asesor y el estudiante consideren pertinente.

4. Ejecución del presupuesto

4.1 El presupuesto que contempla pruebas de laboratorio. El pago a los laboratorios se realizará de forma interna

al finalizar el semestre, en la medida en que el estudiante va avanzando en su proyecto, el laboratorio va

controlando los gastos conforme al presupuesto ejecutado, hasta cumplir el monto aprobado y al finalizar el

semestre envía una cuenta de cobro al Departamento por cada estudiante.

4.2 Los gastos que no sean de laboratorio deberán ser cubiertos inicialmente por el estudiante o centro de

investigación al que pertenece y una o dos semanas antes de la finalización del mes en el que se hizo el

gasto, el estudiante deberá entregar al Departamento (Diana Riveros) una cuenta de cobro con los debidos

soportes, con el fin de poder retornar el dinero al estudiante.

4.3 En caso de que el estudiante haya tenido que incurrir en pagos de equipos, viajes, y otros (que haya

previamente contemplado dentro de su presupuesto) el estudiante debe tramitar en el departamento la

devolución del dinero (Diana Riveros) ANTES DE FINALIZAR EL MES EN EL QUE HIZO LA COMPRA,

adicionalmente para que esto pueda ser cancelarse TODAS las facturas deben estar a nombre de la

universidad y con el NIT de la universidad (Nit. 860.007.386-0).

5. Pendientes de tesis

5.1 El pendiente normal es una figura que le otorga el plazo de 1 mes al estudiante para que éste le entregue el

documento de grado al asesor y éste último entregue la nota a la Coordinación. El pendiente se otorga tras la

solicitud escrita del alumno a la coordinación con el aval del asesor, aprobación que posteriormente será

relacionada en acta del Comité de coordinadores de la Facultad de Ingeniería.

5.2 El pendiente especial es una figura excepcional, que otorga al estudiante el tiempo que este considere

necesario para la finalización de su tesis, éste sólo se otorga bajo condiciones críticas, es aprobado

directamente por el Decano de la Facultad de Ingeniería y para su solicitud es necesario que tanto el asesor

como el alumno envíen una carta al Decano con el debido soporte que demuestre la necesidad del pendiente

como por ejemplo los documentos de la DIAN que demuestren la demora en el ingreso de un equipo

importado siempre y cuando éste se haya adquirido a tiempo o la documentación de la hospitalización de un

estudiante por problemas médicos por un periodo de 3 meses, etc.

5.3 Las fechas para la solicitud de pendientes son informadas a los estudiantes con antelación por correo.

6. Cambio de nota de tesis

Usualmente Registro otorga un plazo de 2 meses después del vencimiento del plazo de entrega de notas para

realizar cambios en las notas definitivas. Los cambios de nota NO SON una herramienta para que el estudiante

tenga un plazo tácito para realizar lo que no hizo en un semestre. Estos cambios se aprueban tras una clara

justificación del asesor, un cambio justificado puede implicar un error en digitación o un cambio de decisión tras una

reevaluación de un trabajo, por divergencias en la nota asignada.

PROFESOR: EDUARDO CASTELL R.

OBJETIVO DEL CURSO

El objetivo principal del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad de comprender con claridad los conceptos básicos del comportamiento del concreto reforzado, para así poder interpretar y aplicar la norma colombiana vigente, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10 que rigen el diseño estructural. Al finalizar este curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar el comportamiento de los elementos principales (viguetas, vigas, columnas, muros, losas y zapatas) que componen las estructuras de concreto reforzado.
- Identificar y aplicar los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes - NSR-10 para el diseño de estructuras de concreto reforzado, títulos A, B y C.
- Emplear el programa de análisis estructural SAP2000 para analizar modelos estructurales de edificaciones simples de concreto reforzado.
- Realizar el diseño estructural en concreto reforzado de los principales elementos que componen una estructura.
- Verificar experimentalmente el comportamiento de vigas de concreto reforzado.

No se pretende entrenar al estudiante en el uso de tablas y gráficas de diseño, sino por el contrario se quiere ir hasta los conceptos fundamentales de la mecánica estructural, con el fin de dar las bases para un desarrollo futuro de los métodos de análisis y diseño de este tipo de estructuras. Con las bases dadas en el curso el estudiante puede fácilmente con algo de práctica y esfuerzos adicionales establecer metodologías para el diseño práctico de estructuras tal como se desarrolla en las oficinas modernas de cálculo.

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
1 30-31 Julio	Introducción Repaso Materiales: Cemento y Agregados Concreto y Propiedades Básicas Requisitos del Código	1 2 (Título C 3) *
2 06 Agosto	Repaso Avalúos de Cargas Sistemas de Entrepiso Sistemas Estructurales Ejemplos y Requisitos del Código	1 (Título A y B)
3 13-14 Agosto	Análisis Sísmico y Viento Idealización y Cargas Compresión y Tensión Axial Ejemplos y Requisitos del Código	1 1 (Título A y B)
4 21 Agosto	Comportamiento y Diseño a Flexión Resistencia Última a Flexión Ejemplos y Requisitos del Código PRIMER EXAMEN PARCIAL	3 (Título C 10.3)

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
5 27-28 Agosto	Intro. Vigas con Doble Refuerzo, Vigas T Ejemplos y Requisitos del Código	3 (Título C 8 - 10)
6 03-04 Septiembre	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código	4 (Título C 11)
7 10-11 Septiembre	Diseño a Cortante Condiciones de Servicio, Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código	4 6 (Título C 9)
8 17-18 Septiembre	Proceso de Diseño – Requisitos del Código Estructuras Indeterminadas Análisis por Computador	(Título A)
Semana de Trabajo Individual Sept. 24-25		
9 01-02 Octubre	Nociones de Ductilidad Equilibrio Estructural en Terremotos Ejemplos y Requisitos del Código	Ref. "Ingeniería Sísmica" (Título A)
10 08-09 Octubre	Adherencia, Anclaje y Longitud de Desarrollo Despieces y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	5 (Título C 12)
11 16 Octubre	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexo compresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código	8 (Título C 10.3)
12 22-23 Octubre	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Predimensionamiento Ejemplos y Requisitos del Código	8 (Título C 10.11)
13 29-30 Octubre	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código	12-20 (Título C 13)
14 06 Noviembre	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código	12-20 (Título C 13)
15 13 Noviembre	Cimentaciones - Zapatas. Ejemplos y Requisitos del Código	18 (Título C 15)

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige uso intensivo de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con la aplicación de hojas electrónicas y procesadores de palabras. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se usará el programa SAP2000.

PROGRAMA EXPERIMENTAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto experimental por grupos. El proyecto incluye la construcción de elementos de concreto reforzado para ser ensayados en el laboratorio, con la instrumentación necesaria que permita estudiar el comportamiento del mismo. Se deberá igualmente adelantar la caracterización del comportamiento de materiales necesaria para una adecuada interpretación de los resultados. Cada grupo deberá comparar el comportamiento experimental con el analítico y establecer las conclusiones correspondientes, planteando claramente las razones para las diferencias observadas.

PROYECTO FINAL

Se realizará un Proyecto Final del curso, en el cual se hará el diseño de una estructura típica de varios pisos e incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se desarrollará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10. Este proyecto se comenzará a desarrollar a partir de la Tarea 4, podrá realizarse en grupos de 2 ó 3 personas máximo. Cada grupo debe trabajar independientemente y no se puede compartir información entre diferentes grupos. Esto se considerará como COPIA.

TEXTOS DEL CURSO

- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES (SI Units)", Arthur H. Nilson, David Darwin & Charles W. Dolan, Mc Graw-Hill, Fourteenth Edition 2010. ISBN: 978-007-131139-7 o MHID: 007-131139-4.

- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES", Arthur H. Nilson, David Darwin & Charles W. Dolan, Mc Graw-Hill, Fourteenth Edition 2009. ISBN: 978-0-07-329349-0 pasta dura o ISBN: 978-0-07-329349-3 pasta blanda.

- "DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES", Arthur H. Nilson, David Darwin & Charles W. Dolan, Mc Graw-Hill, Thirteenth Edition 2003. ISBN: 007-123260-5

- "REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES - NSR-10 (títulos A, B y C), Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010, Segunda Edición Febrero de 2012. Editada, publicada y distribuida por la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS.

- "REQUISITOS ESENCIALES PARA EDIFICIOS - Para Edificios de Tamaño y Altura Limitados, Basado en ACI 318-02", International Publication Series – IPS-1. American Concrete Institute - ACI, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC y Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, ACI-International, Primera Edición Mayo de 2003. ISBN: 958-96394-7-X

La NSR-10 y los Requisitos Esenciales los venden en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS. Carrera 19A # 84 - 14 Of. 502. Tel: 5300826, con precios especiales para estudiantes.

REFERENCIAS ADICIONALES

- "REQUISITOS DE REGLAMENTO PARA CONCRETO ESTRUCTURAL (ACI-318S-11) Y COMENTARIO (Versión en Español y en Sistema Métrico)", ACI - American Concrete Institute, 2011.

- "INGENIERÍA SÍSMICA", A. Sarria, Ediciones Uniandes, 1995. ISBN: 958-9057-49-7.

- "COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO", L. García, Publicado por Asocreto, 1991.

-“ESTRUCTURAS DE CONCRETO I – DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE NSR-10”, Jorge Ignacio Segura Franco, Universidad Nacional de Colombia. Séptima Edición 2011. ISBN: 978-958-99888-0-0

-“REINFORCED CONCRETE – MECHANICS & DESIGN”, James G. MacGregor, James K. Wight, Prentice Hall, 2005. ISBN: 0-13-142994-9

-“REINFORCED CONCRETE – FUNDAMENTAL APPROACH”, Edward G. Nawy, Prentice Hall, 2000. ISBN: 0-13-020592-3

El ACI-318S-11 y la IPS-1 lo venden en la Seccional Colombiana del ACI – ACI Colombia. Carrera 19A # 84 - 14 Of. 502. Tel: 6916125. con precios especiales para estudiantes.

MODULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.

El objetivo principal del módulo de estructuras metálicas es introducir al estudiante dentro de los conceptos básicos del comportamiento de las estructuras de acero (Estados limites) y los sistemas estructurales más utilizados. Los objetivos específicos del curso son:

- Identificar los sistemas estructuras de resistencia sísmica
- Identificar y aplicar los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes - NSR-10 para el diseño de estructuras de acero, título F.
- Realizar el diseño estructural de elementos de acero: Tensión, Compresión, Cortante y Cargas combinadas.

<u>SEMANA</u>	<u>TEMA</u>	<u>CAPITULO</u>
1) 30 Julio	Introducción (Materiales y Sistemas estructurales)	
2) 06 Agosto	Tensión (Estados Limites)	F.2.4
3) 13 Agosto	Tensión (Estados Limites)	F.2.4
4) 20 Agosto: Festivo		
5) 27 Agosto	Compresión (Conceptos Estados Limites)	F.2.5
6) 03 Septiembre	Compresión (Conceptos Estados Limites)	F.2.5
7) 10 Septiembre	Compresión (Método L efectiva, Directo Req. Sísmicos)	F.2.5
8) 17 Septiembre	Flexión (Estados Limites y procedimiento diseño)	F.2.6
9) 01 Octubre	Flexión (Estados Limites y procedimiento diseño)	F.2.6
10) 08 Octubre	Cortante (Procedimiento de diseño)	F.2.7
11) 15 Octubre: Festivo		
12) 22 Octubre	Cargas Combinadas	F.2.8
13) 29 Octubre	Sistemas Estructurales (PRM, PAC PAE)	F.3.5.3
14) 05 Noviembre: Festivo		
15) 12 Noviembre: Festivo		

TEXTOS DEL MODULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). AISC 303-10. Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Manual of Steel Construction. Load & Resistance factor Design.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Basic Design Values I

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). ANSI/AISC 341-10. Seismic provision for Structural Steel Buildings

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Steel design Guide.

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC). Design Examples Version 13.0.

"REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTES - NSR-10 (Título F), Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010, Segunda Edición Febrero de 2012. Editada, publicada y distribuida por la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS

STEEL STRUCTURES DESIGN AND BEHAVIOR: EMPHASIZING LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN. Salmon, Charles G.; Johnson, John E. and Malhas, Faris A. ISBN: 0131885561.

"DISEÑO BÁSICO DE ESTRUCTURAS DE ACERO DE ACUERDO CON LA NSR-10", Primera Edición Agosto de 2010. Editada por la Escuela Colombiana de Ingeniería. ISBN: 978-958-8060-95-8.

EVALUACIÓN DEL CURSO

2 Exámenes Parciales	40%
Tareas y Laboratorio	20%
Examen Final	20%
Proyecto Final	<u>20%</u>
	100%

DATOS DEL PROFESOR

Eduardo Castell Ruano

Tel. Of.: 6439500 Ext. 505

Dirección: Carrera 70 # 7 - 30, Piso 5

Email: educaste@uniandes.edu.co

ecastell@h-mv.com

OBSERVACIONES

- El programa del curso es tentativo. Podrá modificarse a medida que avanza el curso.
- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales y programas de computador para el análisis estructural como SAP2000 o equivalente.
- Se realizarán aproximadamente 6 tareas a lo largo del semestre.
- Las tareas deberán realizarse en forma **independiente**, lo cual tiene como objetivo que el estudiante desarrolle su propio criterio de ingeniero y logre adquirir un pensamiento crítico e independiente basado en los principios y leyes de la mecánica. Sin embargo, se puede reunir en grupos de 2 ó 3 estudiantes con el fin de discutir los resultados alcanzados y de realizar una sola presentación.
- Las tareas serán calificadas por el monitor del curso. Estas no serán revisadas en detalle. Es responsabilidad del estudiante investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor previamente antes de entregar la tarea de manera que genere un hábito autocorrectivo. **NO ESPERE QUE LA CORRECCIÓN DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores y todas las dudas deben corregirse antes de entregar la tarea.
- Cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro, o grupos que trabajen juntos, serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal exigido por la Universidad.

- Son en total 3 exámenes. Para que un estudiante pueda aprobar el curso es requisito necesario más no suficiente que al menos en uno de los exámenes demuestre su conocimiento, comprensión, dominio y capacidad de análisis en relación al tema del curso y que tiene la formación profesional para realizar diseños claros, seguros, en el marco del Código y según las prácticas aceptadas.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3304 – Vías
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

El curso estudia los principios del trazado y diseño de carreteras, de acuerdo con la normatividad vigente en general, proporcionando herramientas para entender la disciplina de forma técnica, dentro de un marco interdisciplinario. Se estudian los criterios de diseño de vías para alineamiento horizontal, vertical, sección transversal y movimiento de tierras, además de la relación con la construcción, transporte, economía y medio ambiente. Se emplean herramientas computacionales orientadas a la optimización, mejora y cuantificación de un proyecto vial.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de 80 minutos por semana.

Texto(s)

- Ministerio de Transporte e Instituto Nacional de Vías (2008), Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.
- Ministerio de Transporte (2004), Manual de Señalización Vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8° Edición. Alfaomega.
- AASHTO (2004), A Policy Geometric Design Highways and Streets, 5th Edition.
- AASHTO (2001), Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT \leq 400), 1st Edition.

Objetivos:

- Aportar a la formación técnica e interdisciplinaria de los estudiantes a partir de propuestas teóricas, metodológicas y tecnologías.
- Proporcionar el conocimiento básico y conceptos fundamentales del diseño de carreteras, aplicados a la solución de problemas propios de la ingeniería.
- Dar herramientas al estudiante para la identificación de problemáticas relacionadas con el tema y proponer soluciones a éstos.
- Proporcionar el conocimiento y el entrenamiento indispensables para que el estudiante maneje programas de diseño de carreteras.
- Ampliar la visión de la ingeniería, desde definiciones y conceptos básicos, hasta la comprensión de problemáticas contemporáneas y la importancia de la ingeniería para su solución.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tareas, exposición y ejercicios	15%
Entregas Parciales del Proyecto	10%
Primer Parcial	25%
Segundo Parcial	25%
Proyecto Final	25%

Temas:

Principios de la ingeniería de tránsito

- Proyecciones del TPD e Introducción al tema de Capacidad y Niveles de Servicio

Planeación de un Proyecto Vial

Criterios de Diseño

- Velocidad y Distancias de Visibilidad
- Alineamiento Horizontal (Curvas, Radios, Peraltes, Entretangencias)
- Alineamiento Vertical (Curvas)
- Sección Transversal
- Movimiento de Tierras

Introducción al diseño de Intersecciones

Programación y Presupuesto de un Proyecto Vial

Aplicación practica de un proyecto vial mediante la utilización de herramientas computacionales

Articulación Metas del Programa ABET:

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas. (k)
- Educación amplia, necesaria para comprender el impacto de soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. (h)
- Capacidad de una comunicación efectiva. (g)
- Capacidad para trabajar en equipos multidisciplinarios. (d)

Articulación Criterio 5 y Criterios Específicos del Programa

La aplicación de ciencias básicas junto con otras de las ciencias de la ingeniería permite al estudiante tener las herramientas para desarrollar soluciones de ingeniería por medio de la aplicación creativa de las ciencias básicas y de ingeniería. En el curso Vías, por tratar un tema de interés para la sociedad, explica conceptos básicos, no solo en temas técnicos de ingeniería de carreteras, sino también en temas de medio ambiente, transporte, economía, política e instituciones. Así, el estudiante tendrá las herramientas y conocimientos necesarios para trabajar e incorporarse en la práctica profesional en Colombia y en el mundo.

Preparó: Fabián Tafur Sánchez

Febrero 11 de 2009.

ICJA 3305

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
II SEMESTRE 2012 BERNARDO CAICEDO**

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha	TEMA		
1	Mi	1-ago	Problemas controlados por resistencia	INTRODUCCIÓN	
	Vi	3-ago		DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES	
2	Mi	8-ago			
	Vi	10-ago			
3	Mi	15-ago			
	Vi	17-ago			
4	Mi	22-ago			
	Vi	24-ago			
5	Mi	29-ago			DISEÑO DE CIMETACIONES PROFUNDAS
	Vi	31-ago			
6	Mi	5-sep			Primer examen parcial
	Vi	7-sep			
7	Mi	12-sep		DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN	
	Vi	14-sep			
8	Mi	19-sep			
	Vi	28-sep			
9	Mi	3-oct	TABLESTACADOS Y PANTALLAS		
	Vi	5-oct			
10	Mi	10-oct	ESTABILIDAD DE TALUDES		
	Vi	12-oct			
11	Mi	17-oct			
	Vi	19-oct			
12	Mi	24-oct	Segundo examen parcial		
	Vi	26-oct	COMPORTAMIENTO DE MATERIALES PARA PAVIMENTOS		
13	Mi	31-oct			
	Vi	2-nov			
14	Mi	7-nov	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO		
	Vi	9-nov			
15	Mi	14-nov			
	Vi	16-nov			

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*
- *Pavement analysis and design. Yang H. Huang.*

EVALUACIÓN

Parcial 1	20%	Final	20%
Parcial 2	20%	Proyectos experimentales	40%

SYLLABUS

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3203 – GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
Curso Obligatorio**

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción en Colombia representa uno de los principales polos de desarrollo económico. La utilización de mano de obra y materiales es de forma intensiva en este sector y porcentualmente ocupa los primeros lugares en término de transformación de recursos. Este curso se encarga de presentar el panorama de la construcción desde el punto de vista del ingeniero civil, enmarcándose en la gerencia de proyectos únicos y con un ciclo de vida claramente identificable. A través de los diferentes conceptos presentados en el curso se introduce al estudiante en las áreas de conocimiento aplicables al desarrollo de proyectos constructivos, necesarias para cumplir con eficiencia y efectividad los presupuestos, programa, alcance y calidad del planteamiento inicial. El estudiante al finalizar este curso estará familiarizado con herramientas para trabajar con equipos interdisciplinarios y la capacidad de coordinar diferentes aspectos relevantes a la gerencia de proyectos de construcción.

Intensidad Horaria:

Tres clases de 80 minutos por semana (dos sesiones magistrales y una complementaria).

- Martes - 10:00 a 11:20 - AU204
- Viernes - 10:00 a 11:20 - AU204
- Martes - 17:00 a 18:20 - SALA COCUY (ML107)

Horarios de Atención:

- Lunes de 3:30 pm a 5:00 pm.
- Miércoles de 10:00 am a 12:00 m
- Viernes de 2:00 pm a 5:00 pm

Consultas por fuera de este horario de atención se atenderán mediante cita previa (correo electrónico).

Prerrequisitos:

IIND-2401 ANADEC

Texto(s):

Por favor ver la lista de lecturas sugeridas por semana en la Tabla 2 adjunta.

Objetivo General:

Se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en capacidad de proponer recomendaciones y/o soluciones relacionadas con problemas relativos a la gerencia de proyectos en cualquier firma constructora.

Objetivos específicos

Se espera que al finalizar el curso los estudiantes estén en capacidad de:

1. Identificar, formular, y resolver problemas relativos a la gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET E).
2. Trabajar en equipos multi-disciplinarios para la resolución de problemas sencillos de gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET D).
3. Escribir informes y realizar presentaciones en donde se expongan distintos aspectos relacionados con la gerencia de proyectos de construcción (Meta ABET G)
4. Entender el impacto de la gerencia de proyectos de construcción en los contextos nacional y/o internacional (Meta ABET H)
5. Usar software, métodos, y equipos modernos para la solución de problemas de ingeniería civil y gerencia de proyectos de construcción (Método del Valor Ganado, entre otros) (Meta ABET K).

Metodología

El curso se dictará con base en sesiones magistrales en el horario definido por admisiones y registro. Así mismo, el curso se ha dividido en varios módulos académicos mediante los cuales se ha organizado el material de aprendizaje. Se desarrollarán talleres, casos de estudio, y un proyecto semestral.

- **Talleres:** los talleres son ejercicios realizados en clase, o en casa, de manera grupal (4 estudiantes). Para el desarrollo de los talleres se espera que los estudiantes hayan leído las lecturas asignadas. Igualmente, se debe haber leído bibliografía adicional a la propuesta. Es importante destacar que el taller es un ejercicio de evaluación exigente y, por tanto, la lectura previa del material bibliográfico asignado es de vital importancia.

- **Casos de estudio:** los casos de estudio son ejercicios grupales (4 estudiantes) basados en una historia real de un proyecto de construcción típico. Por lo general, este tipo de ejercicios involucra la lectura del caso, la realización de un informe escrito, y la presentación de resultados en clase a través de una exposición. Se hace necesario la lectura del material bibliográfico asignado.
- **Quizzes (comprobaciones de lectura):** las comprobaciones de lectura se llevarán a cabo en clase de manera sorpresiva y con “libro cerrado”. Los quizzes se fundamentan tanto en los conceptos explicados en clase como en lo argumentado en las lecturas asignadas.
- **Ejercicios en clase:** los ejercicios en clase son actividades desarrolladas conjuntamente por el profesor y por los estudiantes del curso. Se espera que los alumnos desarrollen los ejercicios y posteriormente los carguen en SicuaPlus.
- **Proyecto semestral:** por favor ver el documento anexo para la explicación del proyecto semestral a desarrollar.
- **Examen Parcial y Final:** son instrumentos de evaluación individual que cubren todo lo visto hasta las clase previa al examen. Para la realización del examen, no se espera que el estudiante se tenga que leer toda la bibliografía en la semana anterior a la evaluación; por el contrario, se considera que el estudiante ha leído disciplinadamente las lecturas asignadas semana por semana. Por tanto, los exámenes serán exigentes en cuanto a tiempo de ejecución y entendimiento conceptual.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Talleres y Casos Estudio	17%
Ejercicios en clase	3%
Examen Parcial	20%
Examen Final	20%
Proyecto Semestral	20%
Quizzes	20%

Temas

Los principales temas del curso son:

- Organizaciones en la industria de la construcción
- Proyectos Constructivos y sus stakeholders
- Estudios de factibilidad en proyectos constructivos
- Gerencia de Diseño y Valor
- WBS en proyectos constructivos
- Programación y Presupuestos
- Control de Programación y Presupuestos
- Procesos y Sistemas Constructivos
- Operación y Entrega de proyectos constructivos

Para una explicación más detallada, ver Tabla 1 adjunta a este documento.

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar en los horarios del curso.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA 3203) 2012-02

SEM.	FECHA	MÓDULO	TEMA	ACTIVIDAD
1	31-07-12	MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN	Presentación del curso de Construcción Explicación del programa del curso, su metodología y desarrollo	Presentación magistral
	03-08-12		Organizaciones y Empresas de Construcción La organización como herramienta de soporte a proyectos Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc.	Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 1
2	07-08-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	FESTIVO	
	10-08-12		Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc Estudios de Factibilidad Lote, Topografía, Estudio de Mercado, Análisis de Stakeholders, etc	Presentación magistral
3	14-08-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	Presentación Caso de estudio 1	Discusión y Análisis de Caso de Estudio
	17-08-12		Esquemas Contractuales Tipos de Contratos y Categorías de Contratos en la Industria de la Construcción.	Presentación magistral
4	21-08-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD, Y DISEÑO.	Introducción a la Gerencia del Diseño, Manejo de los Requerimientos del Cliente y Programación	Presentación magistral
	24-08-12		Herramientas para la toma de decisiones Introducción a la Gerencia de Valor y Gestión de Riesgos	Presentación magistral
5	28-08-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Taller 1 : Programación de Diseño	Discusión y Análisis.
	31-08-12		Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral
6	04-09-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral Entrega de Taller 1. Asignación Caso de Estudio 2.
	07-09-12		Introducción a herramientas para la planeación Program Evaluation and Review Technique (PERT)	Presentación magistral
7	11-09-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Planeación y análisis de recursos Nivelación y Asignación de Recursos	Presentación magistral
	14-09-12		Presentación Caso de Estudio 2	Discusión y Análisis.
8	18-09-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Línea de Balance (LOB)	Presentación magistral
	21-09-12		EXAMEN PARCIAL	Evaluación escrita
	25-09-12	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	26-09-12	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		

TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA 3203) 2012-02

SEM.	FECHA	MÓDULO	TEMA	ACTIVIDAD
10	02-10-12	MÓDULO 5. EJECUCIÓN: MONITOREO Y CONTROL	Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral
	05-10-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral
11	09-10-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos	Presentación magistral
	12-10-12		Taller 2: estimación y programación Análisis de costo y tiempo	Discusión y Análisis
12	16-10-12		Mejoramiento de la Productividad en Construcción	Presentación magistral
	19-10-12		Taller 3: Mejoramiento de la Productividad en Construcción	Entrega de Taller 2 Discusión y Análisis.
13	23-10-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 3
	28-10-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	Presentación magistral Entrega de Taller 3.
14	30-10-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	Presentación magistral
	02-11-12		Presentación Caso de estudio 3	Discusión y Análisis
15	08-11-12	MÓDULO 6. CIERRE Y APRENDIZAJE	Lean Construction Exposición de una nueva metodología de construcción	Presentación magistral
	09-11-12		Construcción Sostenible Definición y Métodos	Presentación magistral
16	12-11-12	Presentaciones Proyecto Final. Entrega Informe Final.	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
	13-11-12	Presentaciones Proyecto Final	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
	16-11-12	Presentaciones Proyecto Final	Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
-	N/A	EXAMEN FINAL		

SYLLABUS

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3203 – GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
Curso Obligatorio**

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción en Colombia representa uno de los principales polos de desarrollo económico. La utilización de mano de obra y materiales es de forma intensiva en este sector y porcentualmente ocupa los primeros lugares en término de transformación de recursos. Este curso se encarga de presentar el panorama de la construcción desde el punto de vista del ingeniero civil, enmarcándose en la gerencia de proyectos únicos y con un ciclo de vida claramente identificable. A través de los diferentes conceptos presentados en el curso se introduce al estudiante en las áreas de conocimiento aplicables al desarrollo de proyectos constructivos, necesarias para cumplir con eficiencia y efectividad los presupuestos, programa, alcance y calidad del planteamiento inicial. El estudiante al finalizar este curso estará familiarizado con herramientas para trabajar con equipos interdisciplinarios y la capacidad de coordinar diferentes aspectos relevantes a la gerencia de proyectos de construcción.

Intensidad Horaria:

Tres clases de 80 minutos por semana (dos sesiones magistrales y una complementaria).

- Martes - 10:00 a 11:20 - W 504
- Viernes - 10:00 a 11:20 - W 504
- Martes (compl.) - 5:00pm a 6:20pm - R102 - Sala Cocuy (ML 107)

Horarios de Atención:

Consultas por fuera de clase se atenderán los martes de 11:30am a 12:50pm o mediante cita previa (solicitar por correo electrónico).

Prerrequisitos:

IIND-2401 ANADEC

Texto(s):

Por favor ver la lista de lecturas sugeridas por semana en la Tabla 2.

Objetivos:

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción en Colombia como polo de desarrollo económico.
2. Formular recomendaciones en cualquier empresa y/o proyecto de construcción real respecto a: la organización corporativa y de proyecto, el manejo de los requerimientos del cliente, el proceso de diseño, y la estrategia constructiva.
3. Desarrollar la planeación y presupuesto de un proyecto de construcción típico, a través de todas las etapas de su ciclo de vida
4. Utilizar herramientas y técnicas modernas para la gestión de proyectos constructivos a lo largo de todo su ciclo de vida.
5. Diseñar un sistema de producción para un proyecto de construcción típico.
6. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
7. Trabajar en equipos interdisciplinarios a través de un enfoque de multi-proyectos.

Metas ABET asociadas

- Meta D: habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Meta E: habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Meta G: habilidad para comunicarse de manera efectiva
- Meta H: educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea
- Meta K: habilidad para usar software, métodos, y equipos modernos para la solución de problemas de ingeniería civil. (Last Planner, Método del Valor Ganado, entre otros)

TABLA 1. PROGRAMA DEL CURSO DE GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION (ICYA 3203) 2012-02

SEM.	FECHA	MÓDULO	TEMA	ACTIVIDAD
1	31-07-12	MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN	Presentación del curso de Construcción Explicación del programa del curso, su metodología y desarrollo	Presentación magistral
	03-08-12		Organizaciones y Empresas de Construcción La organización como herramienta de soporte a proyectos	Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 1
	Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc.			
2	10-08-12		Gerencia de Proyectos y Proyectos de Construcción Definición, participantes, características, etc.	Presentación magistral
			Estudios de Factibilidad Lote, Topografía, Estudio de Mercado, Análisis de Stakeholders, etc.	
3	14-08-12	MÓDULO 2. CONCEPCIÓN, FACTIBILIDAD y DISEÑO	Esquemas Contractuales Tipos de Contratos y Categorías de Contratos en la Industria de la Construcción.	Presentación magistral
	17-08-12		Presentación Caso de estudio 1	Discusión y Análisis
4	21-08-12		Introducción a la Gerencia del Diseño, Manejo de los Requerimientos del Cliente y Programación	Presentación magistral
	24-08-12		Herramientas para la toma de decisiones Introducción a la Gerencia de Valor y Gestión de Riesgos	Presentación magistral
5	28-08-12		Taller 1: Programación de Diseño	Discusión y Análisis
	31-08-12		Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral
6	04-09-12		Introducción a herramientas para la planeación Método de la Ruta Crítica (CPM)	Presentación magistral Entrega Taller 1 Asignación Caso de Estudio 2
	07-09-12		Introducción a herramientas para la planeación Program Evaluation & Review Technique (PERT)	Presentación magistral
7	11-09-12	MÓDULO 3. ESTIMACIÓN Y PLANEACIÓN	Introducción a herramientas para la planeación Program Evaluation & Review Technique (PERT)	Presentación magistral
	14-09-12		Planeación y Análisis de recursos Nivelación y Asignación de Recursos	Presentación magistral
8	18-09-12			Presentación Caso de estudio 2
	21-09-12		EXÁMEN PARCIAL	Evaluación escrita individual

9	25-09-12		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
	28-09-12				
10	02-10-12	MÓDULO 4. EJECUCIÓN: MONITOREO Y CONTROL	Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
	05-10-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
11	09-10-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
	12-10-12		Métodos de Estimación Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos.	Presentación magistral	
12	16-10-12		Taller 2: Estimación y Programación	Discusión y Análisis	
	19-10-12		Mejoramiento de la Productividad en Construcción	Presentación magistral	
13	23-10-12		Taller 3: Mejoramiento de la Productividad en Construcción	Taller Grupal 3	
	26-10-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	Presentación magistral Asignación Caso de Estudio 3	
14	30-10-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	QUIZ y ejercicio en clase Entrega Taller 3	
	02-11-12		Costos y Planeación: Control Valor Ganado Definición y Métodos	Ejercicios en clase	
15	06-11-12		MÓDULO 5. CIERRE Y APRENDIZAJE	Construcción Sostenible Definición y Métodos	Presentación magistral
	09-11-12			Presentación Caso de estudio 3	Discusión y Análisis
16	13-11-12	Presentaciones Proyecto Final. Entrega Informe Final.		Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
	16-11-12	Presentaciones Proyecto Final. Entrega Informe Final.		Presentaciones Orales y entrega del Último informe del Proyecto Semestral	
-	NA	EXAMEN FINAL			

Metodología

El curso se dictará con base en sesiones magistrales en el horario definido por admisiones y registro. Así mismo, el curso se ha dividido en 6 módulos académicos mediante los cuales se ha organizado el material de aprendizaje. Se desarrollarán talleres, casos de estudio, y un proyecto semestral.

- **Talleres:** los talleres son ejercicios realizados en clase de manera grupal (4 estudiantes). Para el desarrollo de los talleres se espera que los estudiantes hayan leído las lecturas asignadas. Igualmente, se debe haber leído bibliografía adicional a la propuesta. Es importante destacar que el taller es un ejercicio de evaluación exigente y, por tanto, la lectura previa del material bibliográfico asignado es de vital importancia.
- **Casos de estudio:** los módulos 1,2 y 6 tienen asignados análisis de casos de estudio. Tanto el caso, como el criterio de evaluación estarán disponibles para los estudiantes con anticipación suficiente, esto con el objetivo de aclarar las dudas correspondientes al análisis del caso. Durante el desarrollo de cada módulo se dictará la teoría que deberá ser utilizada por los estudiantes en su análisis de los casos de estudio. Los estudiantes, en grupos de cinco (4) personas, presentarán sus resultados en la clase destinada para ello, y entregarán un informe escrito. Es importante que en el informe se incluyan referencias tanto de la bibliografía asignada como de bibliografía obtenida por parte del grupo de estudiantes. En otras palabras, al igual que con los talleres, se espera una lectura disciplinada de la bibliografía propuesta y de la obtenida por interés propio. El formato de entrega es Balkema.
- **Proyecto semestral:** por favor ver el documento anexo para la explicación del proyecto semestral a desarrollar.
- **Examen Parcial y Final:** son instrumentos de evaluación individual que cubren todo lo visto hasta la clase previa al examen. Para la realización del examen, no se espera que el estudiante se tenga que leer toda la bibliografía en la semana anterior a la evaluación; por el contrario, se considera que el estudiante ha leído disciplinadamente las lecturas asignadas semana por semana. Por tanto, los exámenes serán exigentes en cuanto a tiempo de ejecución y entendimiento conceptual.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Talleres y Casos Estudio	20%
Quizzes y ejercicios en clase	20%
Examen Parcial	15%
Examen Final	20%
Proyecto Semestral	25%

Temas

Los principales temas del curso son:

- Organizaciones en la industria de la construcción
- Proyectos Constructivos y sus stakeholders
- Estudios de factibilidad en proyectos constructivos
- Gerencia de Diseño y Valor
- WBS en proyectos constructivos
- Programación y Presupuestos
- Control de Programación y Presupuestos
- Gestión de Calidad
- Seguridad Industrial
- Procesos y Sistemas Constructivos
- Operación y Entrega de proyectos constructivos

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Los talleres en clase y fuera de ella se deben entregar en los horarios del curso.
- Las tareas entregadas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el "chat" de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la "Cartilla de Citas UniAndes" que se puede encontrar en:
http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf

TABLA 2. Material sugerido de Referencia

SEM.	AUTOR (ES)	TITULO	EDITORIAL	UBICACIÓN
1	Mario Campero y Luis Alarcón	Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 4: Estructuras organizacionales para manejar proyectos. Pág: 66 - 99	Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006	Fotocopiadora
2 y 3	Mario Campero y Luis Alarcón	Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 12: Pág: 291 - 355	Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006	Fotocopiadora
2 y 3	Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edmund Fotwe	Modern Construction Management. Capítulo: 8. Pág: 151 -184	Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006	Fotocopiadora
4	Ronald Saporita	Managing Risks in Design and Construction Projects. Capítulos: 1, 2, y 3. Pág: 1-55	ASME Press. 2006.	Fotocopiadora
4	J. Uma Maheswari, Koshy Varghese; and T. Sridharan	Application of Dependency Structure Matrix for Activity Sequencing in Concurrent Engineering Projects	Journal of Construction Engineering and Management. ASCE/MAY 2006	SICUAPLUS
4	Kristen Parrish, John-Michael Wong, Iris D. Tommelein, and Bozidar Stojadinovic	Exploration of Set-Based Design for reinforced concrete structures	Proceedings IGLC-15, July 2007. Michigan, USA	SICUA PLUS
5, 6 y 7	Alfredo Serpell y Luis Alarcón Cárdenas	Planificación y Control de Proyectos. Capítulos 3, 4, y 6. Pág:55 - 109, 133-148	Textos Universitarios Facultad de Ingeniería Cuarta Edición. 2001	Fotocopiadora
5, 6 y 7	Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edmund Fotwe	Modern Construction Management. Capítulo: 4. Pág: 65-98	Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006	Fotocopiadora
10 y 11	Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edmund Fotwe	Modern Construction Management. Capítulo 9. Pág: 185-215	Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006	Fotocopiadora
12	Clarkson Oglesby, Henry Parker, Gregory Howell	Productivity Improvement in Construction. Capítulos 4,5 y 8. Pág: 63-126; 211-239	McGraw-Hill. 1a Ed. 1989	Fotocopiadora
13 y 14	Alfredo Serpell y Luis Alarcón Cárdenas	Planificación y Control de Proyectos. Capítulos:5 y 6. Pág:189-208	Textos Universitarios Facultad de Ingeniería Cuarta Edición. 2001	Fotocopiadora
13 y 14	Clifford Gray y Erik Larson	Project Management: The Managerial Process. Capítulo 13. Pág:420-463	Mc Graw-Hill. 2a Ed. 2003	Fotocopiadora

Sistemas de Transporte

ICYA 3306

Semestre: 2012-II

Profesor: Juan Miguel Velásquez
Correo: jm.velasquez148@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 756
Horario de atención: Lunes y viernes de 10:00am a 11:30 am
Monitor: Ana Milena Gómez am.gomez1017@uniandes.edu.co

Horario:

DÍA	SALÓN	HORA	TIPO
Lunes	AU-107	08:30-09:50	Clase
Miércoles	ML-207	08:30-09:50	Laboratorio
Jueves	SD-807	10:00-11:20	Clase

Descripción de catálogo:

El curso estudia los principios del transporte y de la ingeniería de tránsito. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro del marco interdisciplinario. Más en detalle, el curso trata los conceptos de la ingeniería de tránsito, las características de los principales modos, el transporte público de pasajeros, los principios de la modelación de transporte y los criterios básicos para el diseño de sistemas de transporte, además de la relación que el transporte tiene con otras disciplinas como la economía, la construcción, energía y medio ambiente. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para participar en cursos de especialización de maestría en las áreas de tránsito y transporte.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de clase de 80 minutos por semana.
Una sesión complementaria de 80 minutos por semana.

Prerrequisitos:

Probabilidad y estadística IND 2100
Requisito Lectura Inglés LENG 2999

Objetivos de aprendizaje:

A continuación, se enumeran los objetivos de aprendizaje generales y específicos del curso y su estructuración con las metas ABET.

Al terminar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Reconocer la problemática y los retos del mundo actual y reconocer la relevancia del transporte en ese contexto. (meta ABET: h).
 - a) Recursos
 - b) Energía
 - c) Sostenibilidad y Movilidad sostenible
2. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (meta ABET: e).
 - a) En ingeniería de tránsito
 - b) En transporte público
 - c) En planeación de transporte
3. Usar principios de matemáticas y física relevantes para la práctica de la ingeniería civil (meta ABET: a).
 - a) Cálculo de capacidad y de flota en transporte público
 - b) Determinación de la distribución modal por el modelo Logit.
 - c) Métodos de asignación
4. Entender principios y conceptos fundamentales de tránsito y de transporte (meta ABET: n.d.).
5. Utilizar los principios y conceptos de la materia para poder aplicarlos a problemas de la realidad. (meta ABET: e).
6. Reconocer e identificar los efectos de las medidas e intervenciones del ingeniero, para mejorar situaciones o solucionar problemas relacionados con tránsito y transporte. (meta ABET: h).
7. Tener una visión más amplia de la ingeniería civil.
8. Aprender el manejo de herramientas tecnológicas actuales para el tránsito y el transporte (meta ABET: k)
 - a) Utilizar de forma proficiente el software de simulación de tránsito VISSIM
 - b) Utilizar los comandos básicos del software de modelación de transporte VISUM
9. Mejore sus habilidades de comunicación oral y escrita (metas ABET: g).
10. Mejore en sus habilidades de búsqueda de información

Metas ABET abordadas en el curso:

- Meta a: Habilidad para aplicar conocimientos en ciencias básicas (matemáticas, física, química, y biología) en la solución de problemas básicos en ingeniería.
- Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería con creatividad y eficiencia.
- Meta g: Habilidad para comunicarse de manera efectiva, tanto escrita como oralmente, delante de grupos con participación multidisciplinaria.
- Meta h: Entendimiento del impacto que las soluciones de ingeniería tienen en un contexto actual a nivel global, económico, ambiental y social.

Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

Meta j: Conocimiento del contexto actual para la aplicación de la ingeniería.

Laboratorios:

En los laboratorios se trabajarán los siguientes software:

- Sistemas de información geográfica: ArcGIS
Daniel Paez – Profesor Asistente
- Ingeniería de tránsito: VISSIM
Monitores: Sergio Tovar y Gonzalo Guerra
- Modelación de transporte: VISUM
Monitores: Sergio Tovar y Gonzalo Guerra

Evaluación:

Tareas, quices, talleres	20%
Laboratorio	25%
Parcial	20%
Examen Final	25%
Ensayo	10%

Reglas básicas:

- La clase inicia a la hora en punto. No se permitirá el ingreso luego de 20 minutos de iniciada la clase.
- No se permite el uso de celulares o computadores durante la clase.
- Las tareas deberán entregarse antes de la hora límite establecida. La calificación será disminuida en una unidad por hora en caso de ser entregada dentro de las dos (2) horas siguientes. Después de ese lapso, no se recibirá el trabajo y la nota será la mínima.
- La aproximación de la nota final es discrecional del profesor. Para el caso en el que la nota acumulada al final del semestre sea inferior a 3.0 hay una restricción especial. Sólo será posible aproximarla a 3.0 cuando la nota del examen final y la de los dos parciales promediados sea igual o superior a 3.25 (el promedio de las tres notas ponderadas por su porcentaje).
- Todos los trabajos deben estar debidamente referenciados de acuerdo con el Manual de Citas y Referencias de La Universidad de Los Andes.

Bibliografía:

- Papacostas C. & Prevedouros P. (2001), Transportation Engineering & Planning, Prentice Hall
- Garber N. (2005), Ingeniería de tránsito y de carreteras. Thompson
- Fricker J & Whitford R. (2004), Fundamentals of Transportation Engineering. Pearson, Prentice Hall.
- Vukan R. (2005), Urban Transit, John Willey & Sons. (Transporte público)
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8° Edición. Alfaomega. (Tránsito)
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá (2005) www.transitobogota.gov.co
- Roess R. (2004), Traffic Engineering, 3ra Edición, Pearson (Tránsito)

- Ortúzar, J de D (2000), Modelos de Demanda de Transporte 2° Edición. Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile. (modelación de transporte)

SISTEMAS DE TRANSPORTE
ICYA 3306
II Semestre de 2012**Profesor:** Julián Andrés Gómez Gévez**Correo electrónico:** ja.gomez@uniandes.edu.co**Oficina:** ML-640**Horario de atención:** Lunes y Miércoles de 10:00am a 11:20pm**Monitor:** Por definir**Horario:**

Día	Salón	Hora	Tipo
Lunes	AU-204	8:30am a 9:50am	Clase
Miércoles	AU-204	8:30am a 9:50am	Clase
Jueves	ML-207	10:00am a 11:20am	Laboratorio

Descripción:

El curso aborda los principios de la ingeniería de tránsito y de transporte. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro del marco multidisciplinario. En detalle, se estudian los conceptos de la ingeniería de tránsito, la modelación de sistemas de transporte, las características de los principales modos de transporte, el transporte público urbano de pasajeros, los principios económicos para el análisis del transporte y la relevancia del transporte en la problemática actual de sostenibilidad. Adicionalmente, se desarrollan sesiones de laboratorio sobre el manejo de software para análisis y modelación de tránsito y transporte. Cualquier estudiante que apruebe esta materia será apto para participar en cursos de especialización y maestría en las áreas de tránsito y transporte.

Prerrequisitos:

Probabilidad y Estadística I IND 2106

Requisito de Español y de Lectura en Inglés

LENG 2999

Módulos de clase:

Los temas abordados en clase se agrupan en seis módulos principales:

- Módulo 1: Introducción al transporte
- Módulo 2: Ingeniería de tránsito
- Módulo 3: Modelación del transporte
- Módulo 4: Economía de transporte
- Módulo 5: Modos de transporte
- Módulo 6: Transporte sostenible

Objetivos de aprendizaje:

A continuación se enumeran los objetivos de aprendizaje del curso y su correspondencia con las metas ABET.

Al terminar el curso se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. Reconocer los principales componentes y formas de clasificación de los sistemas de transporte. (meta ABET: h).
2. Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tráfico. (metas ABET: a y e).
3. Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de sistemas de transporte. (metas ABET: a y e).
4. Utilizar conceptos económicos para el análisis, modelación, evaluación y solución de problemas relacionados con transporte (meta ABET: e)
5. Reconocer las principales características y principios de planeación y operación de los diferentes modos de transporte (meta ABET: a, e y h)
6. Reconocer la relevancia del transporte en la problemática y los retos del mundo actual en términos de sostenibilidad. (metas ABET: h y j).
7. Elaborar y presentar de forma oral y escrita argumentos sobre temas polémicos relacionados con transporte. (meta ABET: g)
8. Utilizar software relacionados con sistemas de información geográfica, modelación del tránsito y modelación del transporte (meta ABET: k)

Metas ABET abordadas en el curso:

Meta a: Habilidad para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencias e ingeniería.

Meta e: Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Meta g: Habilidad para comunicarse efectivamente.

Meta h: Una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social.

Meta j: Conocimiento de los temas de interés contemporáneos.

Meta k: Habilidad para aplicar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería.

Laboratorio:

En las sesiones de laboratorio se trabajarán los siguientes software:

- ArcGIS: Sistemas de información geográfica
Daniel Paez – Profesor asistente
- VISSIM: Modelación del tránsito
- VISUM: Modelación del transporte
Monitor: Sergio Tovar

Actividades de evaluación:

Durante el semestre se llevarán a cabo las siguientes actividades de evaluación con sus correspondientes pesos porcentuales:

Actividad	Descripción	Cantidad	Porcentaje Individual	Porcentaje total
Tarea	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según indicación del profesor	2	10%	20%
Proyectos de laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	3	8,33%	25%
Examen parcial	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	2	10%	20%
Examen final	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante la sesión asignada	1	20%	20%
Ensayo y debate	Los estudiantes deberán escribir un ensayo y participar en un debate sobre un tema relacionado con transporte	1	10%	10%
			Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo a la participación del estudiante en diversas actividades a realizar durante o fuera de las sesiones de clase.

Reglas básicas:

Las siguientes son reglas básicas a tener en cuenta para el desarrollo del curso:

- No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase.
- Los estudiantes deberán entregar los productos de las diferentes actividades de evaluación antes de la hora límite establecida. En caso de entregas posteriores, la calificación será disminuida según lo establezca el profesor.
- La aproximación de la nota final es discrecional del profesor de acuerdo con el desempeño de cada estudiante durante el semestre.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

Bibliografía:

Las lecturas son parte esencial en el desarrollo del curso. A continuación se presenta la bibliografía que contiene las lecturas requeridas para cada sesión de clase (ver programa detallado):

- Sussman, J. (2000), Introduction to Transportation Systems. Artech House Publishers. [SJ]
- Cal y Mayor, R. y Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones, 8ª Edición. Alfaomega. [CM]
- Ortuzar, J.D. y Willumsen, L. G. (2001), Modelling Transport, 3ª Edición. John Willey & Sons. [OW]
- Acevedo, J., Bocarejo, J.P., Echeverry, J.C., Lleras, G.C., Ospina, G. y Rodríguez, A. (2009), El Transporte como Soporte al Desarrollo de Colombia: Una visión al 2040. Ediciones Uniandes. [AJ]
- Rus, G. (2003), Economía del Transporte. Antoni Bosch. [RG]
- Vuchic, V.R. (2007), Urban Transit: Systems and Technology. John Willey & Sons. [VV]
- Ardila, A. (2005), La Olla a Presión del Transporte Público en Bogotá. Revista de ingeniería No. 21, Universidad de los Andes. [AA]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2007), Documento Conpes 3489: Política Nacional de Transporte Público Automotor de Carga. [CC]
- Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES (2008), Documento Conpes 3547: Política Nacional Logística. [CL]
- Banister, D. (2008), The Sustainable Mobility Paradigm. Transport Policy, No. 15, pp. 73-80. [BD]

Programa detallado:

Módulo	Semana	Fecha	Tema	Lectura	Eventos	
1	1	30-jul	Programa del curso e introducción			
		1-ago	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5		
		2-ago	Laboratorio - ArcGIS			
2	2	6-ago	Ingeniería de tránsito: Volúmen, demanda, capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 8		
		8-ago	Análisis de flujo no interrumpido - Modelo de Greenshields	[CM] Caps. 9-10		
		9-ago	Laboratorio - ArcGIS			
3	3	13-ago	Análisis de flujo interrumpido - Teoría de colas	[CM] Cap. 11		
		15-ago	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3		
	4	16-ago	Laboratorio - ArcGIS			
		22-ago	Generación y atracción	[OW] Cap. 4		
	5	23-ago	Laboratorio - ArcGIS			
		27-ago	Distribución	[OW] Cap. 5		
		29-ago	Partición modal	[OW] Cap. 7	Enunciado Tarea 1	
	6	6	30-ago	Laboratorio - ArcGIS		
			3-sep	Partición modal	[OW] Cap. 7	
			5-sep	Asignación	[OW] Cap. 10	
	7	7	6-sep	Laboratorio - VISSIM		
			10-sep	Asignación	[OW] Cap. 10	
			12-sep	Motorización	[AJ] Cap. 2	
	8	8	13-sep	Laboratorio - VISSIM		
			17-sep	Parcial I		Entrega Tarea 1
19-sep			Repaso de microeconomía	[RG] Cap. 1		
4	9	20-sep	Laboratorio - VISSIM		Entrega del 30%	
		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
		1-oct	Evaluación de proyectos	[RG] Cap. 1		
	10	3-oct	Externalidades	[RG] Cap. 1		
		4-oct	Laboratorio - VISSIM			
5	10	8-oct	Transporte público urbano de pasajeros - Características y modos			
		10-oct	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación	[VV] Cap. 2		
		11-oct	Laboratorio - VISSIM			
	11	17-oct	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28		
		18-oct	Laboratorio - VISUM			
	12	22-oct	Transporte público urbano de pasajeros - Organización	[SJ] Cap. 28	Enunciado Tarea 2	
		24-oct	Logística y transporte de carga	[CC] y [CL]		
		25-oct	Laboratorio - VISUM			
	13	29-oct	Transporte aéreo	[SJ] Cap. 29		
31-oct		Parcial II				
6	14	1-nov	Laboratorio - VISUM			
		7-nov	Transporte sostenible	[BD]		
	15	8-nov	Laboratorio - VISUM			
		14-nov	Debate		Entrega Tarea 2	
		15-nov	Laboratorio - VISUM			
		?	Examen Final			



Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308)

1. Objetivo y justificación

La calidad y cobertura de la infraestructura vial está directamente relacionada con el desarrollo socio-económico de una región. En el caso colombiano, el mantenimiento de las redes viales actuales y la ampliación de su cobertura a nivel nacional, municipal y urbano son tareas fundamentales para promover la competitividad del país en la región. Dicha ampliación implica el diseño de redes viales que satisfagan las condiciones de demanda presente y futura, y que proporcionen seguridad y comodidad a los usuarios. Por esta razón, el diseño, construcción y mantenimiento de las estructuras de pavimentos y obras anexas son elementos esenciales para garantizar vías de alta calidad. Bajo este contexto, es claro que el país requiere profesionales capaces de diseñar y dirigir proyectos de pavimentación de alta calidad y duración. Este curso pretende contribuir a la formación de ingenieros civiles que participen en el desarrollo de una infraestructura vial acorde con las necesidades del país.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

- Reconozca las diferentes estructuras de pavimento y sus respectivos comportamientos mecánicos.
- Reconozca las propiedades de los materiales asfálticos y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca las propiedades de los materiales granulares y emita juicios sobre su utilización en distintos escenarios.
- Reconozca la necesidad de estabilizar materiales y elija el proceso de estabilización más adecuado para una situación específica.
- Utilice la información de tráfico disponible para obtener el daño equivalente durante la vida útil de los pavimentos.
- Identifique y determine las variables de diseño de pavimentos.
- Reconozca la incertidumbre asociada a cada una de las variables de diseño y tome medidas para incluir este aspecto dentro de la metodología de diseño.
- Realice diseños de pavimentos por medio de métodos tradicionales y modernos (empíricos, semi-empíricos y racionales).
- Identifique la maquinaria empleada en la construcción de pavimentos flexibles y rígidos.
- Identifique las distintas fallas de los pavimentos flexibles y rígidos y sus respectivas causas.
- Identifique en campo esas fallas mediante auscultaciones visuales.
- Procese y estudie la información obtenida de procesos de auscultación visual para emitir conclusiones sobre el nivel de servicio de la vía y sobre las medidas pertinentes a tomar.
- Provea soluciones a problemas estructurales de pavimentos.
- Realice ensayos de caracterización de materiales empleados en pavimentos, analice los resultados y emita conclusiones (ver detalles en programa de Laboratorio de Pavimentos).

Adicionalmente, el curso busca desarrollar en el estudiante habilidades de pensamiento crítico, creatividad, argumentación, capacidad de formular y solucionar problemas de pavimentos, trabajo en grupo, trabajo multidisciplinario con otras áreas de la ingeniería civil (i.e. geotecnia, vías, gerencia de

la construcción), investigación sobre problemas actuales, criterio para la toma de decisiones y capacidad para determinar la influencia que tienen sus decisiones sobre la sociedad y el desarrollo del país.

2. Metodología de clase

Durante las clases del curso se presentarán a los estudiantes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los estudiantes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, algunos problemas serán solucionados parcial o totalmente durante las horas de clase en grupos de 2 o 3 estudiantes y se realizarán dos debates sobre temas de pavimentos de actualidad nacional.

Durante el curso se desarrollarán dos proyectos en grupos de 4 personas. Las especificaciones de evaluación de los informes serán dados a conocer oportunamente.

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento fundamental para el desarrollo del curso. Sus objetivos guardan relación directa con esta materia y se encuentran especificados en su respectivo programa del curso y actividades.

La asistencia a las clases no es de carácter obligatorio pero contribuye sustancialmente al buen desarrollo de la materia. La participación y compromiso de los estudiantes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

3. Metodología de evaluación

Los estudiantes deberán demostrar su capacidad de trabajo individual y en grupo.

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, dos proyectos, dos debates y tareas. El Laboratorio de Pavimentos también tendrá un componente importante de la nota del curso. En todos los casos se considerará la capacidad de investigación, toma de decisiones y capacidad crítica de los estudiantes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:

- Parciales:	40% (20% c/u).
- Debates:	10%
- Tareas:	10%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota ponderada de parciales y examen final superior a 3.00.

3.1 Parciales

Los parciales y el examen final evaluarán la aplicación de la información y conceptos vistos en el curso para la solución eficiente de problemas de Ingeniería de Pavimentos.

Los parciales se realizarán los siguientes días durante las horas de clase:

- **Miércoles 19 de Septiembre de 2012.**
- **Semana de exámenes finales.**

3.1 Debates

El objetivo de los debates es que los estudiantes desarrollen sus capacidades de argumentación a través de una investigación cuidadosa y responsable del tema en cuestión.

Se realizarán dos debates sobre temas de actualidad durante el semestre. En el primer debate participará la mitad del curso y en el segundo la mitad restante; los grupos serán elegidos aleatoriamente. Para la dinámica se dispondrán dos grupos de actuación (uno a favor y otro en contra de una hipótesis). En cada debate habrá un grupo ganador. Los estudiantes deberán aplicar sus conocimientos en el área para la generación y desarrollo de sus argumentos.

Las fechas tentativas de los debates son:

- **Lunes 10 de Septiembre de 2012.**
- **Miércoles 10 de Octubre de 2012.**

3.2. Tareas

El objetivo de las tareas es que los estudiantes apliquen individualmente los conceptos estudiados a través de la solución de ejercicios concretos característicos de cada uno de los temas del curso. En las tareas se evaluará el planteamiento de los problemas, la metodología de solución empleada, los resultados obtenidos y el análisis crítico de los resultados, de acuerdo con los criterios de calificación entregados con anticipación.

3.3. Proyecto

El objetivo de los proyectos es desarrollar en el estudiante capacidades investigativas, creativas, analíticas y de trabajo en grupo. Se realizará en grupos de **CINCO** (no de tres, cuatro o seis!) personas y su objetivo es enfrentar a los estudiantes a problemas reales y actuales que deberán ser solucionados bajo los preceptos de optimización y calidad técnica. Los proyectos serán considerados licitaciones públicas. Para cada entrega el grupo debe nombrar un *director de proyecto* que se hará responsable por la entrega y calidad del producto final. Para cada licitación habrá un director de proyecto diferente.

3.4. Laboratorio

El Laboratorio de Pavimentos es un complemento importante de este curso. Los detalles de las actividades se encuentran descritas en el documento Programa de Laboratorio de Pavimentos.

5. Temas del curso

5.1. Introducción

- Importancia de los pavimentos en Colombia
- Historia de los pavimentos
- Conceptos básicos
- Definición y clasificación de pavimentos
- Escuelas de diseño de pavimentos

5.2. Materiales para pavimentos

- Aspectos generales
 - Propiedades físicas y clasificación de los suelos
 - Propiedades mecánicas de los suelos: CBR y módulos
- Subrasante
 - Características de la subrasante
 - Estabilización de suelos de subrasante. Caso Colombiano.
- Asfaltos y emulsiones. Reología del asfalto.
- Mezclas asfálticas y plantas de asfalto.
- Especificaciones SUPERPAVE para asfaltos.
- Materiales alternativos (geosintéticos)

5.3. Diseño de pavimentos

- Variables de diseño
 - Clima: agua y temperatura
 - Materiales
 - Tráfico: ejes simples, tandem, tridem. Ejes estándar, coeficiente de agresividad medio y proyecciones.
- Métodos de diseño
 - Tipos de métodos
 - Diseño de pavimentos flexibles para bajo tráfico (método del INVIAS)
 - Diseño de pavimentos flexibles para mediano y alto tráfico (método del INVIAS, Instituto del asfalto, AASHTO y SHELL)
 - Diseño de pavimentos rígidos (PCA 84)
 - Diseño racional de pavimentos flexibles y rígidos (metodología general).

5.4. Técnicas de compactación, auscultación y reciclaje de pavimentos

Principales metodologías para caracterizar el estado y evolución de daños en pavimentos en servicio.

6. Atención a estudiantes

El profesor del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y miércoles de 3:30 pm-4:30 pm. Para cualquier otra información se pueden contactar con el profesor a través de la dirección scaro@uniandes.edu.co. Toda comunicación a través de correo electrónico o sicua se considera oficial. Es responsabilidad de los estudiantes consultar con frecuencia su correo electrónico y el correo e información de sicua.

La monitora del curso es Laura Marcela Pineda y su correo electrónico es: lm.pineda80@uniandes.edu.co. La monitora estará atento a resolver inquietudes con respecto a los temas del curso y podrá organizar y dirigir monitorías en caso de que el curso así lo solicite.

6. Bibliografía

El curso empleará información de diversos textos. Los primeros dos textos presentan una introducción apropiada y completa al área de la Ingeniería de Pavimentos y el primero se considera el libro texto de este curso.

Montejo A. “Ingeniería de Pavimentos”. 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Papagiannakis, A.T, and Masad, E. (2009) *Pavement Design and Materials*. John Wiley and Sons, Inc.: New Jersey (USA).

Huang, Y.H. (1998) *Pavement Analysis and Design*. Second Edition. Pearson/Prentice Hall: New Jersey (USA).

Croney D. Croney P. “Design and performance of road pavements”. Third edition. McGraw-Hill. Great Britain; 1998.

Yoder E.J.; Witzak M.W. “Principles of Pavement Design”. Second edition. Jhon Wiley and Sons, INC. United States of America; 1975.

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. “Hot asphalt materials, mixtures and construction”. Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Universidad de Los Andes. Bogotá; 2000.



Ingeniería de Pavimentos
 Modelación y comportamiento de pavimentos
 ICYA 3308 - Segundo semestre de 2012

Silvia Caro Spinel

			Tema	
1	Julio	30	Introducción al curso: presentación del programa y actividades	
2		1	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción	
3	Agosto	6	Tipos de pavimentos, materiales y funciones de las capas	
4		8	Características generales de los pavimentos flexibles y variables de diseño	
5		13	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.	
6		15	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.	
7		20	Festivo	
8		22	Materiales asfálticos: origen, tipos, clasificación y usos	
9		27	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE	
10		29	Taller Superpave	
11		Septiembre	3	Información de Tráfico en pavimentos
12			5	Agresividad del Tráfico y Coeficiente de Agresividad Media
13	10		Debate 1	
14	12		Taller de Tráfico	
15	17		PARCIAL 1	
16	19		Métodos de diseño empírico: método del INVIAS de bajo tráfico	
	24		Método de diseño del INVIAS para tráfico medio y alto	
	26		Método de diseño del Instituto del Asfalto	
17	Octubre	1	Método de diseño de Shell	
18		3	Método de diseño de la AASHTO	
19		8	Método de diseño de la PCA	
20		10	Debate 2	
21		15	Festivo	
22		17	DEBATE 2	
23		22	Métodos mecanicistas de pavimentos: introducción, variables, filosofía	
24		24	Taller Kenlayer	
25		29	Taller Kenlayer	
26		31	Festivo	
27	Noviembre	5	Método de diseño mecanicista de pavimentos	
28		7	Festivo	
29		12	Método de diseño mecanicista de pavimentos	
30		14	Concurso - cierre del curso	

Laboratorio de Pavimentos (ICYA 3308) PROGRAMA

OBJETIVO

El objetivo de las prácticas de Laboratorio de Pavimentos es que los estudiantes conozcan los principales ensayos que existen para caracterizar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales empleados en pavimentos. Los estudiantes deben comprender la justificación del procedimiento, recolectar datos adecuadamente, identificar las deficiencias del ensayo, procesar y analizar los datos obtenidos y emitir conclusiones.

METODOLOGÍA

- Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Ingeniería Civil (edificio ML, piso 1 y S1) los viernes de 2:00 a 4:00 pm. El curso se dividirá en dos grupos (sección A y sección B), de tal forma que solo una sección asista a una práctica ese día. En otras palabras, cada grupo tendrá prácticas cada dos semanas y se intercalarán los viernes entre los grupos que pertenecen a la sección A y los que pertenecen a la sección B.
- Los estudiantes tendrán acceso a las normas INVIAS correspondientes a **todas** las prácticas de laboratorio del semestre.
- Se realizarán 8 ensayos de laboratorio en 6 prácticas. Adicionalmente, se estudiará en clase el procedimiento, significado y ejecución de tres ensayos de resistencia de materiales para pavimentos: módulo resiliente, módulo dinámico y fatiga.
- Los grupos de trabajo estarán conformados por **4** personas.
- En cada práctica se tomará asistencia al inicio y al final de las prácticas.
- Los informes de laboratorio se deben presentar de acuerdo con las especificaciones que se encuentran descritas en este documento.
- Los informes se deben entregar en el salón de las clases teóricas una semana después de la **ejecución de los ensayos**.
- Si un estudiante no asiste a la práctica de laboratorio su nota correspondiente será 0.0 (en la asistencia y en el informe) a menos que tenga una excusa médica que justifique su ausencia. En ese caso el estudiante deberá asistir a la otra sección, previo acuerdo con los monitores y la profesora.
- Por favor, recuerde que usted debe contar con los elementos básicos de seguridad industrial que se requieren en todas las prácticas de laboratorio del Departamento (casco y bata).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- El Laboratorio constituye el 20% de la nota del curso Ingeniería de Pavimentos (ICYA 3308) y será evaluado con base en los informes de laboratorio, la asistencia a las prácticas y dos quices.

- Cualquier reclamo sobre los informes deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado con los monitores del curso de Ingeniería de Pavimentos. NO se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La nota final será calculada de la siguiente manera:
 - Informes de laboratorio: 65% .
 - Quiz Final: 25%
 - Asistencia: 10%.

INFORMES DE LABORATORIO

Los informes de laboratorio se deben presentar de la siguiente forma:

- Sin hoja de presentación.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Todas las hojas deben estar cosidas. No es necesario entregar el informe en un fólder de presentación.
- El documento debe estar escrito en computador, espacio sencillo y letra Times New Roman número 11.
- La primera hoja debe tener un encabezado con el siguiente formato:

Universidad de Los Andes		
Facultad de Ingeniería	Integrantes:	<integrante 1>
Dpto. Ingeniería Civil y Ambiental		<integrante 2>
		<integrante 3>
Laboratorio de Pavimentos		
Fecha de la práctica:	< fecha en la que se efectuó el laboratorio >	
Fecha de entrega:	< fecha en la que se entregó el informe >	
No. Hojas entregadas:	<No. hojas totales>	

TÍTULO DEL ENSAYO DE LABORATORIO

- Cada página debe tener en el encabezado el número de la página y el nombre del ensayo.
- El informe debe contener:

Introducción
 Objetivos
 Marco teórico
 Procedimiento empleado en el laboratorio
 Resultados y análisis de resultados
 Conclusiones
 Bibliografía
 Anexos (en caso de que sean necesarios)

- Toda gráfica o tabla que se incluya debe estar citada en el texto. La gráfica o tabla debe estar numerada y tener el título correspondiente.
- Es importante tener especial cuidado con las referencias bibliográficas empleadas. Toda referencia debe estar incluida en el texto. Se revisará que no existan en el informe párrafos literales tomados de las normas INVIAS o de cualquier otro documento.

NOTA: Se entregarán tantos informes de laboratorio como ensayos se realicen. Si en una práctica de laboratorio se realizan dos o más ensayos se debe entregar un informe independiente para cada uno de los ensayos. Los informes se deben entregar a los 8 días de haber culminado la práctica correspondiente.

LISTADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Numeración, nombre y normas técnicas de los ensayos

Práctica	Ensayo	Nombre del ensayo	Normas técnicas de referencia		
			INVIAS	NLT	ASTM
1	1	Ensayo de CBR	E-148	111	D-1883
2	2	Puntos de ignición y de llama mediante la copa abierta de Cleveland	E-709	127	D-92
	3	Penetración de los materiales asfálticos	E-706	124	D-5
	4	Ductilidad de los materiales asfálticos	E-702	126	D-133
	5	Punto de ablandamiento de materiales bituminosos (aparato de anillo y bola)	E-712	125	D-36
3	6	Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall	E-748	159	D-1559
4					
5	7	Contenido de ligante en mezclas asfálticas	E-732	164	D-2172
	8	Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas	E-782	165	

(1) AASHTO TP5-98.

Los ensayos de Módulo Resiliente (E-749), módulo dinámico (E 754) y fatiga (NF P98-261) se trabajarán en el salón de clase.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA3401 – Hidrología
Curso Obligatorio

Descripción Catálogo:

Ciclo hidrológico, balance energético del planeta, circulación atmosférica, fenómenos macroclimáticos. Descripción física, medición, análisis y modelación de los procesos hidrometeorológicos que componen el ciclo hidrológico: precipitación, interceptación, evaporación, transpiración, infiltración, y escurrimiento. Ciclo hidrológico y balance hídrico en cuencas hidrográficas. Aguas subterráneas, hidrogramas y tránsito de crecientes en embalses, ríos y cuencas. Calidad del agua. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo hidrológico. Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos. Curvas IDF e hietogramas de diseño. Análisis regional de frecuencias. Diseño hidrológico en ingeniería.

Intensidad Horaria:

Dos clases de 80 minutos y una sesión de práctica de 50 minutos por semana.

Prerrequisito:

IIND2106 - Probabilidad y Estadística 1

Correquisito:

ICYA2402 – Hidráulica

Texto:

- Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Adicionales:

- Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.
- Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.
- Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.
- Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.
- Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.
- Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.
- Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydrosience, 1997.
- Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.
- Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.
- Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000
- Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2004.
- Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Objetivos:

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Identificar con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico (a)
2. Reconocer la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental (j)
3. Comprender los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico (a)

4. Reconocer la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos (b)
5. Cuantificar con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico (k)
6. Reconocer el carácter no determinístico en la hidrología y utilizar herramientas de probabilidad y estadística (b)
7. Conocer el contexto hidroclimatológico colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en éste (j)
8. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos (e)
9. Cuantificar parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas (c)

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- Primer Examen Parcial 17.5%
- Segundo Examen Parcial 17.5%
- Examen Final 25%
- Tareas 20%
- Monitorías 15%
- Quices en clase magistral 5%
- Para aprobar el curso, es necesario aprobar al menos 1 de los 3 exámenes
- La nota de las tareas en grupo estará compuesta en un 70% por la calificación del documento y en un 30% por la calificación obtenida por el integrante del grupo, escogido aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea.
- En caso de no hacerse quices en clase magistral, el porcentaje correspondiente se repartirá por igual en los dos exámenes parciales

Temas:

- Ciclo hidrológico
- Balance hídrico
- Radiación solar y balance energético
- Factores de tiempo y clima
- Precipitación: medición, análisis y modelación
- Geomorfología de cuencas
- Caudal: medición, análisis y modelación
- Evapotranspiración: medición, análisis y modelación
- Infiltración: medición, análisis y modelación
- Aguas subterráneas: medición, análisis y modelación
- Hidráulica de pozos
- Hidrogramas: medición, análisis y modelación
- Tránsito de crecientes: análisis y modelación
- Análisis de frecuencia de eventos hidrológicos extremos: análisis y estimación

Preparó: Mario Díaz-Granados O./ Luis Alejandro Camacho B.

Enero 23 de 2012

Revisó: Mario Díaz-Granados O./ Luis Alejandro Camacho B.

Enero 23 de 2012

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Segundo Semestre de 2012
ICYA3401 HIDROLOGÍA
Sección 1

Profesor: **Mario Díaz-Granados - mdiazgra@uniandes.edu.co; ML776**
 Monitores: por definir

Horario y salón de clases: Martes y Jueves de 11:30 am a 12:50 pm (R-210)
 Horario monitorias: 1:00 - 1:50 pm. Lu (ML-615); Mi (O-301) o Vi (ML-615)

- META:** Qué el estudiante:
- a** Identifique con claridad los diferentes procesos que componen el ciclo hidrológico
 - j** Reconozca la importancia de la hidrología en la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental
 - a** Comprenda los fundamentos físicos que gobiernan cada uno de los procesos que componen el ciclo hidrológico
 - b** Reconozca la necesidad de tener redes de estaciones hidrometeorológicas para medir los procesos hidrológicos
 - k** Cuantifique con base en modelación matemática y/o datos los principales procesos del ciclo hidrológico
 - b** Reconozca el carácter no determinístico en la hidrología y utilice herramientas de probabilidad y estadística
 - j** Conozca el contexto hidroclimático colombiano y la incidencia de fenómenos macroclimáticos en este
 - e** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas para el manejo o aprovechamiento de los recursos hídricos
 - c** Cuantifique parámetros o variables hidrológicas apropiados para el diseño de obras hidráulicas

Metodología:

Sesiones de teoría: conceptos, modelos de procesos hidrológicos y contexto hidrológico colombiano. Las clases pretenden complementar el texto y no "recitarlo". Por esto es muy importante la asistencia a clase.

Sesiones de monitoria: solución de problemas y presentación de herramientas computacionales

Tareas individuales y en grupo: algunas involucran uso de datos colombianos y herramientas computacionales

Texto: Applied Hydrology, V. T. Chow, D. R. Maidment y L. W. Mays, McGrawHill, 1988.

Referencias Principales:

Dynamic Hydrology, P. Eagleson, McGrawHill, 1970.
 Introduction to Hydrology, Viessman, Knapp, Lewis y Harbaugh, Intext Edu. Pub., 1977.
 Handbook of Applied Hydrology, V. T. Chow, editor, McGrawHill, 1964.
 Handbook of Hydrology, D. R. Maidment, editor, McGrawHill, 1992.
 Hidrología para Ingenieros, Linsley, Kohler y Paulus, McGrawHill, 1976.
 Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, R. Bras, Addison-Wesley, 1990.
 Hydrology for Engineers, Geologists and Environmental Professionals, S. Serrano, Hydroscience, 1997.
 Hydrologic Analysis and Design, R. McCuen, Prentice-Hall, 1998.
 Hydrology in Practice, E. Shaw, Chapman&Hall, 1994.
 Hydrology in Practice, E. Shaw, K. Beven, N. Chappell y R. Lamb, 4 edición, Spons Press, 2011.
 Principles of Hydrology, R. C. Ward, McGraw-Hill, 2000
 Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve, Editorial ECI, 2004.
 Rainfall-Runoff Modelling, The Primer, K. Beven, Wiley, 2001.

Journals:

Water Resources Research, AGU
 Journal of Hydrology
 Journals de la ASCE.
 Urban Hydrology
 Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Después de la fecha fijada se recibirán tareas con penalización de 0.25/5 por cada día calendario de retraso. Se deben entregar al profesor.

Notas: 2 parciales 35%; tareas 20% (en algunas tareas en grupo el 70% de la nota corresponde a la calificación del documento escrito y el 30% a la calificación obtenida por el integrante del grupo, escogido aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea); monitorias (asistencia, talleres, quices) 15%; examen final 25%; quices en clase magistral 5% (NOTA: en caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los dos parciales).

Para aprobar el curso se debe obtener una nota mayor o igual a 60/100 en al menos uno de los 3 exámenes

PROGRAMA DE CLASES

CLASE	FECHA	TEMA	Ref. Texto
1	31-jul	Introducción. Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1 - 1.5, 2.1 - 2.3
2	2-ago	Balance Hídrico por componentes. Radiación solar. balance energético	2.7 - 2.8

3	9-ago	Circulación atmosférica. Clima en Colombia.	3.1 - 3.2
4	14-ago	Factores del tiempo y clima. Medición.	3.1 - 3.2
5	16-ago	Factores del tiempo y clima. Medición. Estabilidad atmosférica.	3.1 - 3.2
6	21-ago	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2
7	23-ago	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4
8	28-ago	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4
9	30-ago	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8
10	4-sep	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3
11	6-sep	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3
12	11-sep	PARCIAL 1 (jueves)	
13	13-sep	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2
14	18-sep	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2
15	20-sep	Infiltración	4.1 - 4.2
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: 24 a 28 de septiembre			
16	2-oct	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4
17	4-oct	Aguas subterráneas	
18	9-oct	Hidráulica de pozos	
19	11-oct	Hidrogramas	5.1 - 5.6
20	16-oct	Hidrogramas	7.1 - 7.6
21	18-oct	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1 - 15.2
22	23-oct	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3
23	25-oct	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5
24	30-oct	PARCIAL 2 (jueves)	
25	1-nov	Tránsito de crecientes	9.1 - 9.6; 10.1 - 10.4
26	6-nov	Tránsito de crecientes	9.1 - 9.6; 10.1 - 10.4
27	8-nov	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5
28	13-nov	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5
29	15/110/2012	Análisis de frecuencia	12.1 - 12.4; 12.6

NOTA: Cada estudiante es responsable de la preparación de la clase correspondiente mediante la lectura del material respectivo del texto, de otros libros pertinentes y material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Monitoria	Fecha Sección Lu	TEMA	Fecha Sección Mi	Fecha Sección Vi
1	6-ago	Balance hídrico	8-ago	10-ago
2	13-ago	Radiación y balance energético	15-ago	17-ago
3	27-ago	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica	22-ago	24-ago
4	3-sep	Precipitación	29-ago	31-ago
5	10-sep	Geomorfología / SIG	5-sep	7-sep
6	17-sep	Nivel / Caudal	12-sep	14-sep
7	1-oct	Evapotranspiración	19-sep	21-sep
8	8-oct	Infiltración	3-oct	5-oct
9	10 o 12 Oct	Aguas subterráneas / Pozos	10-oct	12-oct
10	22-oct	Hidrogramas	17-oct	19-oct
11	29-oct	Lluvia - escorrentía	24-oct	26-oct
12	31 Oct o 2 Nov	Tránsito de crecientes	31-oct	2-nov
13	9 o 14 Nov	Análisis de frecuencia	14-nov	9-nov

NOTA: debido a que hay 4 lunes fiesta durante el semestre, la sección del Lunes debe acomodarse en 3 ocasiones los miércoles o viernes

Universidad de
Los Andes

Ingeniería Sanitaria
ICYA 3403
2012-2

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

GUIA

TITULO: Ingeniería Sanitaria
FECHA: 2012-2
NOMBRE DEL PRODUCTOR: DEPTO. INGENIERÍA
CIVIL PREGRADO
AUTOR: Carlos Alberto Giraldo López

Programa del Curso 2012-2

Universidad de
Los Andes

Ingeniería Sanitaria
ICYA 3403
2012-2

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

**Ingeniería Sanitaria
PROGRAMA DEL CURSO**

Horario de Clase: Lunes y Martes 7:00 a.m. a 8:30 a.m. Salón:ML512

Profesor: Carlos Alberto Giraldo López.

Monitor: Jonathan Julián Moreno Barbosa

1. Descripción

El curso trata temas generales y prácticos de herramientas, criterios y metodologías de diseños de sistemas nuevos de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, así como de optimización de sistemas existentes. La parte final del curso corresponde a principios de diseño de sistemas de potabilización de agua potable.

2. Objetivos y Justificación

El objetivo general del curso de Ingeniería Sanitaria es proporcionar una base adecuada para que el estudiante se familiarice y desarrolle destrezas en la operación, análisis (criterios), diseño y optimización de sistemas de acueductos, alcantarillados y sistemas de tratamiento de agua potable. Adicionalmente el curso presenta principios básicos de calidad del agua.

Al finalizar el curso se espera que el estudiante:

Se familiarice con la normativa vigente para el diseño de acueductos y alcantarillados en el país.

Domine los conceptos básicos en los temas de acueducto y alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de acueducto.

Diseñe sistemas convencionales de alcantarillado sanitario y pluvial.

Identifique conceptos básicos y características de calidad del agua en sistemas de alcantarillado.

Diseñe sistemas convencionales de potabilización de agua.

Optimice sistemas existentes de Acueducto y Alcantarillado.

Adicionalmente se pretende que el estudiante desarrolle habilidades necesarias para la práctica de la ingeniería: Órdenes de magnitud, valores promedio, estimaciones y cifras significativas, habilidad espacial, argumentación, redacción y organización.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

3. Metodología de la Clase

El trabajo del curso se realizará a través de sesiones magistrales en el salón de clase, tareas y talleres.

Las sesiones en el salón de clase son clases magistrales del material expuesto en SICUA PLUS y lecturas de referencias del curso acompañadas de ejercicios y talleres.

Es importante resaltar que **el buen desarrollo del curso depende del trabajo individual que el estudiante debe realizar** con la asistencia a las clases, la lectura de las notas de clases y las referencias asignadas en los temas. Lo anterior permitirá al estudiante participar activamente en las clases y seguir los temas tratados.

4. Metodología de Evaluación

La evaluación y seguimiento del logro de los objetivos del curso se realizará de la siguiente manera:

Parciales (3)	45% (15% c/u)
Tareas y Talleres	25%
Proyecto	30%

* La nota correspondiente al 35 % que deberá ser entregada a los estudiantes será la correspondiente a la nota del primer parcial y las notas de talleres, tareas y laboratorios computacionales acumulados hasta la fecha, más la nota de la primera fase del proyecto..

Las notas definitivas inferiores a 2.9 se aproximarán a 2.5.

5. Aspectos Generales para Tener En Cuenta.

Toda comunicación con el profesor o el monitor deberá realizarse personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

En los trabajos individuales y en grupo no está permitido compartir información entre los diferentes grupos y compañeros. Se debe mantener el tamaño de los grupos según se indique en el enunciado de los trabajos.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

Todo trabajo presentado (tareas y proyecto) deberá estar estructurado formalmente: Introducción, justificación, marco teórico, metodología, cálculos, análisis de resultados, conclusiones y referencias (Ver normas Decanatura de estudiantes).

En los enunciados de los trabajos y actividades se establecerán las normas de cada actividad.

La asistencia a clases es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar la información de clase publicada en SICUA PLUS.

6. Organización del Curso

Primer Módulo.	Sistemas de captación, almacenamiento y distribución de Agua Potable. 30 de Julio al 4 de Septiembre - 2012. Primer Parcial 10 de Septiembre 2012.
Segundo Módulo.	Sistemas de Recolección de Aguas Sanitarias y Lluvias. 11 de Septiembre al 16 de Octubre – 2012. Segundo Parcial 22 de Octubre de 2012.
Tercer Módulo.	Tratamiento Convencional de Agua Potable. 23 de Octubre al 6 de Noviembre de 2012. Tercer Parcial 13 de Noviembre de 2012.

7. Proyectos

Funcionamiento Red de Acueducto.

Cálculo Sistemas de Alcantarillado.

8. Texto Guía

RAS 2000 y Normas Complementarias.

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

9.Referencias

Saldarriaga, J. (2001). Hidráulica de Tuberías, Ed. McGraw-Hill, Bogotá.

Butler, D. Davies, J.. (2000) Urban drainage, Ed E & FN Spon, 1a Ed., Londres.

McGhee, T.J., (1991) Water Supply and Sewerage, Mc-Graw Hill, New York.

López, R. A. (1995). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá.

Metcalf & Eddy (1995) Wasterwater engineering: colletion and pumping of wasterwater (Ed. G. Tchobanoglous), Ed. Mc Graw Hill, 2a Ed.

Corcho, F. H., Duque, J. I., (1993) Acueductos teoría y diseño, Ed., Colección Universidad de Medellín.

Corcho, F. H. (1994) Sistemas de Alcantarillado, Ed., Colección Universidad de Medellín.

MODELACIÓN AMBIENTAL

ICYA 3406

Programa Segundo Semestre de 2012

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML.629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Martes y Jueves 3:45-5:00 pm, Lunes y Miércoles 10:00 – 11:00 am

Clase Magistral Lunes - Miércoles 8:30- 9:50 am Salón – ML 108A

Clase Laboratorio Sec. 01 Jueves 8:30 – 9:50 am Sala - LL 204

Clase Laboratorio Sec. 02 Miércoles 2:00 – 3:20 pm Sala ML 208

Monitor: Jaime Andrés Quintero ja.quintero577@uniandes.edu.co

Objetivos y metas

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con herramientas y métodos de modelación matemática de los procesos de transporte, cinética de reacciones, y transformaciones bioquímicas de determinantes convencionales de calidad del agua, del aire y en el suelo. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar el marco de modelación matemática de procesos en Ingeniería Ambiental.
- Formular y plantear modelos matemáticos de procesos de transporte y reacción de determinantes en los diferentes medios, *i.e.* agua-aire-suelo, y solucionar las ecuaciones gobernantes mediante métodos analíticos o numéricos.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos y estaciones de medición de determinantes de calidad del agua específicas para la toma de datos de calibración y verificación de modelos de calidad del agua, de aire y el flujo en medios porosos y agua subterránea.
- Diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para la calibración de modelos de procesos en el medio ambiente.
- Reconocer la utilidad y aplicación de los modelos matemáticos como herramientas de simulación, planificación, diseño, manejo y control ambiental en general y en el marco de la legislación ambiental colombiana.

Metodología

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase. El curso tendrá un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con el marco de modelación. El curso tendrá dos salidas de campo para la toma de datos utilizados en tareas y un proyecto final en el cual se realizará un ejercicio completo de modelación utilizando datos reales de una corriente.

Temas

En el curso se tratarán temas de conservación de la masa y mecanismos de transporte de solutos tales como difusión molecular y turbulenta, advección y dispersión en una, dos y tres dimensiones en los diversos medios. También se estudiarán mecanismos de transporte reactivo y procesos físicos, químicos y biológicos tales como sedimentación, volatilización, adsorción, degradación, decaimiento, hidrólisis, nitrificación y oxidación, de determinantes convencionales como materia orgánica, nutrientes, organismos patógenos, solutos conservativos, oxígeno disuelto, entre otros, y algunas sustancias tóxicas tanto en aire como en agua superficial y subterránea. Se abordarán fundamentos de modelación y explotación de aguas subterráneas y de modelación de la calidad del aire, y se introducirán metodologías específicas del marco de modelación en temas de planteamiento, implementación, calibración y análisis de incertidumbre de modelos matemáticos.

Referencias

- Chapra, S. C. (1997). *Surface water quality modelling*, Ed. McGraw-Hill, 1ª Ed., Nueva York
- Chapra, S.C. y Pellicier, G., (2003) *Qual2k Documentation Manual*, EPA.
- Martin, J., McCutcheon (1999) *Hydrodynamics and transport for water quality modelling*, Lewis, New York.
- Thibodeaux, L. J. (1996) *Environmental chemodynamics*, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- James, A., (1993) *An Introduction to water quality modelling*, John Wiley & Sons, Chichester
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) *Treatment Wetlands*, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Ratón.
- Thomann, R. V. and Mueller, J. A. (1987). *Principles of surface water quality modelling and control*, Ed. Harper and Row, 1ª Ed., Nueva York.
- Levenspiel O. (1972) *Chemical reaction engineering*, 2ª Ed., John Wiley & Sons, Nueva York
- Chapman, D. (1992). *Water quality assessments*, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Bartram, J., and Ballance, R. (1996). *Water quality monitoring*, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Rutherford, J. C. (1994). *River mixing*, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Salazar, A. (1996). *Contaminación de Recursos Hídricos – Modelos y Control*, AINSA, 2ª. Edición, Medellín
- Weiming W. (2008) *Computational River Dynamics*, Talor & Francis, London
- Zhen-Gang, J. (2008) *Hydrodynamics and Water Quality*, Wiley, New Jersey.
- Stull, R. B. (2000) *Meteorology for Scientists and Engineers*, Brooks/Cole, 2ª. Edición, Estados Unidos
- Karamouz, M., Ahmadi, A., Akhbari, M., (2011) *Groundwater Hydrology, Engineering, Planning and Management*, CRC Press Taylor & Francis Group, 1ª. Edición, Boca Ratón.

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., e.g. Journal of Environmental Engineering, Earth System Sciences, Water Science and Technology, IAWQ, Environmental Fluid Mechanics (Springer), Environmental Modelling & Software (Elsevier).

Sistema de Evaluación

Tareas y Proyectos: 25% Laboratorios computacionales resueltos: 25% Quices y asistencia
clase, laboratorios y salidas: 5%, 3 Parciales (15% cada uno): 45%

Tareas y Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas y laboratorios computacionales en grupos de dos personas (una tarea y/o laboratorio semanal) que **deben entregarse en medio impreso únicamente en clase al profesor**. Después de la fecha acordada se recibirán tareas y laboratorios con penalización de 1/5 por cada clase de retraso. Los informes se entregarán siguiendo la estructura y con el contenido y cálculos que el profesor especifique.

Exámenes: contendrán dos partes, una de conceptos y control de lecturas sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora y apuntes.

Proyecto: se desarrollará en grupo de cuatro estudiantes un proyecto de modelación de la calidad del agua de una corriente utilizando datos reales tomados en la segunda salida de campo. Se entregará un informe de ingeniería y se realizará una sustentación oral al profesor del mismo.

Metas ABET incluidas en el programa

- Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería. (a)
- Habilidad para diseñar y conducir experimentos, y para analizar e interpretar datos. (b)
- Habilidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería. (e)
- Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la profesión. (k)

Contenido Detallado y Cronograma – Modelación ambiental - Clases Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 30	Introducción del curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial y subterránea y del aire. Marco de modelación. Lectura individual artículos “golden age” y “ marco de modelación”.
2	Agosto 1	Fundamentos de modelación. Conservación de la masa. Introducción a la cinética de reacciones de orden n . Balance de masa en un reactor bien mezclado.
3	Agosto 6	Soluciones ecuación diferencial de primer orden. Métodos analíticos y numéricos de Euler, Heun y Runge-Kutta. Tarea 1.
4	Agosto 8	Modelación de mecanismos de transporte. Advección y difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y transversal. Modelo de advección-difusión ADE 1D, 2D y 3D.
5	Agosto 13	Dispersión longitudinal y longitud de mezcla en ríos. Experimentos con trazadores en ríos. Análisis de datos, tiempo de viaje, de arribo, de pasaje, momentos temporales (tiempo medio, varianza, coeficiente de asimetría) y su significado. Tarea 2
6	Agosto 15	Modelación de mecanismos de transporte. Modelo ADE y modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Soluciones analíticas y numéricas (modelo OTIS).
7	Agosto 22	Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ. Lectura artículos
8	Agosto 27	Calibración y comparación de modelos de transporte en ríos. Tarea 3
9	Agosto 29	Fundamentos y aplicaciones de modelos de transporte de calidad del aire y del agua en medios porosos y agua subterránea. Lectura artículos.
10	Septiembre 3	Determinantes y estándares de calidad del agua superficial y subterránea y en el aire. Preparación de salidas de campo. Protocolos de monitoreo. Inspecciones de campo por parte del modelador. Ejemplos. Lectura protocolos.
11	Sept. 5 y 6	Salida de campo de monitoreo de la calidad del agua – Río Teusacá.
12	Sept. 10 ó 12	PARCIAL 1 (Uno de los dos días, el otro no hay clase).
13	Sept. 17	Modelación de organismos patógenos en ríos, lagos y medios porosos.
14	Sept. 19	Modelación de organismos patógenos – re-suspensión. Modelo 2 capas. Tarea 4
	Sept. 24 - 29	Semana de receso
15	Oct. 1	Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Saturación de oxígeno disuelto. Materia orgánica y Demanda bioquímica de oxígeno DBO.
16	Oct. 3	Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados, en ríos y lagos. Modelación de transferencia de gases y volatilización. Tarea 5.
17	Oct. 8	Fuentes puntuales y condiciones anaerobias. Modelo de Streeter Phelps.
18	Oct. 10	Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos.
19	Oct. 17	Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración. Tarea 6

20	Oct. 22	PARCIAL 2
21	Oct. 24	Modelación del problema de Eutrofización. Naturaleza del problema y nutrientes. Concepto de la carga de fósforo
22	Oct. 29	Modelación microbio/sustrato. Limitación de crecimiento, reactores batch, cinética de microbios. Modelación del crecimiento de plantas y cadenas alimenticias. Tarea 7
23	Oct. 31	Cinética y procesos considerados en los modelos QUAL2k, HEC-RAS, QUASAR y WASP. Limitaciones y ventajas de los modelos y criterios de selección. Ejemplos de aplicación y simulación de escenarios en el Río Bogotá.
24	Nov. 7	Introducción a la modelación de sustancias tóxicas. Particiones sólido-líquido – adsorción. Modelo de reactor bien mezclado con sedimentos. Modelación de metales y tóxicos inorgánicos en reactores bien mezclados y corrientes de agua
25	Nov. 14	Fundamentos de modelación de la calidad del agua en medios porosos y agua subterránea. Ecuación ADE-R general de transporte reactivo en medios porosos con adsorción.
26	Se realiza en fecha Ex. Final	PARCIAL 3

**Contenido Detallado y Cronograma – Modelación ambiental – Laboratorios
computacionales y salidas de campo**

Labora- torio	Fecha	Tema
1	Agosto 1, 2	Repaso Matlab – Lectura y escritura de datos. Operaciones matriciales, funciones de usuario y graficación.
2	Agosto 8, 9	Soluciones de ecuaciones diferenciales de primer orden, simples y acopladas – método de Runge-Kutta
3	Agosto 15, 16	Salida de campo experimento con trazadores Ag. 15 y 16
4	Agosto 22, 23	Análisis de datos de experimentos con trazadores. Uso de Matlab y ADZtool
5	Agosto 29 y 30	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Modelos OTIS y Solute Transport Tool (ADE, TS y ADZ). – Simulación, Calibración y Análisis de Incertidumbre (GLUE-MCAT)
	Septiembre 5 y 6	Salida de campo Río Teusacá Sept. 5 y 6
6	Septiembre 12 y 13	Solución primer parcial
7	Septiembre 19 y 20	Modelación de organismos patógenos en ríos. Comparación, flujo a pistón, ADE-R y ADZ-R.
	Sept. 24 - 29	Semana de receso
8	Octubre 3 y 4	Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados – Solución ecuaciones diferenciales acopladas. Comparación soluciones numéricas y analíticas
9	Octubre 10 y 11	Modelo de Streeter Phelps completo - Excel
10	Octubre 17 y 18	Introducción modelo QUAL2k
11	Octubre 25 y 26	Solución Parcial No. 2
12	Oct. 31 y Nov. 1	Continuación estudio modelo QUAL2k
13	Nov. 7 y 8	Modelos Hec-Ras vs. 4.0 y QUASAR
14	Nov. 14 y 15	Sustentaciones de Proyecto Final

Tratamiento de Aguas Residuales

Código: ICYA-3408

Segundo Semestre 2012

Juan Pablo Rodríguez Sánchez – pabl-rod@uniandes.edu.co

Horario Clase: Martes y jueves 10:00 a 11:20 – salón **ML 607**

Horario Atención Estudiantes: Solicitar cita vía e-mail

Requisitos: Química Ambiental y Microbiología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y urbanas. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en ingeniería ambiental son estudiados. Si bien una parte muy importante de la materia está enfocada al tratamiento de aguas, este NO es un curso específico de diseño de procesos.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Establecer los requerimientos mínimos indispensables en el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual
- Identificar sistemas de tratamiento de aguas residuales rústicos y clásicos
- Inferir sobre la calidad de un agua residual y su procedencia, según los parámetros fisicoquímicos y biológicos estudiados
- Proponer sistemas de tratamiento de aguas residuales según el afluente a tratar, los recursos disponibles y las condiciones del lugar
- Diseñar conceptualmente diferentes tipos de procesos de tratamiento de aguas residuales

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Tareas, lecturas y talleres	25%	
Parciales	75%	Se realizarán tres [3] exámenes parciales

BIBLIOGRAFÍA

1. **RITTMANN B. and McCARTY P.L.** *Environmental Biotechnology. Principles and Applications.* 2001
2. **HENZE M., HARREMOËS P., LA COUR JANSEN J. and ARVIN E.** *Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes.* 2002
3. **METCALF & EDDY Inc.** *Wastewater engineering: treatment and reuse.* 2003 – 2004.

CONTENIDO

CLASE	FECHA	TEMA
1	31-jul	Introducción - Manejo integrado de sistemas de drenaje urbano
2	02-ago	Composición Aguas Residuales
3	09-ago	Normas de Vertimiento
4	14-ago	Generalidades de Diseño y Pretratamientos I
5	16-ago	Generalidades de Diseño y Pretratamientos II
6	21-ago	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos
7	23-ago	Enzimas y Cinética Enzimática
8	28-ago	Donantes y Aceptores de Electrones
9	30-ago	Estequiometría y Energética Bacterial I
10	04-sep	Estequiometría y Energética Bacterial II
11	06-sep	Cinética Bacterial I
12	11-sep	PARCIAL 1
13	13-sep	Tratamiento descentralizado I
14	18-sep	Tratamiento descentralizado II
15	20-sep	Tratamiento descentralizado III
16	25-sep	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
17	27-sep	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
18	02-oct	Tratamiento Primario y TPQA
19	04-oct	Tratamiento Secundario - Procesos Aerobios I
20	09-oct	Tratamiento Secundario - Procesos Aerobios II
21	11-oct	Tratamiento Secundario - Procesos Aerobios III
22	16-oct	Tratamiento Secundario - Procesos Aerobios IV
23	18-oct	PARCIAL 2
24	23-oct	Procesos Anaerobios I
25	25-oct	Procesos Anaerobios II
26	30-oct	Tratamiento Terciario
27	01-nov	Tratamiento de aguas lluvias
28	06-nov	Reuso de aguas grises
29	08-nov	Modelación de PIARs
30	13-nov	Nuevas tendencias
31	15-nov	Conclusiones del curso

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (Curso Obligatorio)
Semestre 2012-II

- Profesor: Eduardo Behrentz (ebehrent@uniandes.edu.co); Oficina ML-636.
- Monitores: Manuela M. Valenzuela (mm.valenzuela3195@uniandes.edu.co), Juan S. Mayorga (js.mayorga368@uniandes.edu.co); Laboratorio de Calidad del Aire (ML-417).
- Estudiante doctoral: jos-pach@uniandes.edu.co, Laboratorio de Calidad del Aire (ML-417).

Temas

- Definición y contexto – 7 clases
- El problema de la contaminación urbana y emisiones por fuentes fijas y móviles – 7 clases.
- Meteorología y modelación de calidad del aire – 4 clases.
- Fenómenos globales de contaminación – 3 clases
- Otros temas (sistemas de control de emisiones y herramientas computacionales) – 4 clases.

Descripción Catálogo

El curso cubre una gran variedad de temas que incluyen una perspectiva histórica de la contaminación del aire, definición de contaminación atmosférica, transformaciones atmosféricas, términos básicos, clasificación de los contaminantes atmosféricos, contaminantes criterio, efectos sobre la salud y el medio ambiente, material particulado, unidades de concentración, aplicaciones de la ley universal de los gases ideales, legislación ambiental, estándares de calidad de aire, estado de la calidad del aire en la ciudad de Bogotá. Definición y determinación de los factores de emisión, fuentes fijas, fuentes móviles, fuentes naturales, factores de emisión AP-42, el motor de combustión interna, el ciclo de cuatro tiempos, el problema de la combustión incompleta, combustibles, diesel vs. gasolina vs. gas natural, el convertidor catalítico, métodos para la determinación del inventario de emisiones, pruebas estáticas y dinámicas, emisiones en Bogotá. Relación entre calidad del aire y movilidad, el sistema de transporte público de Bogotá, importancia de la calidad del combustible en las políticas de calidad del aire. Caso de estudio: Plan maestro de calidad del aire de Bogotá. Emisiones de gases efecto invernadero, calentamiento global, protocolo de Kyoto, emisiones de fluoro-carbonados, destrucción de la capa de ozono, protocolo de Montreal. Propiedades físico-químicas de la atmósfera, composición de la atmósfera, perfiles de temperatura, contenido de humedad, rosa de vientos, estabilidad atmosférica, tasa adiabática, frentes y depresiones, efecto orográfico, estructura de la atmósfera, modelación de la calidad del aire, difusión, pluma de contaminantes, modelo Gaussiano de dispersión. Tecnología de control de emisiones, control a emisiones gaseosas, remoción de material particulado, sedimentadores, separadores, precipitadores, filtros, torres de lavado, conversión catalítica.

Intensidad Horaria

Dos clases de 80 minutos y una sesión de monitoría de 50 minutos por semana (3 créditos, nivel 3).

Prerrequisitos

ICYA 2401 – Mecánica de Fluidos

Textos (disponibles en la Biblioteca General)

- De Nevers, Noel. Air Pollution Control Engineering. McGraw Hill Higher Education; 2nd edition (April 1, 2000). ISBN-10: 0071162070.
- Seinfeld and Pandis. Atmospheric chemistry and physics: From Air Pollution to Climate Change. Wiley-Interscience; 2 edition (August 11, 2006). ISBN-10: 0471720186.
- Fynlayson-Pitts and Pitts. Chemistry of the upper and lower atmosphere. Academic Press; 1 edition (November 1999). ISBN-10: 012257060X.

Objetivos del Curso

- Capacitar al estudiante en la comprensión de los fenómenos físicos y químicos que intervienen en los procesos de contaminación del aire, haciendo énfasis en la problemática que enfrentan los grandes centros urbanos del mundo en desarrollo (a,b,e).
- Proporcionar el conocimiento básico para que el estudiante logre interiorizar y comprender a profundidad la relación existente entre contaminación ambiental y salud pública (f).
- Proveer el estudiante de herramientas básicas que le permitan diseñar soluciones de ingeniería encaminadas a la reducción de la contaminación producida por fuentes industriales y vehiculares (a,b).
- Desarrollar habilidades específicas relacionadas con la comprensión de la influencia que la política pública y los elementos normativos tienen como parte de todo programa de mejoramiento de condiciones medioambientales (f, j).
- Aplicar de forma armónica los conceptos del curso mediante el desarrollo del proyecto final (e).
- Propiciar el desarrollo de habilidades de comunicación efectiva por parte de los estudiantes, a través del fortalecimiento de la capacidad de argumentación, la organización y claridad de ideas y el fomento de uso de gráficas para el análisis de la información (g).
- Fomentar el conocimiento de asuntos políticos contemporáneos relacionados con la práctica de la profesión (j).

Articulación con Metas ABET del Programa de Ingeniería Ambiental

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a).
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos (b).
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e).
- Conocimiento de responsabilidades profesionales y éticas (f).
- Habilidad para comunicarse efectivamente (g).
- Conocimiento de problemáticas de actualidad (j).

Sistema de Evaluación

- Tareas (5): 30% (incluye proyecto final).
- Quices de teoría (4): 40%.
- Actividades en clase: 8%.
- Nota de sección complementaria y monitoria (talleres): 12%.
- Examen final acumulativo: 10%.

NOTA 1: Si el promedio aritmético de la nota de todos los quices de teoría y el examen final acumulativo no es igual o superior a 3.0, **no se tendrán en cuenta** las notas de tareas, quices de actualidad, ni de los trabajos desarrollados en la monitoria para calcular la nota final del curso. De ser este el caso, la nota de quices de teoría tendrá un valor del 75% del curso y la nota del examen final tendrá un valor del 25%.

NOTA 2: Para aprobar el curso se requiere de un promedio acumulado igual o superior a 3.0 (un promedio acumulado entre 2.50 y 2.99 será objeto de una nota definitiva de 2.5).

NOTA 3: El mejor promedio ponderado del curso tendrá derecho a un incremento de 0.5 unidades en la nota final del curso, después de aplicar los criterios de aproximación. Asimismo será objeto de una oferta para vincularse con el Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional.

NOTA 4: Los bonos de participación en clase se evaluarán de forma relativa al desempeño de todos los estudiantes del curso y serán utilizados como criterio de aproximación al momento de determinar la nota final del curso (siempre y cuando el promedio acumulado sea superior a 3.0).

NOTA 5: Estudiantes que repiten el curso pueden optar por que su calificación dependa exclusivamente de las notas individuales. En dicho caso, que debe ser manifestado por escrito al profesor del curso antes de terminada la primera semana del semestre, la nota de quices de teoría tendrá un valor del 75% del curso y la nota del examen final tendrá un valor del 25%.

NOTA 6: Estudiantes de maestría inscritos en el curso serán objeto de exigencias adicionales al momento de presentar sus trabajos y tareas. Esta información será especificada en los enunciados de los mismos.

Actualizado: febrero, junio 2012

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2012-02

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de proyectos que se planean desarrollar. Así mismo, una vez los proyectos han sido construidos y están en operación, es importante implementar medidas que nos permitan entender los impactos reales que el proyecto está teniendo sobre la salud de las personas y el medio ambiente. El objetivo de este curso es lograr que el estudiante reconozca los requerimientos, las técnicas y las herramientas utilizadas para la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades en el contexto colombiano. Además, se presentan los métodos y herramientas que se pueden utilizar para monitorear el impacto ambiental de la operación de proyectos, los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto, y la metodología para establecer el riesgo a la salud asociado a la exposición a sustancias tóxicas. Los temas que se tratan son: legislación e instituciones ambientales, indicadores ambientales, métodos simples identificación de impactos, línea base, impactos ambientales de un proyecto (aire, agua, suelos, recursos bióticos), impactos sociales y culturales de un proyecto, análisis económico de proyectos, seguimiento de proyectos, y determinación y cuantificación de riesgos ocupacionales.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer las instituciones y las normas que regulan la evaluación de impacto ambiental y las auditorías ambientales (meta Abet h).
- Emplear la metodología para el desarrollo de estudios de impacto ambiental de un proyecto, incluyendo la identificación de actividades que pueden deteriorar el medio ambiente, y el establecimiento de medidas de control para disminuir este impacto. (meta Abet a. e)
- Reconocer la importancia de una adecuada evaluación, seguimiento e implementación de proyectos para la protección de la salud humana y el medio ambiente. (meta h)
- Emplear las herramientas y procedimientos para identificar y reducir los riesgos a nivel ocupacional. (meta Abet a. e)

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Monitora: Marcela Zambrano, m.zambrano22@uniandes.edu.co

Prerrequisitos:

YA 1XXX, requisito lectura inglés

Textos (sugeridos):

- Canter, Larry. *Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental*, McGraw-Hill, 2000
- Ortolano, Leonard, *Environmental Regulation and Impact Assessment*, Wiley, 1997
- Sánchez, E., *LICENCIAS AMBIENTALES. Evaluación de impacto ambiental: instrumento de planificación*, DNP-Ministerio del Medio Ambiente, TM Editores, 1995

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	25%
Parcial 2	25%
Trabajo	25%
(Entrega 1 - 1%, Entrega 2 - 8%, Entrega 3 - 8%, Entrega 4 - 8%)	
Examen Final	25%

IMPORTANTE: Para aprobar el curso el estudiante debe tener el promedio de las tres evaluaciones individuales (Parcial 1, Parcial 2 y Examen Final) con una calificación igual o por encima de 3/5 (tres con una nota máxima de cinco). El promedio de las tres evaluaciones individuales se estimará como un promedio simple, y no se aproximará para definir si el estudiante aprueba o no el curso (si el promedio de estas evaluaciones es 2.99, el curso se pierde).

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Julio	30	Introducción - Políticas Ambientales
Agosto	1	SINA - Normas ambientales
	6	Indicadores ambientales
Evaluación Ambiental		
	8	Línea base e identificación preliminar de impactos (métodos simples)
	13	Evaluación de impacto a las aguas superficiales
	15	Evaluación de impacto a las aguas superficiales -- Entrega 1: Nombre del proyecto, TR, ubicación
	22	Evaluación de impacto a las aguas subterráneas y suelo
	27	Evaluación de impacto al aire
	29	Evaluación de impactos bióticos
Septiembre	3	Evaluación de impactos sociales/culturales/económicos de proyectos - Entrega 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
	5	Evaluación Expost - Cultivos Ilícitos
	10	Parcial 1
	12	Evaluación de impactos visuales y ruido
	17	No hay clase
	19	No hay clase
	24	Receso
	26	Receso
	28	Entrega 30% Notas
Octubre	1	Auditoria – Generalidades Entrega 3: LINEA BASE DEL PROYECTO
Higiene Industrial		
	3	Ambientes ocupacionales - Reconocimiento de riesgos - Estándares y Guías
	8	Parcial 2
	10	Ambientes ocupacionales - Reconocimiento de riesgos - Estándares y Guías
	11	Reconocimiento de riesgos - Partículas (aerosoles)
	17	Reconocimiento de riesgos - Asbestos
	22	Reconocimiento de riesgos - Gases y Vapores
	24	Biomarcadores
	29	No hay clase
	31	No hay clase
Noviembre	7	Reconocimiento de riesgos - Exposición dermal
	14	Control de riesgos en ambientes ocupacionales - Entrega 4: IMPACTOS DEL PROYECTO Y PLAN DE MANEJO

NOTA IMPORTANTE: No habrá clase los días 17 y 19 de Septiembre y los días 29 y 31 de Octubre.

Sistemas de Información Geográfica y Planificación Ambiental

Horario:

Jueves y Viernes 2:00 pm – 3:20 pm. J: R-112, V: R_111
Lunes 11:30 am – 12:50 pm. ML-108A (Práctica)

Profesores:

Johner Venicio Correa Cruz. jcorrea@uniandes.edu.co	Pedro Fabián Pérez pperez@uniandes.edu.co
--	--

Descripción

La gestión de información geográfica es indispensable en todo proyecto relacionado con la planificación de los recursos naturales. Para hacer una buena gestión y planificación de estos fenómenos o recursos, estos deben ser ubicados y monitoreados permitiendo planear o interpretar sus cambios. El curso pretende proporcionar los elementos teóricos-prácticos necesarios para formular soluciones apropiadas a los diferentes problemas que se plantean en la gestión del medio ambiente. Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica los estudiantes desarrollarán la habilidad de gestionar y analizar información geográfica, simular y modelar impactos que den respuesta y ayuden en la toma de decisiones a partir de la generación de conocimiento espacial para la planificación ambiental. Permitirá entender conceptos básicos de cartografía, percepción remota y sistema de posicionamiento global -GPS- permitiendo desarrollar competencias de análisis espacial mediante la utilización de evaluaciones multicriterio y multiobjetivo.

Justificación

La gestión de información geográfica es fundamental en todo proyecto relacionado con los recursos naturales y medio ambiente, adicionalmente, considerando las ventajas en la administración de información espacial que brindan los Sistemas de Información Geográfica (SIG), esta herramienta es necesaria en la formación y actividades en general de la ingeniería aplicada.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de métodos, procesos, herramientas, comunicaciones, personas y datos que actúan coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de cumplir múltiples propósitos.

Los SIG son una nueva tecnología que permiten gestionar y analizar la información espacial, con el ánimo de dar respuesta a múltiples problemas y fundamentalmente su papel primordial es el apoyo a la toma de decisiones a partir de la generación de conocimiento espacial para la planificación y ordenamiento territorial, ambiental, político, económico y social, constituyéndose en un soporte fundamental en la búsqueda del desarrollo nacional.

El Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental considera de vital importancia en su proceso de formación a los Ingenieros Ambientales, la posibilidad de ofrecer un curso obligatorio de “Sistemas de Información Geográfica y Planificación Ambiental”, el cual brindará herramientas orientadas a la formulación de soluciones técnicas apropiadas a los diferentes problemas que se plantean en la gestión del medio ambiente.

Objetivos

El curso ofrecerá los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica a la Gestión del Medio Ambiente y los componentes inherentes a éste. Una vez concluido el curso los alumnos estarán en capacidad de formular soluciones a problemas específicos de la gestión ambiental incorporando elementos SIG, desde la entrada de datos hasta el despliegue de información, especialmente los relacionados con el procesamiento, modelamiento y análisis de la información espacial; empleando y combinando las herramientas disponibles en software SIG.

Específicamente se buscará:

- Desarrollar competencias en el conocimiento teórico y práctico de las principales técnicas aplicadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica

- Desarrollar competencias en los alumnos para la realización de bases de datos geográficas georreferenciadas y su utilización mediante técnicas de análisis geográfico mediante SIG.
- Capacitar en el uso de herramientas informáticas tales como ArcGis, Idrisi, AutoCad Map, Software Libre y demás en la aplicación de los conocimientos adquiridos a la Gestión del Medio Ambiente.
- Aplicar metodologías para la captura, procesamiento, almacenamiento, análisis, recuperación y actualización de la información georeferenciada en forma rápida y eficiente.
- Desarrollar ejercicios prácticos con casos concretos de estudio, de modo tal que los estudiantes puedan gestionar y manipular información geográfica y plantear soluciones para dar soporte a los procesos de toma de decisiones en temas ambientales.
- Presentar al estudiante diferentes líneas de investigación a partir de las cuales puede a futuro plantear y desarrollar su trabajo de grado, apoyado en la aplicación de sistemas de información geográfica.

Metodología

El trabajo del curso se desarrollará a través de sesiones magistrales y proyectos prácticos desarrollados en las salas de micros de la Universidad. Se realizarán lecturas de referencia que se acompañaran de ejercicios y talleres. El curso tiene un alto contenido de tareas individuales y en grupo.

Evaluación

Primer Examen Parcial.....	15%
Segundo Examen Parcial.....	15%
Laboratorios en clase, tareas, Quices, Control de lectura.....	20%
Proyecto Final.....	30%
Examen Final.....	20%

Reglas

Las tareas, laboratorios computacionales y proyectos se entregarán al profesor en clase únicamente, en las fechas establecidas. En caso de no cumplir este plazo, el estudiante podrá entregar el trabajo hasta cinco días hábiles después de la fecha establecida, con una penalidad de 5 décimas (0.5) por día adicional. Los trabajos presentados el mismo día después de la hora de clase serán calificados sobre 4.5. Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico, o personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

Referencias Bibliográficas

ADORACIÓN de Miguel, Fundamentos y Modelos de Bases de Datos, Ed. Alfaomega, 2 Edición, Madrid, 2000

BOSQUE, Sendra J. Sistemas de Información Geográfica, 2 Edición, Ediciones RIALP, 1992

BURROUGH, P, McDONELL R. Principles of Geographical Information Systems, Oxford, 1998

CENTRO INTERAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN INFORMÁTICA GEOGRÁFICA – CIAF, Fundamentos de Cartografía Digital. IGAC, Bogotá, D.C., 2001

CHANG, Kang-tsung. Introduction to Geographic Information Systems. McGraw Hill Co, 2002.

CHUVIECO, E. Fundamentos de Teledetección Espacial, 1996

Eastman, J. Ronald. IDRISI Andes: guía para SIG y procesamiento de imágenes: manual versión 15.00; traductora Lorena Mosca; editor de la traducción Andrés C. Ravelo, Worcester, MA: Clark University, Clark Labs, 2006

ESRI. Getting to Know ArcGis desktop, 2004

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, Fundamentos de SIG. IGAC, CIAF, Bogotá, 1998.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Residuos Sólidos

Código: ICYA 3702

Primer Semestre 2012

Manuel S. Rodríguez Susa - msr@umandes.edu.co

Monitora: Stefania Hurtado McCormick - s.hurtado@393@umandes.edu.co

Horario Clase: Lunes 14:00 a 15:20 – salón O 104 y Martes 14:00 a 15:20 – salón LL 003

Horario Otras Actividades: Viernes 7:00 a 8:20 – salón o laboratorio por definir

Horario Atención Estudiantes: Martes de 12:15 a 13:45 - Acorde con programación (ver oficina ML 733)

Requisitos: Química Ambiental y Microbiología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entender la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas
- Diseñar alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

El curso aplica conocimientos en ciencias básicas, enseñando temas en ingeniería enfocados en diseño y gestión de diferentes sistemas de tratamiento. Este curso se articula con el componente [b] del Criterio 5 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].

EVALUACIONES [ver programa]

Lecturas	10%
Talleres y Laboratorios	10%
Proyecto CAS	15%
Parciales	60%

Laboratorios

Se realizarán tres [3] exámenes parciales. Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota (antes de ser redondeada) conducirán a una nota inferior de 3.0.

LABORATORIOS

Se realizarán dos [2] sesiones de laboratorio, con objeto de complementar el contenido del curso. TODOS estos laboratorios serán evaluados.

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de siete [7] diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES

Se realizarán como mínimo tres [3] talleres con objeto de evaluar periódicamente los temas tratados.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. McBEAN E.A., ROVERS E.A. and FARQUHAR G.J. *Solid Waste Landfill Engineering and Design*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1995
2. TCHOBANOGLOUS G., THEISEN H and VIGIL, S. *Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues*. McGraw Hill, Singapore, 1993.
3. QASIM S.R. and CHIANG W. *Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment*. Technomic Publishing, Lancaster, Pennsylvania, USA, 1994.
4. KOERNER R.M. *Designing with Geosynthetics*, 4ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1999.
5. ESCALANTE N. *Residuos Sólidos*. Notas de Curso, Universidad de los Andes, Bogotá, 2007

CONTENIDO

CLASE	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA	LECTURAS	LABORATORIOS	TALLERES	MONITORÍAS	PROYECTO CAS	SALIDAS
		FUNDAMENTOS							
1	30/07	Problemática Social, Ambiental y Económica de los Residuos Sólidos [Introducción]	1.1 - 3.1						
2	31/07	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos I							
3	6/08	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos II							
	10/08							Entrega 1	
		GENERACIÓN							
4	13/08	Definición, fuentes y tipos de Residuos Sólidos I	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.2						
5	14/08	Definición, fuentes y tipos de Residuos Sólidos II	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.3			Taller 1	Monitoría		
	17/08				Laboratorio 1: Grupo 1				
6	21/08	Cantidades y composición	1.2 - 2.3, 2.6 - 3.4	Lectura 1: Composición Nepal					
	24/08				Laboratorio 1: Grupo 2				
7	27/08	Métodos de cuantificación I - AFM; Aforos y muestreos							
8	28/08	Características físicas, químicas y microbiológicas de Residuos Sólidos - Propiedades y Transformaciones	2.4			Taller 2			
	31/08				Laboratorio 1: Grupo 3				
		RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE							
9	03/09	Recolección y Transporte		Lectura 2: Transporte y ACV					
Parcial 1 [Clases 1 a 9] - 20% Nota									
10	04/09	Análisis y diseño de macrorutas	2.8						
11	07/09	Análisis y diseño de microrutas [Arcos y Nodos]	2.8				Monitoría		
12	10/09	Estaciones de Transferencia	2.10						
		RECICLAJE							
13	11/09	Análisis de Ciclo de Vida							Universidad Nacional
	14/09							Entrega 2	

14	17/09	Valorización y aprovechamiento de residuos	2.9, 2.15						
15	18/09	Compostaje I	2.14	Lectura 3: Compostaje		Taller 3			
16	21/09	Compostaje II	2.14						
Parcial 2 [Clases 10 a 17] - 20% Nota									
17	1/10	MBT		Lectura 4: MBT Austria e Inglaterra					
18	2/10	Tratamiento Térmico I	2.12						
	5/10				Laboratorio 2: Grupo 1				
19	8/10	Tratamiento Térmico II	2.13			Taller 4	Monitoria		
		DISPOSICIÓN FINAL							
		Rellenos Sanitarios							
		Fundamentos							
20	9/10	Métodos de Selección del Sitio y Planeación	1.3 - 2.11 - 3.3	Lectura 5: Landfill vs. Incineration					
	12/10				Laboratorio 2: Grupo 2				
21	16/10	Principios de Transformación en un Relleno Sanitario	1.4						
	19/10				Laboratorio 2: Grupo 3				
22	22/10	Balace de Materia. Balace Hídrico. Estabilidad Geomecánica	1.5, 1.7 - 2.11 - 3.5	Lectura 6: Landfills					
		Principios de Diseño							
23	23/10	Coberturas	1.8 - 2.11 - 4.5			Taller 5			
	26/10							Entrega 3	
24	29/10	Diseño, Celdas y Operación	1.9 - 2.11 - 4.5						
25	30/10	Clausura y Posclausura	1.16 - 2.15, 2.16						
		Lixiviados							
	2/11							Entrega 4	
26	6/11	Cuantificación. Colección y drenaje. Características	1.10 - 2.11 - 3.5, 3.8						
25	9/11	Tratamiento de Lixiviados	3.6, 3.7	Lectura 7: Lixiviados					
		Biogás							
27	13/11	Cuantificación y Migración. Colección, Extracción y Aprovechamiento	1.13, 1.14 - 2.11						
	16/11						Monitoria		
Parcial 3 [Clases 18 a 29] - 20% Nota									

RSDJ

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4118 – Problemática Ambiental II – 2012.2

Descripción del curso:

En el curso se presenta el vínculo que existe entre la contaminación ambiental y los problemas de salud de la población. Se describen los principios de toxicología y fisiología que contribuyen a entender el funcionamiento del cuerpo humano y cómo este funcionamiento puede ser alterado por las sustancias tóxicas. También se describen herramientas de epidemiología y estadística que se aplican en este campo, las fuentes y rutas de contaminantes que son considerados prioritarios desde una perspectiva de riesgo para la salud humana, y los diferentes mecanismos biológicos por medio de los cuales los contaminantes afectan los sistemas orgánicos del cuerpo.

Objetivos:

- Analizar la interacción entre la exposición a contaminantes y la afectación de la salud humana.
- Presentar los mecanismos biológicos por medio de los cuáles los contaminantes afectan (o pueden afectar) la salud humana
- Estudiar las fuentes y las rutas por medio de las cuales las personas se pueden ver expuestas a los contaminantes
- Analizar las distintas maneras de monitorear la salud de la población
- Analizar la manera cómo la incertidumbre es parte integral del conocimiento en este campo.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Textos (sugeridos):

- Lipmann M., *Environmental Toxicants – Human Exposures and Their Health Effects*, 3rd Ed., John Wiley & Sons Inc., 2009
- Tortora y Grabowsky, *Principles of Anatomy and Physiology*, Wiley Interscience, 10 Ed., 2003.
- Hodgson, *A textbook of Modern Toxicology*, Wiley Interscience, 3rd Ed., 2004.
- Szklo y Nieto, *Epidemiology Beyond the Basics*, Jones and Bartley, 2004

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Trabajo PFOA (Agosto 15)	5%
Examen 1 (Agosto 22)	25%
Examen 2 (Septiembre 19)	25%
Examen 3 (Octubre 31)	25%
Examen Final (Por definir)	20%

NOTA IMPORTANTE: No habrá clase los días 17 de Septiembre y los días 29 de Octubre.

Temas a desarrollar en el curso

Temas
<u>Generalidades – Contaminación y enfermedad – Riesgo asociado a las sustancias tóxicas</u>
Fuentes y partición de contaminantes en el medio ambiente
Exposición a contaminantes – Cuantificación de la exposición, la racionalidad de las normas ambientales, uso de biomarcadores
Principios de toxicología – exposición y absorción de contaminantes
Mecanismos de transporte de xenobióticos a través de membranas
Principios de epidemiología – El uso de medidas de asociación (RR, OR) para entender el riesgo de una sustancia tóxica – El concepto de incertidumbre, factores de confusión, modificadores de efecto. Asociación estadística vs. causa-efecto. La “causalidad” en salud pública.
<u>Introducción a la fisiología humana a nivel sistémico, orgánico, de tejidos y celular, enfocado a entender el funcionamiento del cuerpo y como éste funcionamiento es alterado por los xenobióticos</u>
Sistema Inmunológico
Sistema Respiratorio
Sistema Cardíaco
Sistema Nervioso
Sistema Endocrino
Sistema Reproductivo
<u>Mecanismos biológicos de contaminantes – Entender qué le hace nuestro cuerpo al contaminante después de que lo absorbemos (toxicocinética) y que nos hace el contaminante a nosotros (toxicodinámica). Entender los mecanismos toxicológicos de cada contaminante que llevan de la exposición a la enfermedad.</u>
Mecanismos biológicos de contaminantes del aire: Material Particulado (incluyendo asbestos), Gases (O ₃ , CO, SO ₂ , NO ₂)
Mecanismos biológicos de metales: Manganeseo, Mercurio, Cianuro, Arsénico, Plomo, Cadmio
Mecanismos biológicos de plaguicidas organoclorados, organofosforados, carbamatos
Mecanismos biológicos de los perturbadores del sistema endocrino
Tóxicos alimenticios
Otros contaminantes

ECONOMÍA Y REGULACIÓN DEL AGUA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
MAESTRIA EN INGENIERÍA
Área de Profundización: Ingeniería y Gestión Ambiental

Oscar Pardo Gibson – PhD, MSc, DEA, IE-

PRESENTACION DEL CURSO

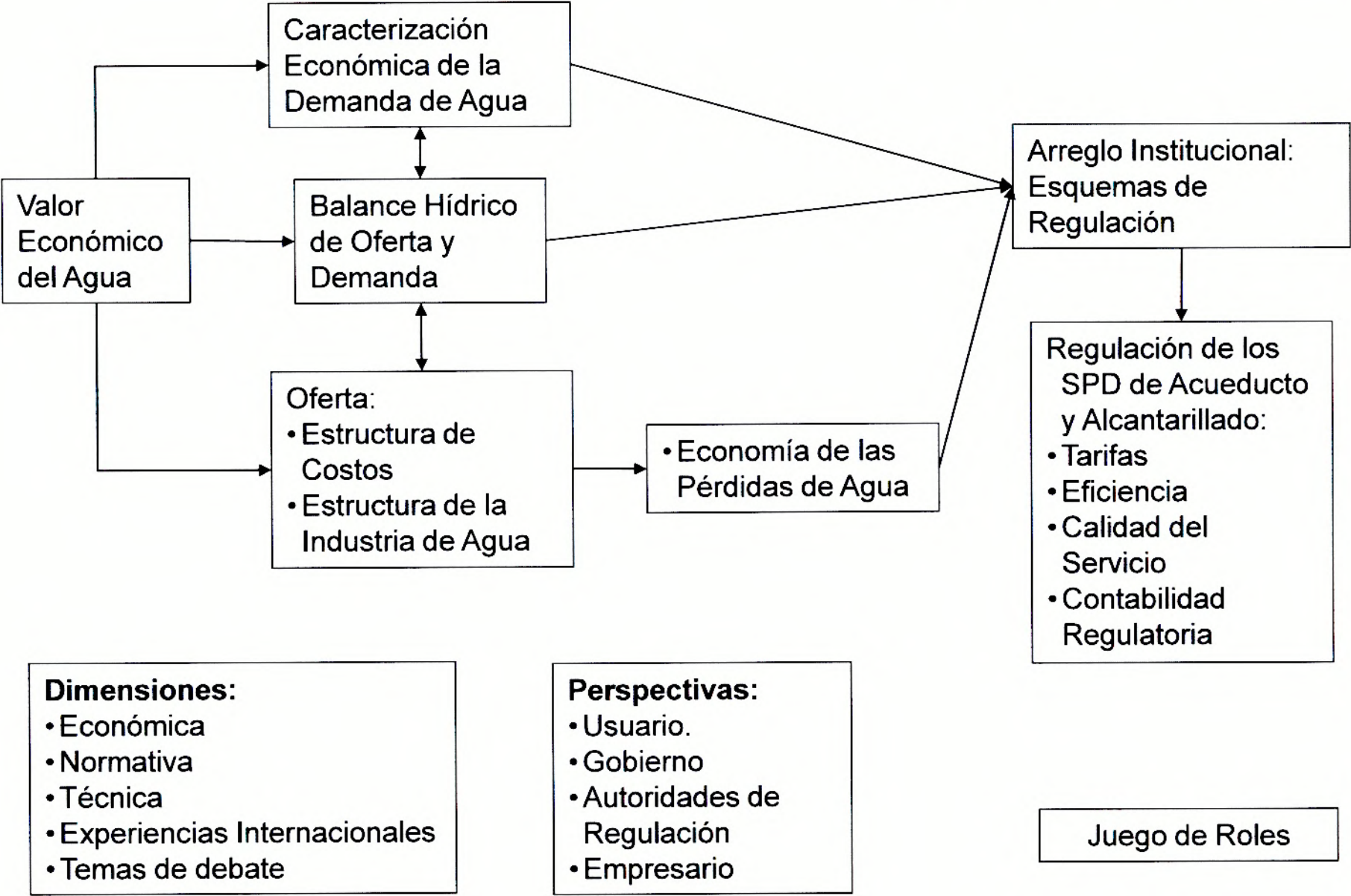
1. Enfoque General.
2. Plan de Trabajo.
3. Evaluación.
4. Trabajo Final.

Descripción del Curso

ICYA-4124 Economía y Regulación del Agua

- El curso provee una introducción a los principios de la regulación económica aplicada al aprovechamiento del agua con énfasis en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico.
- A partir del reconocimiento del valor económico del agua, el curso aborda el balance entre oferta y demanda del recurso hídrico y las consideraciones relevantes para su asignación eficiente. Igualmente se aborda el análisis de costos de la prestación de los servicios públicos, la organización industrial del sector y su regulación económica.
- El curso permite al estudiante adquirir elementos para el diseño y evaluación crítica de: políticas sectoriales, incentivos ambientales para la sostenibilidad de las fuentes hídricas, estrategias de regulación de empresas de acueducto y alcantarillado, entre otros temas.
- Mediante un juego de roles, en el que se simula el efecto de la toma de decisiones de los diferentes agentes en una economía centrada en el aprovechamiento del recurso hídrico, los estudiantes aplican las metodologías aprendidas.

Estructura del Curso



Plan de Trabajo

Semana	Día 1 (Martes)			Día 2 (Jueves)		
	Fecha	Parte 1	Parte 2	Fecha	Parte 1	Parte 2
1	31-jul-12	Presentación del curso		02-ago-12	El Agua Como Bien Económico	Juego de Roles: Planteamiento
2	07-ago-12	Festivo Nacional		09-ago-12	El Agua Como Bien Económico	Juego de Roles: Selección de roles
3	14-ago-12	Balance Hídrico Oferta Demanda	Juego de roles Mes 1	16-ago-12	Simulación de Demanda de Agua	Juego de roles Mes 2
4	21-ago-12	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 3	23-ago-12	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 4
5	28-ago-12	Presentación Avance 1 del Trabajo Individual	Juego de roles Mes 5	30-ago-12	Presentación Avance 1 del Trabajo Individual	Juego de roles Mes 6
6	04-sep-12	Caracterización Económica de la Demanda	Juego de roles Mes 7	06-sep-12	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 8
7	11-sep-12	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 9	13-sep-12	Estructura de Costos y Estructura de la Industria	Juego de roles Mes 10
8	18-sep-12	Economía de las pérdidas de Agua	Juego de roles Mes 11	20-sep-12	Primer Parcial	

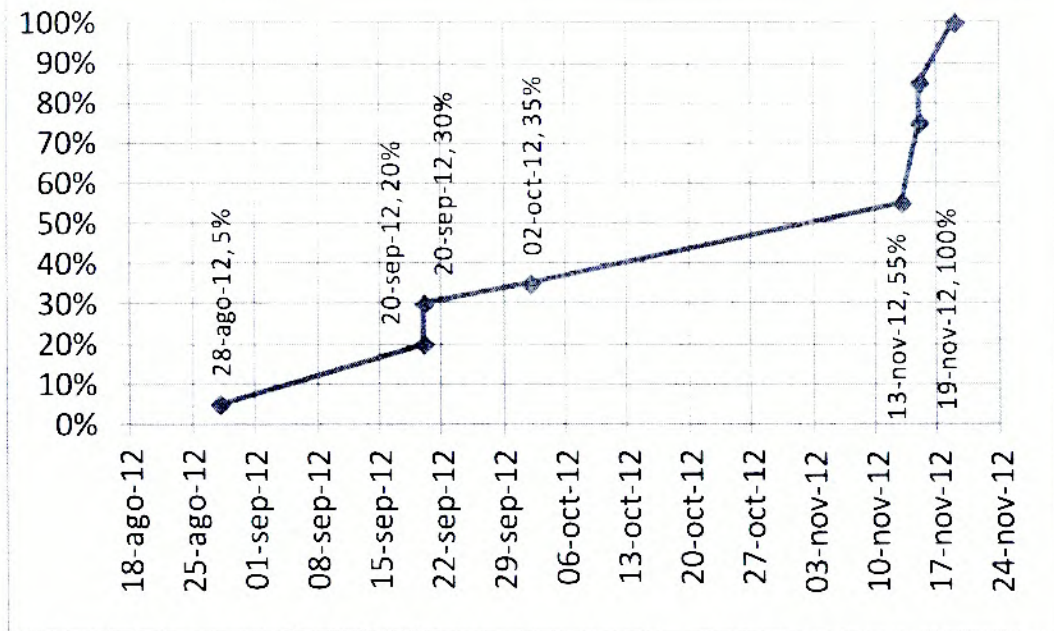
Plan de Trabajo

9	25-sep-12	Semana de Trabajo Individual		27-sep-12	Semana de Trabajo Individual	
10	02-oct-12	Presentación Avance 2 del Trabajo Individual	Juego de roles Mes 12	04-oct-12	Presentación Avance 2 del Trabajo Individual	Juego de roles Mes 13
11	09-oct-12	Esquemas de Regulación	Juego de roles Mes 14	11-oct-12	Esquemas de Regulación	Juego de roles Mes 15
12	16-oct-12	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 16	18-oct-12	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 17
13	23-oct-12	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 18	25-oct-12	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 19
14	30-oct-12	Regulación Tarifaria	Juego de roles Mes 20	01-nov-12	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 21
15	06-nov-12	Regulación de la Calidad	Juego de roles Mes 22	08-nov-12	Contabilidad Regulatoria	Juego de roles Mes 23
16	13-nov-12	Contabilidad Regulatoria	Juego de roles Mes 24	15-nov-12	Segundo Parcial	

Evaluación

Por Ítem de Evaluación

Ítem de Evaluación	Fecha	Valor
Parcial 1	20-sep-12	15%
Parcial 2	15-nov-12	20%
Trabajo Individual Avance 1	28-ago-12	5%
Trabajo Individual Avance 2	02-oct-12	5%
Trabajo Individual Final	19-nov-12	15%
Tareas Primera Mitad	20-sep-12	10%
Tareas Segunda Mitad	15-nov-12	10%
Juego de Roles	13-nov-12	20%
TOTAL		100%



Por Fecha

Ítem de Evaluación	Fecha	Valor	Acumulado
Trabajo Individual Avance 1	28-ago-12	5%	5%
Parcial 1	20-sep-12	15%	20%
Tareas Primera Mitad	20-sep-12	10%	30%
Trabajo Individual Avance 2	02-oct-12	5%	35%
Juego de Roles	13-nov-12	20%	55%
Parcial 2	15-nov-12	20%	75%
Tareas Segunda Mitad	15-nov-12	10%	85%
Trabajo Individual Final	19-nov-12	15%	100%
TOTAL		100%	

Posibles Temas:

- Tendencias del consumo de agua.
- Control de Vertimientos: Qué se espera?
- Tasas retributivas: Contamine y Pague?
- Uso Racional del Agua: El enfoque de recurso renovable.
- Regulación económica del Control de Inundaciones.
- Regulación de inversiones: Cómo limitar?
- Asignación de costos de una red de transporte de agua.

Alcance del Trabajo:

- Planteamiento del problemática.
- Enfoque metodológico (antecedentes, otras experiencias de referencia)
- Fuentes de información.
- Análisis y procesamiento de Información.
- Desarrollo de herramientas metodológicas y aplicación.
- Resultados, Análisis de hallazgos.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Pasos a seguir para mejorar lo realizado.

Remediación de Suelos y Acuíferos

Profesora: Johana Husserl
 Correo: jhusserl@uniandes.edu.co
 Oficina ML 633
 Horario de clase: Lunes y Miércoles de 3:30 a 4:50

Descripción del curso: Este curso muestra una visión general de los procesos de remediación para suelos y acuíferos contaminados. En este curso se estudian los conceptos básicos y fundamentales que se requieren para la selección de alternativas de remediación, y el diseño y la implementación de las distintas estrategias que se utilizan hoy en día para el control de la contaminación de suelos y aguas subterráneas contaminadas.

Objetivos del curso: Al finalizar este curso los estudiantes serán capaces de

- Predecir el comportamiento de los contaminantes en los suelos y acuíferos según sus propiedades químicas y físicas
- Determinar las condiciones mínimas de remediación necesarias para el lugar en cuestión
- Proponer y evaluar metodologías de remediación fisicoquímicas y o biológicas encaminadas a controlar el o los contaminantes de interés
- Diseñar conceptualmente las alternativas propuestas

Evaluaciones:

Exámenes parciales	60% (20 % cada uno)
Examen final (acumulativo)	30%
Participación (lecturas, talleres)	10%

Las tareas no serán calificadas. Sin embargo se recomienda que las hagan ya que problemas muy parecidos aparecerán en los parciales.

Biografía:

Applied Hidrogeology, Trids Edition. C.W.Fetter
 Madigan, M. T.; Martinko, J. M., Brock Biology of Microorganisms. 11th ed.; Pearson/Prentice Hall: New Jersey, 2006.
 Rittmann, B. E.; McCarty, P. L., Environmental Biotechnology. McGraw-Hill, Inc.: New York, NY, 2001.
 Ramaswami, A.; Milford, J. B.; Small, M. J., Integrated Environmental Modeling. Pollutant Transport, Fate, and risk in the Environment. wiley: Hoboken, NJ, 2005.
 Benjamin, Water Chemistry. Waveland Press, 2010.
 Schwarzenbach, R. P., Gschwend, P.M., and Imboden, D.M., Environmental Organic Chemistry. 2nd. ed.; Wiley-Interscience: New jersey, 2003.
 Suthersan, S.S. Remediation Engineering: Design Concepts. CRC Press, 1999

Fecha	Tema	Otros
Julio 30	Introducción: Contaminación de suelos y acuíferos	
PARTE I	CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA	
Ago. 1	Química de compuestos inorgánicos	
Ago. 6	Química de compuestos inorgánicos	
Ago. 8	Química de compuestos orgánicos	
Ago. 13	Química de compuestos orgánicos	Tarea 1.
PARTE II	COMPORTAMIENTO DE CONTAMINANTES EN EL SUELO Y LOS ACUÍFEROS	
Ago. 15	Transporte de masa: difusión, advección, dispersión	
Ago. 20	Festivo	
Ago. 22	Adsorción, precipitación (reacciones fase sólida)	
Ago. 27	Primer examen parcial (40 minutos) Degradación y transformación de contaminantes	
Ago. 29	Soluciones para sistemas uni-dimensionales	
Sept. 3	ejemplos	Tarea 2.
PARTE III	MECANISMOS FISICOQUÍMICOS DE REMEDIACIÓN	
Sept. 5	Parámetros para tener en cuenta/ Monitoreo y lineamiento del problema (muestreo, pozos)	
Sept.10	Excavación e incineración/ Barreras físicas	
Sept. 12	Segundo examen parcial (40 minutos) Pump and Treat	
Sept. 17	Surfactant Enhanced Pump and Treat /Soil Vapor Extraction	
Sept.19	Advanced oxidation	
Sept. 24	Semana de trabajo individual	
Sept. 26	Semana de trabajo individual	
Oct. 1	Elemental Iron	30%
PARTE IV	MECANISMOS BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN	
Oct.3	Condiciones REDOX del suelo y los acuíferos	Tarea 3
Oct. 8	Conceptos de microbiología	
Oct. 10	Tercer examen parcial (40 minutos) Transformación microbiana de compuestos orgánicos	
Oct. 15	Festivo	
Oct.17	Transformación microbiana de compuestos orgánicos	
Oct. 22	Transformación microbiana de metales/material radioactivo	
Oct. 24	Herramientas de biología molecular y metodologías recientes para estudiar la transformación microbiana	
Oct.29	Continuación	
Oct. 31	Landfarming	
Nov. 5	Festivo	
Nov. 7	Fitoremediación	Tarea 4
Nov. 12	Festivo	
Nov. 14	Resumen del curso	

ANALISIS ECONOMICO DE CONCESIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

DESCRIPCION:

Curso orientado a capacitar al estudiante en el conocimiento de los conceptos fundamentales sobre los cuales se estructuran y se analizan las licitaciones por concesión en Proyectos de Infraestructura.

Se profundiza específicamente en el conocimiento las distintas variables económicas que rigen las concesiones en **Vías y Acueductos**, para luego aprender a construir sendos modelos que sirvan como herramienta para el estudio financiero y análisis económico de este tipo de inversiones. Se destacan las técnicas que nos permiten identificar y evaluar las variables que mas inciden en el resultado que se desee obtener., ejercicio este que se hace con miras a la obtención de la mejor propuesta económica que satisfaga todas las restricciones y los objetivos deseados. Se estudia además el manejo y controles que se ejercen por parte de la Interventoría y la Fiducia Formas de financiación de Proyectos. El mercado de capitales.

OBJETIVO:

Capacitar al estudiante en el conocimiento de cómo se estructura una licitación por concesión, cómo se analiza desde el punto de vista financiero y como se presenta la propuesta económica. Estudio y evaluación de las distintas estrategias a considerar por el estructurador con miras a lograr un proyecto viable para todas las partes.

METODOLOGIA: Se inicia el curso con una primera fase de fundamentación conceptual en relación a aspectos jurídicos, riesgos, repaso de Matemáticas Financieras, términos financieros y estudios de factibilidad. Posteriormente y tomando como herramienta cada uno de los modelos económicos desarrollados por el profesor, el estudiante aprenderá a interpretar y a construir modelos similares que le permitirán analizar con agilidad la mejor propuesta a presentar en cada licitación. El curso se dicta combinando los fundamentos y conceptos teóricos de cada tema, con el manejo de ejemplos prácticos de búsqueda de soluciones a través del computador. Por ello, el 70% del curso se dicta en sala de cómputo.

MATERIAL DIDACTICO: Conferencias y Modelo Económico desarrollado por el profesor

BIBLIOGRAFIA:

"Gerencia Financiera - Experiencias y resultados de la Banca de Inversión"

Jorge Hernán Cárdenas - Editorial Uniandes

"Evaluación de las concesiones viales en Colombia"

Contraloría General de la Republica

"Concesiones en Obras Publicas"

Guillermo Gaviria

"Modelo Financiero de las concesiones"

Alejandro Cortes

"Experiencia de concesiones en infraestructura vial en América Latina"

Juan Carlos Ruiz

Duración: 48 horas

ANALISIS ECONOMICO DE CONCESIONES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Temario:

Clase 1. 1.5 horas

Introducción al concepto de las concesiones en general. Antecedentes Históricos.

Clase 2. 1.5 horas:

Experiencias de concesiones en Colombia – - Sector Telecomunicaciones. Sector Transporte. Sector Agua Potable. Estadísticas. .Concesiones viales recientes en Colombia- Tarea
Tipos de contratación en Concesiones. Sistema BOT. Contratos de Gestión. Arriendo. Privatizaciones. Diferencias con relación al sistema convencional de construcción de obras. Ventajas y desventajas..

Clase 3. 1.5

Repaso a Índices y conceptos macroeconómicos- Índices y conceptos macroeconómicos mas importantes: PIB- Presupuesto Nacional - Déficit Fiscal- Balanza Comercial- Exportaciones – Importaciones – Inversión Extranjera- Deuda Externa- Deuda Interna – Tasa de cambio- Devaluación y revaluación—Inflación- Ingreso per Capita- Índices de desempleo - Spread - Riesgo País – Puntos Básicos – SWAP- Tarea

Clases 4 y 5 3 horas

Las concesiones en el sector Vías. Características que tipifican un contrato de concesión en vías. Distribución de riesgos. Aspectos Económicos. Aspectos Jurídicos. Aspectos Técnicos. Ventajas del sistema de Concesión en vías. Desventajas. Factores de competencia. Asignación 1er. Trabajo.

Clase 6. 1.5 horas

El estudio de prefactibilidad. El Flujo de Caja como herramienta básica- Información a obtener en un Estudio de Factibilidad - Importancia de los presupuestos en el Estudio. Repaso al tema de Presupuestación por Índices. Tarea y trabajo.

Clase 7. 1.5 horas

Repaso al estudio de las Matemáticas Financieras: El Valor Presente, Valor Futuro, Anualidades, Amortizaciones, Depreciación y TIR- Tasa de Oportunidad – Manejo de las Funciones Financieras con Excel.

Clase 8. 1.5 horas

Estudio de conceptos y variables: El Flujo de Caja- Input – Output - Equity – Spread - Indexación- Crecimiento trafico, Presupuestación de Proyectos. Costos - Gastos - Ingresos- Ingresos y Egresos Operativos- Determinación de las necesidades financieras- Necesidades de Inversión - TIR del Proyecto- TIR de la Inversión – TIR real - Análisis de sensibilidad con Excel. Tablas de 1 y 2 variables.

Clases 9-10-11 y 12. 6 horas

Modelo Económico Concesiones Viales: Construcción en **Excel** de un modelo económico en el cual se introducen todas las variables que intervienen en el estudio económico de proyectos de inversión a largo plazo. Evaluación de alternativas con juego de variables y resultados que sirvan de referencia para la presentación de la propuesta económica de una licitación con inversión y riesgos en obras de infraestructura vial.

Clases 13 y 14. 3 horas

Manejo del modelo económico construido en clase para ubicar las variables que más afectan la rentabilidad del Proyecto. Variables que más afectan las necesidades de inversión, la liquidez y el Margen de Cobertura. Búsqueda de una alternativa o escenario que satisfaga todas las limitaciones que imponen los pliegos, restricciones que exigen los prestamistas y resultados mínimos que

requieren los inversionistas. Búsqueda de escenarios con óptima rentabilidad. Estudio de alternativas para la presentación de la propuesta económica más viable y con máximo puntaje de calificación de la propuesta.

Clase 15. 1.5 horas

Con base en un caso real, se estudia la aplicación del modelo para correr las distintas simulaciones hasta obtener la propuesta económica que mejor satisface los requisitos exigidos por la entidad concedente, inversionistas y prestamistas. Para la alternativa que se seleccione, calcular: Necesidades de Inversión, Necesidades de Financiación, TIR real del proyecto, TIR real de la inversión. Índices de liquidez, tiempo de recuperación, Utilidad Bruta, Utilidad neta, Puntaje de calificación de la propuesta.

Clase 16. Entrega del 1er. Trabajo - Primer Parcial.

Clase 17 1.5 horas: Conferencia del senador Javier Cáceres: Caso real de una Concesión Vial.

Clases 18 y 19 1.5 horas. Las concesiones en el sector Agua Potable. Características que tipifican un contrato de concesión en acueductos. Aspectos Económicos. - El sistema de subsidios – El RAS - Aspectos Jurídicos. Aspectos Técnicos a conocer. Ventajas y desventajas del sistema de concesiones en Acueductos.

Clase 20.

Conferencia: Análisis de riesgos en concesiones viales.

Clase 21- 22 y 23. 4.5 horas

Estudio de un modelo gráfico sobre el cual se proyectan las distintas variables que intervienen en el problema económico a resolver para el caso de una concesión para un acueducto. Crecimiento de la producción de agua. Crecimiento de redes de distribución. Tiempo de cobertura 100%. Recuperación de pérdidas. Estudio de conceptos y variables: IAC- IANC-Índice de cobertura - Plan de Obras e Inversiones (POI). Esquema general del modelo a construir.

Clase 24. Conferencia: Renegociación de contratos en concesiones viales

Clases 25 y 26. 3 horas

Proyección de las tasas de crecimiento de la demanda-Proyección de la captación- Determinación del tiempo necesario para cobertura = 100%. - Procedimientos para Calculo de las Tarifas.

Clases 27 y 28. 3 horas

Construcción en Excel de un modelo económico que sirva de referencia para el análisis económico de una concesión. Calculo de los índices de crecimiento necesarios para satisfacer los requerimientos exigidos por la entidad concedente, inversionistas y prestamistas. Presentación de la propuesta económica de una licitación de acueductos.

Clases 29 y 30. 3 horas

Ubicación en el modelo de las variables que más afectan la inversión, la TIR o la liquidez. Búsqueda de la alternativa que mejor satisface todas las limitaciones dadas por los pliegos, inversionistas y prestamistas, con óptima rentabilidad. Presentación de la propuesta económica.

Clase 31.

Conferencia Dr. Gustavo Ramírez: Financiación de grandes proyectos. Project Finance – La Fiducia- El mercado de valores- Emisión de Bonos – Titularización.

Clase 32. Examen Final

Duración: 16 semanas - 48 horas

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

Curso: *Aspectos Financieros en la Construcción*
Código: ICYA - 4309
Período académico: II - Sem – 2012
Horario: Martes/ Jueves 5:00 – 6:20 pm
Salón: O-205
Profesor: JULIO VILLARREAL NAVARRO
Mail: jvillarr@uniandes.edu.co
Teléfono: 3394949 Ext. 2883
Oficina: Edificio Mario Laserna (ML - 713)
Atención a estudiantes: Martes/ Jueves 12:00 – 2:00 pm; citas por fuera de este horario deberán ser solicitadas vía e-mail.
Monitor: Juan Sebastián Rojas.
Correo: js.rojas128@uniandes.edu.co

1. Descripción y Objetivos pedagógicos:

El curso busca desarrollar las competencias necesarias para que el Ingeniero **(1)** pueda interactuar de manera activa en el proceso de toma de decisiones de inversión en organizaciones públicas y/o privadas; **(2)** desarrolle las habilidades y competencias que le permitan evaluar la conveniencia económica de la implementación de Proyectos de Ingeniería; y **(3)** sea capaz de dimensionar las implicaciones financieras y económicas de un proyecto de inversión. Se pretende entonces que el ingeniero vea su actividad como parte de un circuito económico y evalúe desde dicha perspectiva las implicaciones de los proyectos de ingeniería.

Igualmente se busca que el estudiante adquiera las competencias necesarias para identificar, dimensionar e incorporar las variables claves en la estructuración y evaluación de proyectos de inversión con énfasis en proyectos de ingeniería.

Finalmente se espera que el estudiante adquiera las competencias referidas a las implicaciones de la incertidumbre y el riesgo en las decisiones e implementación en proyectos de inversión.

2. Contenido Temático:

BLOQUE I. Fundamentos: Las decisiones de inversión bajo certidumbre.

- Tema 1. Introducción***
- **LECTURAS:** L1. Capítulo 1.1-1.4.
- Tema 2: El valor del dinero en el tiempo y costo de oportunidad***
- El concepto de equivalencia
 - Diagramas de flujo
 - Costo de oportunidad y clasificación de costos
 - El concepto de rentabilidad económica y el costo de oportunidad
 - Las tasas de interés: simples, compuestas, nominales, efectivas, anticipadas.
 - Tasa de rendimiento mínimo aceptable (TREMA) o tasa de descuento.
 - La capitalización continua
 - **LECTURAS:** L1. Capítulo 2.2.2-2.2.7, 3.1-3.7, 3.16 y 4.2.
L2: Capítulos 3.2, 3.3, 3.5, 3.6.
- Tema 3: Las relaciones de equivalencia y las matemáticas financieras***
- El valor presente y el valor futuro.
 - Las equivalencias entre series uniformes, valores presentes y valores futuros.
 - Series crecientes (gradientes) y series infinitas y sus equivalencias.
 - **LECTURAS:** L1. Capítulos 3.8-3.18
- Tema 4: La construcción del Flujo de Caja del Proyecto***
- El concepto de depreciación.
 - Los métodos de depreciación: línea recta, suma de los dígitos de los años, y saldo decreciente.
 - Valor de salvamento.
 - Flujo de efectivo después de impuestos.
 - TREMA después de impuestos.
 - El capital de trabajo y la inversión inicial.
 - El valor económico agregado EVA.
 - **LECTURAS:** L1. Capítulo 6. L3. Cap. 4 Pág. 93-128; Cap. 10 Pág. 307-319; Cap. 1 Pág. 1-30; Cap. 5 Pág. 129-155.
- Tema 5. Inflación y su impacto en el flujo de fondos de un proyecto***
- Interés real y corriente
 - Precios constantes y precios corrientes.

- Tasa de cambio, devaluación y reevaluación.
- **LECTURAS:** L1. Cap. 8.1-8.2.3 y 8.6

- Tema 6:** *Los indicadores de bondad financiera*
- El Valor Presente Neto (NPV)
 - La Tasa Interna de Retorno (TIR)
 - La relación Beneficio Costo (B/C)
 - El valor Anual Equivalente (VAE)
 - **LECTURAS:** L1. Cap.4.1,4.3-4.6,4.8,11.7

- Tema 7:** *Comparación y selección de proyectos*
- Proyectos mutuamente excluyentes y proyectos independientes.
 - Análisis incremental.
 - Criterios de selección entre alternativas mutuamente excluyentes.
 - Proyectos con vidas diferentes.
 - **LECTURAS:** L1. Cap. 5.1-5.5,5.7 y 11.8-11.9

BLOQUE II. Introducción a tópicos avanzados: Costo de capital, Evaluación social de proyectos, riesgo y decisiones de inversión bajo incertidumbre.

- Tema 8:** *Riesgo y Rentabilidad*
- El plano media varianza y criterios de decisión.
 - La teoría de la cartera y la conformación de fronteras eficientes.
 - El CAPM y la MCL.
 - WACC y Costo de Capital Total.
 - **LECTURAS:** L5. Cap. 11

- Tema 9:** *Modigliani Miller*
- Proposición 1 de MM
 - Proposición 2 de MM
 - Teoría del valor y MM
 - **LECTURAS:** L5. Cap. 3 pág. 70-94

3. Metodología:

Texto, Materiales de estudio y Evaluación (nota):

Existen cinco textos guías para el curso:

Libro 1 (L1): Ingeniería Económica de DeGarmo. William Sullivan, Elin Wicks y James Luxhoj. 12a Edición. Editorial. Pearsons Prentice Hall.2003.

Libro 2 (L2): Matemáticas Financieras y Evaluación de proyectos. Javier Serrano Rodríguez, Ediciones Uniandes, 2004.

Libro 3 (L3): Valoración de empresas, gerencia del valor EVA. Oscar León García.

Libro 4 (L4): Evaluación Económica de proyectos de Inversión. Castro, R y Karen Mokate. Ediciones Uniandes.

Libro 5 (L5): Finanzas Corporativas: Valoración, Política de Financiación y Riesgo, Cruz Villarreal & Rosillo. Primera edición, Ed. Thomson.

Los materiales básicos de estudio serán: **1.** las lecturas obligatorias en los respectivos textos guía. **2.** las notas del profesor que se entregaran al inicio de cada sesión. Adicionalmente a la preparación de las lecturas “obligatorias” los estudiantes realizarán un Laboratorio–Tarea por cada tema que corresponderá al 40% de la nota. El restante 60% se distribuirá en un examen parcial (20%) y el examen final (40%).

La participación activa e inteligente en clase, en particular durante las clases activas, será el criterio que el profesor utilizará para aproximar la nota al final del curso. No operará la aproximación automática; el profesor se reserva el derecho con base en su percepción de la participación en clase y las dos notas (exámenes) estrictamente individuales de utilizar el margen de aproximación para reflejar mas adecuadamente su percepción de desempeño de un estudiante durante el curso.

Dinámica y proceso pedagógico:

Las dos sesiones semanales de clase se distribuirán aproximadamente en una relación 60-40 entre: **1.** Sesiones de cátedra magistral participativa apoyada con medios audiovisuales y **2.** Sesiones de cátedra activa (laboratorios prácticos) que tendrán como foco la discusión colectiva de los conceptos y soluciones a los talleres que los estudiantes deberán entregar. Mientras que en las sesiones de cátedra magistral el profesor presentará los conceptos teóricos y ejemplos representativos, en las sesiones de cátedra activa el tiempo de la sesión se utilizará para la discusión de los Laboratorios-Tarea. En las sesiones de cátedra activa se supone (requiere) que cada estudiante ha preparado tanto el laboratorio como los materiales de estudio (lecturas obligatorias y notas de clase) correspondientes al tema específico del taller. Todo estudiante, sin excepción deberá estar preparado a presentar y defender su solución del taller y a contestar preguntas referidas al tema respectivo.

Las fechas de las sesiones de cátedra activa coincidirán con aquellas en la que los estudiantes deberán entregar sus respectivas tareas, así como en la fecha siguiente al examen parcial. Sin excepción las tareas deberán entregarse al iniciar la respectiva sesión. El profesor podrá proponer y acordar con los estudiantes sesiones adicionales de “aclaración” por fuera del horario oficial del curso, dichas sesiones serán voluntarias y en ellas no se cubrirá material adicional ni se aplicarán pruebas y/o ejercicios evaluables.

No existirán “quices” o exámenes de lectura sorpresa.

Laboratorios-Tarea y Trabajo en grupo

Los laboratorios-Tarea deberán ser realizados por grupos de máximo cuatro (4) y mínimo tres (3) estudiantes. Los trabajos deberán ser entregados físicamente (no medio magnético o correo electrónico) al inicio de la sesión del día en que se establece en el encabezamiento de la respectiva tarea; los laboratorios deberán ser presentados en “limpio” en formato tamaño carta preferiblemente en letra “Times-12” a espacio sencillo.

El trabajo en grupo es estimulado y aceptado, sin embargo es importante aclarar que compartir soluciones parciales y/o totales de los Laboratorios-Tarea entre diferentes grupos no es permitido. Independiente de la dinámica interna de trabajo de cada grupo es claro que en las sesiones de discusión todo estudiante es responsable de participar y responder por la totalidad de los temas y ejercicios del laboratorio.

Notas, exámenes y re-corrección de exámenes.

Los laboratorios-tarea así como el examen parcial podrán ser calificados por profesores asistentes y/o monitores bajo la dirección del profesor quien en dicho caso precisará con claridad los criterios de evaluación. El examen final (que pesa el 40%) será calificado directamente por el profesor. Todo estudiante tiene derecho en concordancia con el reglamento de la Universidad, a re-corrección de su nota si considera que la misma no es correcta. En dicho caso la solicitud de re-corrección deberá ser presentada por escrito en los siguientes 5 días hábiles después de entregado el respectivo trabajo. La re-corrección será atendida directamente por el profesor quien re-correrá nuevamente la totalidad del examen y o trabajo pudiendo resultar aún en caso de que el estudiante tenga la razón en una nota inferior. Igualmente, en caso de que la solicitud de re-corrección demuestre falta de comprensión de los conceptos y/o instrumentos utilizados en la solución del trabajo la re-corrección podrá resultar en una disminución de la nota.

Dado, que la Universidad de los Andes es una entidad privada, laica, no confesional y sin distinciones de sexo, edad, raza etc., ningún estudiante deberá invocar argumentos de dicha índole para no presentar tanto el examen Parcial y/o Final; solamente casos de fuerza mayor serán considerados. De igual manera dado que el método de enseñanza de la Universidad bajo el que se dicta este curso es presencial bajo ninguna circunstancia se adelantarán o postergarán los exámenes a ningún estudiante salvo en los casos de fuerza mayor. No presentar un Laboratorio-Tarea y/o un examen sin poder demostrar una circunstancia de fuerza mayor justificable resultara en la nota mínima de cero (0.0) en la respectiva prueba.

Tanto el examen parcial como el examen final son estrictamente individuales y de “libro cerrado”. Durante los exámenes ninguna forma de comunicación entre estudiantes está permitida; todo estudiante podrá disponer de una calculadora sin capacidad de comunicación inalámbrica así como de una “hoja de formulas” tamaño carta. Los exámenes indistintamente incluirán una parte teórica que podrá ser preguntas de múltiple

escogencia o abiertas cuyo valor porcentual será del 30%, el restante 70% será ejercicios cuantitativos conceptualmente similares a los desarrollados en los Laboratorios-Tarea.

Los exámenes de este curso son extensos con el objetivo de evaluar exhaustivamente los conceptos vistos en clase y, a la vez, dar a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo aprendido, *por estas razones los exámenes son de cuatro (4hr).*

4. Otros aspectos Administrativos:

Copia:

Todo estudiante deberá someterse al código de ética y al reglamento de copia de la Universidad de los Andes. Además de lo pertinente en dicho reglamento es importante precisar que los siguientes comportamientos son casos explícitos de violación de la ética académica del curso y serán calificados como copia:

- Compartir parcial y/o totalmente información con otros grupos en la elaboración o presentación de los laboratorios-tarea.
- Utilizar las soluciones y/o laboratorios de grupos de estudiantes de períodos académicos anteriores (semestres anteriores).
- Tanto el examen Parcial como Final son de carácter estrictamente individual, por lo tanto cualquier forma de comunicación entre estudiantes durante el respectivo examen será automáticamente calificada como copia.
- El uso parcial y/o total de materiales y/o textos o de variaciones menores de materiales y/o textos de otros autores diferentes a los miembros del grupo sin hacer la cita bibliográfica respectiva. Esto materiales incluyen textos escritos publicados o no disponibles en cualquier forma (libros, notas, presentaciones etc.) incluidos aquellos disponibles en paginas "web" de libre acceso.
- Utilizar durante el examen cualquier instrumento con capacidades de comunicación inalámbrica (IR, WI-FI 802.11b, Bluetooth, etc.) para establecer contacto con otra persona. Esto incluye pero no se limita a los teléfonos celulares, PDA's, computadores personales, PCSD.
- El Uso durante los exámenes de PDA's y/o teléfonos con cámara fotográfica o capacidades de "Digital Recording"
- El uso durante los exámenes de MP3, IPod y o cualquier instrumento con capacidad de almacenar información digital en formato texto y/o voz.

Puntualidad:

Las clases iniciaran puntualmente, el curso sigue la regla "del cuarto de hora" (15 minutos) pero de manera asimétrica. Por lo tanto ningún estudiante podrá ingresar al salón de clase después de que hayan transcurrido 15 minutos desde la hora programada de inicio es decir 5:15 PM.

En caso de que por fuerza mayor el profesor no pueda cumplir con una sesión de clase la misma se remplazara en horario diferente al programado y acordado conjuntamente entre el profesor y los estudiantes.

Computador, Calculadora, Celular etc:

El uso de computadores personales es necesario; muchos de los Laboratorios-Tarea requieren la utilización intensiva de programas comerciales tales como: Office, SPSS, EViews, así como el acceso a Internet para obtener información en línea actualizada sobre el mercado Financiero Internacional. Una calculadora financiera y/o programable es igualmente conveniente pero no estrictamente necesaria.

En las sesiones de cátedra activa el estudiante podrá utilizar su computador personal y/o cualquier otro instrumento que le sea útil (calculadora financiera, PDA etc.). No obstante el uso de estos instrumentos durante los exámenes está restringido, de acuerdo con lo expresado arriba en la sección "Copia". ***Durante los exámenes los estudiantes podrán disponer solamente de una calculadora sin capacidades de comunicación inalámbrica con otros instrumentos y de una hoja de formulas tamaño carta (elaborada por cada estudiante para uso propio), además está totalmente prohibido el ingreso y uso de celulares.***

Durante las sesiones de clase los teléfonos celulares y beepers deberán permanecer apagados (no excepciones); igualmente el consumo de comidas "formales" es indeseable.

Carga Académica:

El curso y su metodología han sido diseñados y pensados para que su aprobación requiera un MINIMO de trabajo tanto en equipo como individual. Se estima que para aprobar el curso se requiere al menos 8 horas de trabajo semanal por fuera de las tres horas de clase presencial. Este tiempo de trabajo deberá ser utilizado por el estudiante para: **1.** revisar y entender a profundidad las notas de clase que serán entregadas, **2-** realizar las lecturas obligatoria de los dos libros obligatorios, **3.** realizar en grupo los laboratorios y talleres y **4.** preparar los exámenes.

La carga académica y las exigencias de trabajo NO SON NEGOCIABLES por lo tanto no se aplazara las fechas de entrega de ninguno de los trabajos y/o laboratorios ni se modificaran las fechas ni los contenidos ha cubrir en cada modulo y/o examen.
Independientemente de la dinámica de las sesiones de clase el estudiante es completamente responsable de preparar y responder por los contenidos y lecturas incluidas en este programa.

Nota Final:

La nota final una vez publicada es INNEGOCIABLE; solamente se aceptaran reclamos por errores numéricos o recalificación del examen Final. Visitas de los estudiantes a la oficina del profesor (con cara de tragedia y/o inconformidad) después de publicadas las notas, para encontrar “formulas” que le permitan mejorar la nota que se obtuvo, son impertinentes , improductivas e indeseables.

El estudiante debe entender que los esfuerzos que pueden tener un efecto positivo sobre su nota debe realizarlos antes de su publicación es decir trabajando duramente en el desarrollo del semestre académico.

En definitiva las notas son el resultado del rendimiento académico en los términos que el curso lo mide y como tal no son objeto de ninguna negociación.

La solicitud de consideraciones “especiales” y/o personales tales como:

“ Esta nota (3,5) no me sirve por que si no obtengo mínimo 4,0 no cumpla con el promedio de la prueba de reingreso, en las demás materias me fue súper bien si usted no me ayuda no podré mantenerme en la “U” ”.

“Profesor yo aprendí mucho en su curso y estoy muy contento de haberlo tomado, pero la verdad la nota que obtuve no me parece justa para todo lo que yo trabaje. Mi nota antes de aproximación fue 3.72 eso es casi 3.75 podría usted ponerme el cuatro? Yo creo que me lo merezco “

“Profesor podría usted ayudarme? Yo perdí su curso por que durante la semana del Examen Final tuve serios problemas personales y familiares que me afectaron y por eso tuve un muy mal examen. Habría forma de que lo repita?”

“Profesor yo necesito que usted me ponga 4,0 para obtener el promedio que me exigen para mantenerme la beca; mi familia es pobre y yo realmente necesito esa beca”

Son igualmente impertinentes, improductivas e indeseables.

La fórmula del éxito:

- **Asistir a clase**
- **Preparar rigurosamente las lecturas de los libros textos**
- **Hacer todos los talleres**
- **Dominar las notas de clase**
- **Estudiar mínimo 8 horas semanales, adicionales a las 3 hora presenciales.**
- **Armar un buen grupo de trabajo**

- **Recordar que su aprendizaje y su nota son enteramente de su responsabilidad**
- **Entender que en este curso es IMPOSIBLE obtener buena nota sin trabajar duramente durante TODO el semestre.**

INTEGRACION DE PROYECTOS TECNICOS DE CONSTRUCCIÓN

Curso Electivo Magister Ingeniería Civil
Área de Ingeniería y Gerencia de la Construcción
ICYA 4311-1
2 a 3:20 PM. Miércoles y Viernes
TM 201

PROGRAMA 2012 2

Profesor:

Hernando Vargas Caicedo
Ingeniero Civil, Universidad de los Andes
S.M.Arch.S y M.C.P, MIT
hvargas@uniandes.edu.co
Oficina ML 626

Monitor:

Juan Sebastián Rojas
js.rojas128@uniandes.edu.co

PRESENTACION

El curso tiene como objetivo la revisión de herramientas conceptuales y casos que apoyan la comprensión integral del proceso de concepción y realización de proyectos de construcción y por extensión una gerencia técnica exitosa de los mismos. Esto requiere reconocer lecciones aprendidas en la historia de la construcción y en casos que ejemplifiquen coordinación de disciplinas, actores y documentos del proceso para elevar su valor. El proceso de la concepción y realización de construcciones exige la integración del conocimiento proveniente de diversas disciplinas que deben coordinar sus acciones en torno a un mismo objetivo: el proyecto. La integración de conocimientos de origen diverso plantea retos importantes para el gerente de proyecto. Su adecuada gestión es crucial para agregar valor con la integración de los diferentes actores del proceso constructivo. La integración es compleja por la multiplicidad de actores, tecnologías, productos, reglamentaciones, herramientas, valores, ambientes, fases del ciclo de vida, tipos de proyectos, culturas, formas y escalas organizacionales. Entre los recursos para su gestión están el recurso humano, la gestión de riesgos, los conjuntos de sistemas/software/visualización, herramientas para negociación, coordinación, revisión, comunicación y colaboración. Una exitosa gerencia técnica de proyectos debe comprenderlos de manera integral con preparación idónea en su interpretación organizacional, tecnológica, documental así como sobre sus herramientas, procesos y productos.

OBJETIVOS

- Identificar y entender los alcances de los diferentes proyectos técnicos en la construcción.
- Adquirir conciencia de la complejidad de los procesos, productos y relaciones que se deben integrar para la realización de los proyectos de construcción.
- Analizar y escoger críticamente los recursos para una adecuada integración.
- Reflexionar sobre tendencias en la integración.
- Estimular capacidad de trabajo en equipo, comunicación, conciencia sobre innovación, pensamiento sistemático, razonamiento empírico y comunicativo, aplicados a integración de proyectos
- Identificar y revisar críticamente los tipos de desviaciones generados en el proceso de desarrollo por la falta de coordinación técnica de proyectos.
- Identificar y revisar críticamente los tipos de desviaciones generados en el proceso de desarrollo por la falta de coordinación técnica de proyectos.
- Manejar la metodología de estudio de caso para analizar proyectos, firmas, procesos y sistemas que aporten al problema de integración que plantea la construcción.

Se espera que el estudiante se interese críticamente en la gestión de conocimiento sobre proyectos antecedentes, organizaciones, procesos de estructuración de proyectos, tecnologías e innovación en la construcción.

Se espera que el estudiante demuestre un claro esfuerzo de lectura, discusión y comunicación sobre conceptos de materiales relevantes.

PROCESOS DEL CURSO

Se tendrán clases magistrales, presentaciones de estudiantes (exposiciones de investigaciones grupales e individuales), conferencistas invitados, sesiones de debates, trabajos. Los estudiantes deberán cumplir lecturas y tareas de investigación que se verificarán en quizzes. La comprensión, discusión e investigación sobre materiales presentados en clase se registrará individualmente en actas.

EVALUACION

- a) Se tendrán **presentaciones individuales cortas** ante el curso, mediante power point, durante el primer Módulo (sesiones 3 a 6), sobre temas asignados con un peso del 15% de la nota total.
- b) Se tendrá entrega de **ensayos cortos** asignados individualmente con un peso del 20% en la **sesión 8**.
- c) Se tendrán 6 quices en clase sobre materiales expuestos en clase y lecturas asignadas (en Sicua y otras) con un peso del 15% de la nota total.
- d) Se tendrá **entrega final de trabajo de grupo** con el 35% de la nota total el último día de clases (10% presentación, 25% trabajo editado).
- e) Se tendrán **actas de clase**, elaboradas individualmente, sobre cada sesión del curso, con un peso del 15% de la nota total. Estas actas deberán enviarse al profesor y monitor antes de la clase siguiente.

a) Presentaciones individuales:

En la primera sesión del curso se asignarán, por orden alfabético de la lista de estudiantes, los temas para presentaciones individuales que se deben efectuar en las sesiones 3 a 5. Se han previsto tres presentaciones individuales por sesión, cada una de 20 minutos. Estas presentaciones deben incluir de 10 a 20 imágenes en Power Point y dar cuenta ordenada y clara de los materiales que cada estudiante debe estudiar y resumir para presentación y discusión frente al curso. Los temas corresponden a apartes de varias lecturas que se explicarán genéricamente en la sesión 2

b) Ensayo corto:

En la sesión 8 debe presentarse ensayo corto individual sobre temas asignados por el profesor en casos específicos, con base en criterios expuestos en clase, investigación y reflexión del estudiante. El profesor indicará, al término de la sesión 2 listado de posibles temas individuales para el ensayo corto y los estudiantes deberán escoger y confirmar su tema individual a más tardar en la sesión 4. El ensayo debe tener una extensión entre 5 y 7 páginas carta y debe, adicionalmente, acompañarse de ilustraciones, cuadros, diagramas y fuentes consultadas.

d) Trabajo final

A más tardar en la sesión 8 los estudiantes, en grupos de máximo 2 personas (5 grupos en total), deben presentar por escrito su propuesta de proyecto final. Este trabajo de investigación debe estudiar casos específicos de proyectos en nuestro medio (edificaciones u obras civiles, sistemas constructivos, firmas) en los que se documente su proceso de diseño, gestión y ejecución para observar problemas y estrategias de integración técnica y sus resultados. Deben preferirse casos de documentaciones suficientes sobre el desarrollo de los proyectos en estudio, con entrevistas a personas a cargo de los mismos, recopilación y estudio de documentos de diseño, contratación y ejecución (planos, especificaciones, pliegos, contratos, reportes de ejecución, desarrollo presupuestal y de tiempo, registros fotográficos). El propósito de este ejercicio es el de profundizar en casos específicos los medios de aplicación de estrategias de proyecto y administración de proyecto y establecer condiciones efectivas en que se desarrollan los proyectos técnicos de estas obras. Cada grupo tendrá una hora para su presentación ante el curso y, al final de la misma, se hará discusión con toda la clase.

e) Actas de clase

Cada estudiante debe registrar en sus notas los temas expuestos por el profesor y los demás participantes en cada sesión, investigar por su cuenta sobre tales materiales aspectos significativos y consignar este resumen en acta que debe remitir al profesor y monitor antes de

la sesión siguiente. El conjunto de las actas de clase acumula el 15% de la nota final. Las notas parciales de las actas serán reportadas por el monitor a los estudiantes a medida que se reciben y evalúan.

SESIÓN 1	Miércoles 1 de Agosto	Introducción
SESIÓN 2	Viernes 3 de Agosto	Tema 1. Organizaciones, Actores y configuraciones en proyectos
SESIÓN 3	Miércoles 8 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 4	Viernes 10 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 5	Miércoles 15 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 6	Viernes 17 de Agosto	Conferencista visitante 1
SESIÓN 7	Miércoles 22 de Agosto	Tema 2. Integración de sistemas constructivos
SESIÓN 8	Viernes 24 de Agosto	Tema 3. Sistemas de entrega de proyectos, estructura de propuestas
		Entrega de trabajos correspondientes al 35% de la nota semestral
SESIÓN 9	Miércoles 29 de Agosto	Tema 4. Modelación
SESIÓN 10	Viernes 31 de Agosto	Tema 5. Value engineering, revisión de pares, constructability
SESIÓN 11	Miércoles 5 de Septiembre	Tema 6 Innovación
SESIÓN 12	Viernes 7 de Septiembre	Tema 7. Sistemas de manejo de información
SESIÓN 13	Miércoles 12 de Septiembre	Tema 8. Recursos humanos y su integración
SESIÓN 14	Viernes 14 de Septiembre	Conferencista visitante 2
		Notas parciales del 35% (Entrega a Coordinación Académica)
SESIÓN 15	Miércoles 19 de Septiembre	Tema 9. Industria: proveedores, insumos y materiales
SESIÓN 16	Viernes 21 de Septiembre	Tema 10. Sistemas de gestión integral, calidad-medio ambiente-salud ocupacional-OSHAS
		Semana de trabajo individual 28 de septiembre a 2 de octubre
SESIÓN 17	Miércoles 3 de Octubre	Tema 11. Leed
SESIÓN 18	Viernes 5 de Octubre	Conferencista invitado 3
SESIÓN 19	Miércoles 10 de Octubre	Tema 12. Riesgo, gerencia y control de cambios
SESIÓN 20	Viernes 12 de Octubre	Conferencista visitante 4
SESIÓN 21	Miércoles 17 de Octubre	Tema 13. Organizaciones de construcción
SESIÓN 22	Viernes 19 de Octubre	Tema 14. Organizaciones de consultoría
SESIÓN 23	Miércoles 24 de Octubre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 24	Viernes 26 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 25	Miércoles 31 de Octubre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 26	Miércoles 7 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 27	Viernes 9 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral

Gerencia de Proyectos

Carlos Eduardo Balen y
Valenzuela

PROGRAMA

2º Semestre de 2012

Temas Generales

- Introducción a la Gerencia de Proyectos
- Identificación de los principales actores en un proyecto, y sus intereses.
- Alineación de los proyectos con los objetivos de las instituciones.
- Identificación de los principales procesos y de las áreas de conocimiento utilizadas en la Gerencia de Proyectos

Texto del Curso

- PMI : Project management Institute
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge
- PMBOK Guide- Cuarta Edición

Introducción a la Gerencia de Proyectos

- Definiciones
- Características de los proyectos
- Ciclos de Vida
- Participantes

Procesos Gerenciales

- Iniciación
- Planeación
- Ejecución
- Control
- Cierre

Áreas de Conocimiento

- Gestión de Integración
- Gestión de Alcance
- Gestión de Tiempo
- Gestión de Costo
- Gestión de Calidad
- Gestión de Comunicaciones
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión del Riesgo
- Gestión de Adquisiciones

PROYECTO

- Durante el semestre se realizara el plan de gestión de un proyecto escogido por los integrantes de cada uno de los grupos.
- Durante el desarrollo del semestre se realizaran entregas del los planes parciales de las diferentes áreas
- El proyecto final será el plan de gestión del proyecto escogido

EVALUACION

- Quizzes 25%
- Trabajos 45%
- Proyecto Final 30%
- TOTAL 100%
- Entregas tardías tendrán una penalización de medio punto por día.

Desarrollo de la Clase:

- La Noticia del día
- Presentación en power-point.
- Todas las presentaciones estarán en Sicua Plus.
- Los quizzes serán de media hora.

Conformación de Grupos.

- Cuatro integrantes máximo por grupo
- Para efectos prácticos el grupo es UNO e indivisible.
- Los quizzes y la comprobación serán el factor diferenciador.

Reglas Especiales

- Nota final la aproximo según mi criterio.
- No tomo lista
- Los quizzes son sorpresa, de malas si no vino.
- La copiaes fatal.

Calificación Final

- La nota final se aproxima según el desempeño general del estudiante a criterio del profesor.
- Sin embargo todos los que tengan igual o superior nota se les aplica la misma aproximación.
- En otras palabras: yo, (y no excel) escojo por donde trazar la línea de redondeo.

Principio de Buena Fe

- Yo les creo desde ya todo lo que me digan.
- En consecuencia no requiero ningún tipo de excusa

Regla de Oro:

- Aplica la regla de Napoleón

Monitora

Natalia Salazar Gutierrez

n.salazar52@uniandes.edu.co

cbalen@uniandes.edu.co

SYLLABUS

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental ICYA 3418 - Herramientas de Construcción Sostenible

Descripción Catálogo:

El sector de la construcción incluyendo el ambiente construido, constituye hoy en día uno de los principales consumidores de recursos en el mundo; de igual forma es uno de los principales generadores de emisiones y desechos actualmente. Como respuesta a estos grandes impactos generados por el sector nace el concepto de construcción sostenible. La construcción sostenible es la práctica de planear, diseñar, construir, operar y habitar proyectos de construcción que minimicen su impacto negativo en el ambiente, que maximice su impacto positivo en los usuarios y las comunidades, y que interactúe adecuadamente con su entorno para crear comunidades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles es muy importante hacer un cambio en nuestro modelo mental y empezar a pensar nuestros proyectos como sistemas, también es fundamental conocer y manejar las herramientas que hoy en día nos ofrece el mercado para ponerlas en función del proyecto. El principal objetivo de esta clase es desarrollar en los asistentes habilidades y destrezas que los lleven a ser parte fundamental e integral de un equipo de construcción sostenible, por medio del aprendizaje y el entendimiento de diferentes herramientas de construcción sostenible, relacionadas con los sistemas principales de un proyecto de construcción sostenible que son hábitat, agua, energía y materiales.

Intensidad Horaria:

Una clase de 2 horas y 50 minutos por semana.

- Viernes - 8:00 am a 10:50 pm - salón AU 308

Horarios de Atención:

Consultas por fuera de clase se atenderán mediante cita previa (correo electrónico)

Prerrequisitos:

Ninguno

Texto(s):

- [1] Building Commissioning Association (2011). *New Construction Building Commissioning Best Practice*.
- [2] James J. Hirsch and Associates (2010). *E Quest Introductory Tutorial*. Versión 3-64.
- [3] Macaulay, D., McLean J. (2006). *The Ecological Engineer Vol 1: Keen Engineering*. Ecotone Publishing.
- [4] Resolución 5926 Alcaldía de Bogotá
- [5] Scientific Applications International Corporation (2006). *Life Cycle Assessment: Principles and Practice*.
- [6] US Green Building Council (2009). *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations*.
- [7] US Green Building Council (2009). *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Reference Guide*.
- [8] US Green Building Council (2009). *LEED 2009 for Existing Buildings Operation and Maintenance*.
- [9] US Environmental Protection Agency (2007). *Developing Your Stormwater Pollution Prevention Plan*.

Objetivos:

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

1. Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción como elementos fundamentales para la sostenibilidad.

2. Entender las principales herramientas disponibles hoy en día para desarrollar proyectos de construcción sostenible en nuestro país.
3. Utilizar varias de las herramientas disponibles hoy en día para maximizar la sostenibilidad de un proyecto de construcción.
4. Ser parte funcional e integral de un equipo de un proyecto sostenible.
5. Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.
6. Trabajar en equipos multidisciplinarios a través de un enfoque sistémico.

Metodología

Durante el curso se cubrirán herramientas de construcción sostenible para todo el proyecto, otras para la fase de diseño y otras para la fase de construcción. Estas estarán siempre enmarcadas en los cuatro sistemas principales que constituyen cualquier proyecto de construcción sostenible los cuales son hábitat, agua, energía y materiales. El curso se dictará con base en sesiones magistrales, talleres y presentaciones de invitados. Adicionalmente se desarrollará un proyecto grupal, un taller de modelación energética, un parcial, un examen final y una visita de campo así:

- **Proyecto Semestral:** El proyecto semestral se debe desarrollar en grupos de tres personas, el principal objetivo de este proyecto es realizar un caso de estudio de un proyecto sostenible en Colombia. Este debe incluir el análisis del proceso de diseño y construcción del proyecto, de las diferentes herramientas usadas a lo largo de las diferentes fases del proyecto y de los objetivos de sostenibilidad obtenidos o esperados en el proyecto. Se tendrán tres entregas así:
 - Entrega 1: Descripción general del proyecto incluyendo como mínimo tipo de proyecto, ocupación esperada, programa, metas de sostenibilidad por cada sistema principal, certificaciones y programas gubernamentales, legislación ambiental aplicable, equipo de trabajo, sistema de contratación, estatus del proyecto, etc.
 - Entrega 2: Aspectos de sostenibilidad durante el diseño, herramientas usadas y resultados obtenidos con base en las metas de sostenibilidad del proyecto.

- Entrega 3: Aspectos de sostenibilidad durante la construcción, herramientas usadas y resultados obtenidos con base en las metas de sostenibilidad del proyecto.
- Presentación: Cada grupo debe hacer una presentación del caso de estudio realizado durante el semestre.
- **Taller de Modelación Energética:** Se realizará un taller por medio del cual cada persona de forma individual realizará un modelo energético de un proyecto.
- **Examen Parcial y Final:** Como parte del curso se realizará un examen parcial y un examen final, los cuales no serán acumulativos. El contenido de estos está completamente relacionado con el contenido visto las semanas previas al examen y las lecturas asignadas hasta la semana anterior al examen. Tanto el examen parcial como el examen final son instrumentos de evaluación individual.
- **Lecturas Asignadas Semanales:** Para la mayoría de las semanas se tienen asignadas una serie de lecturas las cuales tienen como objetivo unificar conceptos en el grupo y sentar las bases para tener clases magistrales con alto contenido de discusión. El realizar estas lecturas es fundamental para adquirir los conocimientos esperados en el curso y es de carácter obligatorio.
- **Presentaciones de Invitados:** Algunas de las clases serán dadas por conferencistas invitados los cuales tienen un gran conocimiento de los temas de la clase específica. El contenido de las presentaciones de invitados es parte integral del curso por lo tanto será evaluado como tal.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Examen parcial	15%
Examen final	25%
Taller de modelación energética	10%
Caso de estudio-entrega 1	10%
Caso de estudio- entrega 2	20%
Caso de estudio- entrega 3	10%
Caso de estudio- presentación	10%

Temas

SEM	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	ASIGNACIONES
1	3/8/12	Presentación del Curso Introducción a la Sostenibilidad	Presentación magistral		Introducción al proyecto semestral
2	10/8/12	Proceso de comisionamiento Sistemas de certificación parte 1: LEED Construcciones Nuevas	Presentación magistral	[1] [6]	Entrega asignación proyecto semestral
3	17/8/12	Caso de estudio Homecenter Manizales Sistemas de certificación parte 2: Sello Ambiental Colombiano	Invitada - Ing. Tatiana Carreño Invitada- Arq. Pilar Medina		
4	24/8/12	Sistemas de certificación parte 3: LEED Construcciones Nuevas Programas gubernamentales: PRECO	Presentación magistral Invitado- Arq. Fernando Bolívar	[4]	Caso de estudio- entrega 1
5	31/8/12	Manejo sostenible del proyecto y su Interacción con los usuarios y su entorno (modelación CFD, modelación luz día)	Invitado - Arq. Agustín Adarve Invitada - Arq. Natalia Medina	[3] Pg. 103 -123 [7] Pg. 17- 91, 109- 129, 407- 415, 535 - 575	
6	7/9/12	Manejo sostenible de la energía durante el diseño Examen parcial	Presentación magistral	[3] Pg. 135 - 146 [7] Pg. 237- 299	
7	14/9/12	Modelación energética	Invitada - Ing. Marlana Aristizabal	[2]	
8	21/9/12	Modelación energética	Invitada - Ing. Mariana Aristizabal		

SEM	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	ASIGNACIONES
9	28/9/12	Semana de trabajo Individual			
10	5/10/12	Manejo sostenible del agua durante el diseño (balance hídrico, predicción consumo agua)	Invitada - Ing. Tatiana Carreño	[7] Pg. 125- 134 [7] Pg. 91- 109, 165- 207	Entrega taller modelación energética
11	12/10/12	Manejo sostenible de los materiales durante el diseño (análisis de ciclo de vida)	Presentación magistral	[5] [7] Pg. 339- 347, 363 - 401, 471 - 511	
12	19/10/12	Manejo sostenible de obra parte 1 (plan de control de erosión y sedimentación, plan de manejo de residuos sólidos, plan de calidad del aire durante la construcción)	Presentación magistral	[7] Pg. 5 -11, 357- 353, 453 -471 [9]	Caso de estudio- entrega 2
13	26/10/12	Manejo sostenible de obra parte 2 (plan de control de erosión y sedimentación, plan de manejo de residuos sólidos, plan de calidad del aire durante la construcción) Caso de estudio Oxo 69: utilización del proceso de comisionamiento y de la certificación LEED para alcanzar las metas de sostenibilidad del proyecto	Presentación magistral Invitado- Ing. Adrian Sánchez	[3] Pg. 61-67 [4] Pg. 27 -28	
14	2/11/12	Sistemas de certificación para operación y mantenimiento	Presentación magistral	[8]	Caso de estudio- entrega 3
15	9/11/12	Presentación casos de estudio	Presentación de los estudiantes		
16	16/11/12	Visita de campo	Visita Invitado - Ing. Jose Pablo Escobar		
	NA	Examen Final			

Aspectos Generales

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas deben hacerse en los horarios del curso a la profesora, entregas por fuera del horario del curso no serán aceptadas.
- Las entregas hechas en secretaría sin autorización o al monitor no son válidas.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito a la profesora y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase.
- El parcial se realizará la primera hora de la clase, los estudiantes que lleguen cuando ya se haya finalizado el parcial no podrán presentarlo. Solo se permitirá la presentación del parcial por fuera del horario de clase previa presentación de incapacidad médica validada por el departamento del saludo de la universidad.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.
- El uso de computadores portátiles, Ipads, Tablets y otros aparatos móviles está restringido a tomar notas relacionadas con la clase, no se permite el uso de estos aparatos para navegar en internet, realizar trabajos externos, o chequear el correo electrónico. Se recomienda tomar notas en papel no en estos aparatos.
- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en el capítulo 4 de la “Cartilla de Citas UniAndes” que se puede encontrar en: http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf



PROGRAMA DEL CURSO

Profesores: Luis E. García (lugarcia@uniandes.edu.co)
P&D Carrera 20 No. 84-14 Piso 6
Juan F. Correal (jcorreal@uniandes.edu.co)
Oficina: ML 322 (Edificio Mario Laserna)

Objetivo

El objetivo principal del curso es que el estudiante pueda comprender con claridad los conceptos básicos del comportamiento dinámico de estructuras, enfocados al análisis y diseño de las mismas y con énfasis en las solicitaciones sísmicas. Una vez finalizado el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de realizar análisis dinámicos de sistemas de uno y varios grados de libertad aplicados al comportamiento de edificaciones.

Prerrequisitos

Análisis de estructuras (ICYA 2201).

Metodología

Durante las clases se desarrollara el tema previsto en el programa del curso por parte del profesor mediante presentaciones y ejercicios teórico-prácticas. Las presentaciones de algunos temas estarán disponibles en SICUA. Se hará referencia a capítulos del libro guía y a diferentes publicaciones de temas específicos. Material adicional estará disponible para fotocopia por parte de los interesados. **No obstante, es deber del estudiante leer las secciones o capítulos del libro guía, listados en el programa del curso, antes de la clase.**

Se dejaran tareas y trabajos correspondientes a los principales temas del curso. Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Pautas para citar textos y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association -APA-" elaborado por la Decanatura de Estudiantes Bienestar Universitario.

Con el propósito de relacionar el tema del curso con la práctica en ingeniería e integrar todos los conceptos del curso se desarrollará un proyecto final de clase hacia finales del semestre. El enunciado de este proyecto será entregado por lo menos cuatro semanas antes de la presentación del proyecto.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante las siguientes actividades:

- Dos exámenes parciales (Primer y Segundo parcial 15% y 35% de la nota final, respectivamente)
- Tareas (20% de la nota final)
- Trabajos en clase, laboratorio y quices (15% de la nota final)
- Proyecto final con valor total del 15% de la nota final.

Para que un estudiante apruebe la materia es necesario que **la nota definitiva sea superior o igual a tres cero (3.0)**. Notas definitivas inferiores a tres cero (3.0) se aproximarán redondeando a múltiplos de 0.5. La mínima nota será dos cero (2.0).

Los quices se llevarán a cabo sin previo aviso, cuando la asistencia a clase sea inferior al 60% de los estudiantes o cuando el profesor lo decida.

Las tareas deberán realizarse de manera individual o en grupos de máximo dos estudiantes, dependiendo del enunciado. En el caso de que dos tareas sean iguales su nota será cero (0.0) y tendrá sanción disciplinaria. Las tareas deberán ser entregadas y sustentadas al comienzo de la clase en la fecha prevista en el enunciado de las mismas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).

Horario de clases y monitorías

Las clases se desarrollarán los lunes y miércoles de 11:30 a.m. a 12:50 p.m. en el salón Z-101. Las sesiones de monitorías y prácticas de computador serán acordadas con los estudiantes durante el desarrollo de la clase.

Texto Guía

- **García, Luis E.**, "Dinámica Estructural Aplicada Al Diseño Sísmico", 1ª Edición, Universidad de Los Andes, Colombia, 1998. (Se puede adquirir en la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Carrera 20 No. 84-14 Of. 502, Teléfono 530-0826, llevar carné de la Universidad para obtener descuento)

Bibliografía

- **Chopra Anil K.**, "Dynamic of Structures", 3ª Edición, Pearson Prentice Hall, USA, 2007.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Edificio Mario Laserna
Oficina 322
Lunes y Miércoles 9:00 a.m. – 11:00 a.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad)

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	Actividades	
SISTEMAS DINAMICOS DE UN GRADOS DE LIBERTAD					
Julio	30	1	1. Conceptos básicos de dinámica	Capítulo 1: conceptos básicos de dinámica Leer: Capítulo 1 y Sección 2.1	
Agosto	1		2	2.1 Vibración libre no amortiguada, 2.2 Vibración libre amortiguada y 2.3 Vibraciones forzadas armónicas	Leer: Secciones 2.1, 2.2 y 2.3
	6	2.4 Vibraciones transitorias y 2.5 Excitación en la base		Leer: Secciones 2.4 y 2.5	
	8	Capítulo 3: Obtención de la respuesta dinámica		Leer: Capítulo 3	
	13	3	3. Obtención de la respuesta dinámica	Leer: Capítulo 3	
	15		Capítulo 4: Sismos, sismogramas y acelerogramas	Leer: Capítulo 4	
	20	4	4. Sismos, Sismogramas y Acelerogramas	Día Festivo	
	22		5. Espectros de respuesta	Leer: Capítulo 5	
	27	5	6. Sistemas inelásticos de un grado de libertad	6.2 Respuesta hysterética, 6.3 Modelos matemáticos de histéresis	Leer: Secciones 6.1, 6.2 y 6.3
	29			6.4 Concepto de ductilidad, tenacidad y capacidad de disipación, 6.5 Respuesta elástica equivalente a inelástica y 6.6 Efecto de la respuesta inelástica en el espectro	Leer: Secciones 6.4, 6.5 y 6.6
				3	6.7 Principio de deformaciones iguales y 6.8 Programas de computador para la obtención de la respuesta dinámica
Septiembre	5	6	7. Movimientos sísmicos de diseño	Leer: Capítulo 7	
	10		SISTEMAS DINAMICOS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD		
	12	7	8. Análisis matricial - Repaso	Leer: Capítulo 8	
			9. Análisis matricial avanzado y elementos finitos	Leer: Secciones 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4	
	17	8	PRIMER PARCIAL (Capítulos 1,2,3,4,5, 6 y 7)		
	19		9.5 Casos especiales, 9.6 Otros elementos y 9.7 Elementos finitos	Leer: Secciones 9.5, 9.6 y 9.7	
24	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				

Programa (continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	Actividades
Septiembre	28	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
Octubre	1	9	10. Ecuaciones de equilibrio dinámico	Capítulo 10: Ecuaciones de equilibrio dinámico Leer: Capítulo 10
	3	10	11. Idealización dinámica de la estructura	11.2 Masa distribuida y masa concentrada, 11.3 Idealización de la rigidez 11.3 idealización de la rigidez, 11.4 Sistemas sin diafragma, 11.5 Excitación en varios apoyos. 11.6 Acople estático y acople dinámico Leer: Secciones 11.1, 11.2 Y 11.3 Leer: Secciones 11.4 , 11.5 y 11.6
	8		12. Solución de la respuesta dinámica	12. Solución de la respuesta dinámica Leer: Capítulo 12
	10	11	12. Solución de la respuesta dinámica	Día Festivo
	15		13. Métodos numéricos en el análisis modal	13. Métodos numéricos en el análisis modal Leer: Capítulo 13
	17		14. Análisis modal contra el tiempo	14.2 Vibración forzada armónica, 14.3 Vibración transitorias, 14.4 Excitación en la base y 14.5 Análisis modal planar para excitación en la base 14.6 Análisis modal tridimensional 14.7 Análisis modal para excitación en la base Leer: Secciones 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 y 14.5 Leer: Sección 14.6 Leer: Secciones 14.7 y 14.8
	22	12	13	15.2 Formulación del análisis modal espectral, 15.3 Métodos de combinación de la respuesta modal Leer: Secciones 15.1, 15.2 y 15.3
	24	14. Análisis modal contra el tiempo		Día Festivo
	29	15. Análisis modal espectral		15.4 Número de modos a emplear y 15.5 El método de la fuerza horizontal equivalente Leer: Secciones 15.4 y 15.5
	31	14	15. Análisis modal espectral	Día Festivo
5	16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad			16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad Leer: Notas adicionales de clase
Noviembre	7	15	16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad	Día Festivo
	12		16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad	16. Respuesta no lineal de sistemas de varios grados de libertad Leer: Notas adicionales de clase
			Noviembre 19 a Diciembre 1 Semanas de Finales	Semana Finales: Parcial 2 (Final) Diciembre 5: Entrega final proyecto

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422 Segundo semestre de 2012

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jcreyes@uniandes.edu.co) Oficina: M1330
Horario de atención	:	Lunes y Miércoles 4:00-6:00 p.m. M1330
Horario de clase	:	Lunes y Miércoles 2:00-3:20 p.m. AU402 Martes 2:00-3:20 p.m. SD716 (por confirmar)
Pre-requisitos deseables	:	Modelación y análisis numérico ICYA 2001 o equivalente Análisis de sistemas estructurales ICYA 2203 o equivalente Comportamiento Dinámico de Estructuras ICYA 4401
Monitor	:	Por definir

Objetivo del curso

Reforzar los conceptos básicos de análisis lineal estático presentados en cursos de pregrado, y estudiar métodos no lineales estáticos y dinámicos para el análisis de estructuras complejas. Los tipos de análisis que se incluyen son: lineal estático, no lineal estático y no lineal dinámico. Adicionalmente se incluyen aplicaciones prácticas usando códigos de diseño y programas de computador.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Analizar estructuras complejas que presenten comportamiento lineal o no lineal cuando son sometidas a cargas estáticas o dinámicas.
- Desarrollar programas de computador para realizar el análisis de estructuras sencillas.
- Proporcionar el conocimiento básico y el entrenamiento necesario para que el alumno maneje programas de cómputo e interprete correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de ejercicios. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos.

El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Mathcad y Matlab. Se programaran monitorías enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Clase	Tema
1	1.1 Motivación, 1.2 Principios fundamentales, 1.3 Métodos de análisis
2	2.1 Idealización (nodos y elementos), 2.2 Grados de libertad
3	2.3 Transformación de coordenadas
4	2.4 Matrices de rigidez para varios tipos de elementos
5	2.5 Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)
6	2.6 Vector de fuerzas (defectos, temperatura, cargas, presfuerzo)
7	2.7 Procedimiento general (métodos 1 y 2)
8	2.8 Constraints
9	2.9 Subestructuración
10	2.10 Zonas rígidas
11	2.11 Determinaciones por cortante
12	3.1 Introducción, 3.2 Transformación de coordenadas
13	3.3 No linealidad geométrica
14	3.3 No linealidad geométrica
15	3.4 Modos de pandeo
16	3.5 No linealidad del material (código ASCE 141-06)
17	3.5 No linealidad del material (plasticidad concentrada)
18	3.6 Determinación de estado
19	3.7 Solución usando métodos de Newton
20	3.8 Solución evento a evento
21	3.9 Aplicaciones (Pushover: ASCE 141-06, NSR-10, SAP2000)
22	4.1 Ecuaciones de movimiento
23	4.2 Solución de las ecuaciones de movimiento
24	4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
25	4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
26	4.4 Aplicaciones (ASCE 7-10, NSR-10, SAP2000)

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 30%
- Examen Final 35%
- Tareas 30%
- Quizzes y asistencia 5%

La asistencia y participación se evaluará con "quizzes" que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML 330 destinada para la clase. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando todas las cifras decimales en Excel de acuerdo a la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo	Definición
5.0	[4.75, 5.00]	Excelente
4.5	[4.25, 4.75)	Muy bueno
4.0	[3.75, 4.25)	Buena
3.5	[3.25, 3.75)	Regular
3.0	[3.00, 3.25)	Aceptable
2.5	[2.25, 3.00)	Deficiente
2.0	[1.75, 2.25)	Mala
1.5	[0, 1.75)	Mínima

Recuerde que:

[a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores que "b"

2.999 es menor que 3.00

Notas finales de 4.249 y 3.751 son ambas aproximadas a 4.00

Texto(s)

- McGuire, W., Gallagher, R., y Ziemian, R. Matrix Structural Analysis. John Wiley & Sons, 2000.
- García, L.E., Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico. Universidad de los Andes, 1998.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Rehabilitation of Existing Buildings. ASCE/SEI 141-06. USA, 2007.
- FEMA. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. FEMA 440. USA, 2005.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS, Colombia, 2010.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-10. USA, 2010.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en Moodleplus.

ICYA 4423 MECANICA DE MATERIALES COMPUESTOS
Programa del Curso – 201220

Profesor:	Fernando Ramírez R
Oficina:	MI. 632, Edificio Mario Laserna
Teléfono:	3394949 Ext. 2854
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 4:00 – 5:50 Salón Z-110
Horario de Atención:	Martes y Viernes 9:00 – 11:00

No habrá clase los días 10, 12, 17 y 19 de Septiembre

Prerrequisitos:

Los prerrequisitos para esta clase son los cursos introductorios de Estática, Mecánica de Sólidos, y Análisis Estructural, y preferiblemente el curso de Mecánica del Medio Continuo.

Objetivos:

Entender el comportamiento mecánico de materiales compuestos laminados y reforzados con fibras, incluyendo esfuerzos, deformaciones y falla bajo la acción de diferentes tipos de sollicitaciones.

Textbook:

Mechanics of Composite Materials, Robert M. Jones, Taylor and Francis, 2nd Edition -1999

Contenido:

- Introducción A materiales compuestos
- Comportamiento de una lamina.
- Ley de Hooke para materiales anisotrópicos.
- Matrices reducidas de rigidez y flexibilidad.
- Introducción a la micromecánica.
- Leyes constitutivas para compuestos laminados.
- Teoría clásica de laminación.
- Laminados especiales.
- Efectos higrotérmicos.
- Criterios de falla.
- Falla de laminados.
- Problemas de borde libre.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignara de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Primer Examen Parcial	30%
Examen Final	35%
Tareas	10%
Proyectos	25%

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, proyectos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Las tareas y trabajos serán aceptados única y exclusivamente en las fechas y horas establecidas.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases y exámenes.

Mauricio Sánchez-Silva, PhD
Profesor Asociado
msanchez@uniandes.edu.co

Confiabilidad y Análisis de Riesgos en Ingeniería

ICYA-4430

Semestre: 2012-II
Código: ICYA-4430
Horario: Lunes y Miércoles, 2:00-3:20pm
Lugar: AU-403

■ ■ ■ Introducción y objetivos

Los procesos de toma de decisiones juegan un papel un papel muy importante en ingeniería. El análisis de riesgo permite extraer información y evidencia para la toma de decisiones efectivas. Un análisis de riesgo incluye una evaluación de la información disponible (contexto y evidencia histórica); la predicción de escenarios futuros y su probabilidad de ocurrencia; y el análisis de las consecuencias asociadas a dichos escenarios. El elemento central de un análisis de riesgo es la estimación de la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados (e.g., fallas). Por lo tanto, la construcción de modelos de riesgo confiables para llevar a cabo predicciones relevantes es esencial en la ingeniería moderna.

Dentro de este contexto, el curso pretende discutir el problema de toma de decisiones racionales en situaciones de incertidumbre y donde existen conflictos de intereses. El curso tiene como objetivo estudiar y discutir las bases conceptuales y teóricas necesarias para llevar a cabo un análisis de riesgo y un estudio de confiabilidad de componentes y sistemas industriales.

■ ■ ■ **Objetivos**

Objetivos del curso

Los objetivos teóricos y conceptuales del curso son los siguientes:

- estudiar los procesos de toma de decisiones en ingeniería;
- discutir críticamente la naturaleza de la incertidumbre y las alternativas para su identificación, evaluación y manejo en ingeniería;
- presentar y discutir críticamente los métodos más utilizados para la cuantificación del riesgo y la confiabilidad.
- Presentar y discutir modelos de predicción.

Objetivos de aprendizaje

Al terminar el curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- entender y caracterizar los procesos de toma de decisiones en ingeniería;
- comprender la naturaleza de la incertidumbre y su papel en el diseño y la operación de sistemas en ingeniería;
- calcular la probabilidad de falla (confiabilidad) de componentes y sistemas.

■ ■ ■ Contenido del curso

Semana	Temas
1	Introducción. Origen y definición de la incertidumbre. caracterización y modelos de falla; riesgo (contexto, probabilidad, consecuencias) y conceptos relacionados.
2	Modelación de la incertidumbre. Manejo de datos e información. Conceptos básicos del análisis estadístico. Teoría básica de probabilidad. Teoría de conjuntos, tipos de probabilidad, probabilidad condicional, independencia estadística, ley de probabilidades totales, teorema de Bayes.
3	Variables aleatorias. Propiedades, funciones de densidad y distribución valor esperado, Aplicaciones y casos prácticos. Modelos de variables aleatorias (selección de VA discretas y continuas).
4	Funciones de variables aleatorias, aproximaciones de primero y segundo orden. Funciones de distribución derivadas.
	Examen parcial 1
5	Métodos de simulación. Monte Carlo crudo; métodos de reducción de varianza. Variables correlacionadas.
6	Modelos bayesianos para actualización de información. Casos discreto y continuo.
7	Análisis de regresión y correlación. Regresión lineal y no lineal. Correlación. Aplicaciones
8	Introducción a las series de tiempo. Propiedades y características.
7	Problema básico y generalizado de confiabilidad. Métodos de integración y simulación para el cálculo de probabilidad de falla.
8	Estimación de la probabilidad de falla. Métodos de primer orden (FORM)
9	Confiabilidad contra el tiempo. Estimación y caracterización de tasas de falla – Tiempo medio a la falla; tasas de falla dependientes del tiempo.
	Examen parcial 2
10	Introducción a la teoría de decisiones. Árboles de decisión. Funciones de utilidad.
11	Métodos para la selección de la mejor alternativa. Optimización de costos, Análisis de ciclo de vida.
12	Introducción a procesos estocásticos. Comportamiento de sistemas en el tiempo. Abandono después de la falla/reconstrucciones sucesivas.
13	Áreas de desarrollo futuro.
14	Ejemplos y aplicaciones.
15	Examen Final

■ ■ ■ Referencias

1. Ang, A. H-S., and Wilson, H. Tang, Probability Concepts in Engineering , 2nd edición, J. Wiley, New York, 2007.
2. Benjamin, J. and C. A. Cornell, Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers, McGraw-Hill, New York, 1970.
3. Kottegoda, N.T., and R. Rosso, Probability, Statistics, and Reliability for Civil and Environmental Engineers, McGraw-Hill, New York, NY, 1997.
4. Sanchez-Silva M (2005), Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos. Ediciones Uniandes.
5. Melchers R.E. (1987), Structural Reliability, Analysis and Prediction. Ellis Horwood Limited, New York.
6. Blockley D. (1992), Engineering Safety. McGraw Hill, London
7. Blockley D. (1980), The nature of structural safety and Engineering. Ellis Horwood, Series in Civil Engineering.
8. Haldar A. y Mahadaven S.(2000). Probability, Reliability and statistical methods in engineering design. Wiley.
9. Haldar A. y Mahadaven S.(2000). Reliability Assessment using Stochastic finite element analysis. Wiley.
10. Lewis E. (1996), Introduction to Reliability Engineering. Second Edition, John Willey & Sons.
11. Nowak A. y Collins K. (199X), reliability of Structures. McGraw Hill.
12. Zhang D. (2002) Stochastic methods for flow in porous media. Academic Press.

Adicionalmente a los libros arriba mencionados, existe una serie de revistas relacionadas con el tema que son de Interés y que se encuentran disponibles en la biblioteca:

- Structural safety
- Reliability Engineering & Systems Safety
- Probabilistic Engineering Mechanics
- IEEE Transactions on Reliability
- Civil Engineering and Environmental Systems
- Journals ASCE, ASME
- ICE Journal of Structures and buildings
- Journal of Infrastructure ASCE

■ ■ ■ Evaluación del curso

El curso se evaluará de la siguiente forma:

- | | |
|-------------------------|-----|
| 1. 2 exámenes parciales | 40% |
| 2. Examen final | 30% |
| 3. Tareas | 30% |

Programa del curso

1. Descripción del curso

Este curso profundiza los conceptos y herramientas teóricas abordados en los cursos básicos de mecánica de suelos.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en los siguientes espacios:

- Dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves de 14h00 a 15h20 en el salón AU402.

3. Temas

A continuación, se listan los temas y subtemas abordados en la segunda mitad del curso.

1. Introducción al curso
2. Origen y formación del suelo
 1. Introducción a la geología del suelo
 2. Meteorización
 3. Erosión, transporte y depositación
 4. Fenómenos posteriores a la depositación
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
 3. Fuerzas entre las partículas de suelo
 4. Fábrica (textura) del suelo
 5. Suelos especiales
4. Flujo de agua en el suelo
 1. Introducción
 2. Ley de Darcy
 3. Ecuación de Laplace
 4. Redes de flujo
5. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
 1. Convenciones y variables principales de esfuerzo y deformación
 2. Trayectorias de esfuerzos
 3. Notación tensorial

6. Elasticidad
 1. Introducción
 2. Teoría general de la elasticidad
 3. La elasticidad en el suelo
7. Consolidación
 1. Introducción
 2. Teoría de la consolidación
 3. Soluciones de la ecuación diferencial de la consolidación
 4. Consolidación secundaria
8. Plasticidad y fluencia
 1. Introducción
 2. La fluencia en los metales
 3. La fluencia en los suelos finos
 4. La fluencia en los suelos gruesos
9. Modelos elasto-plásticos para suelos
 1. Introducción
 2. Deformaciones volumétricas
 3. Deformaciones de corte
 4. Expresión general para los esfuerzos y las deformaciones
 5. Ingredientes de un modelo elasto-plástico para suelos
10. El modelo Cam Clay
 1. Particularidades del modelo Cam Clay
 2. Predicciones en ensayos drenados
 3. Predicciones en ensayos no-drenados
11. El estado crítico
 1. Introducción
 2. El estado crítico en los suelos finos
 3. El estado crítico en los suelos gruesos
12. Resistencia al corte
 1. Introducción
 2. Los modelos elasto-plásticos y la resistencia al corte

4. Sistema de evaluación

La nota del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Proyecto No. 1 (valor porcentual en la nota final: 18,75%)
- Proyecto No. 2 (valor porcentual en la nota final: 18,75%)
- Proyecto No. 3 (valor porcentual en la nota final: 18,75%)
- Exposiciones (valor porcentual en la nota final: 18,75%)
- Examen conceptual (valor porcentual en la nota final: 25%)

La nota final es aproximada al múltiplo de 0,5 más cercano, excepto cuando ésta sea mayor a 2,5 e inferior a 3,0, en cuyo caso es aproximada a 2,5.

5. Textos guía

El curso se basa en los siguientes textos:

- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

- Das, Braja M., *Principles of Geotechnical Engineering*, 6E, Thomson, 2006.
- Das, Braja M., *Advanced Soil Mechanics*, 3E, Taylor & Francis, 2008.
- Mitchell, James K. and Soga, Kenichi, *Fundamentals of Soil Behavior*, 3E, John Wiley & Sons, 2005.
- Wood, David Muir, *Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics*, Cambridge University Press, 1990.
- Bardet, Jean P., *Experimental Soil Mechanics*, Prentice Hall, 1997.

6. Cronograma

A continuación se muestra el cronograma de clases magistrales de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Tema
1	M	31-jul-12	
	J	2-ago-12	1. Introducción al curso
2	M	7-ago-12	
	J	9-ago-12	2. Origen y formación del suelo
3	M	14-ago-12	3. Composición del suelo
	J	16-ago-12	3. Composición del suelo
4	M	21-ago-12	4. Flujo de agua en el suelo
	J	23-ago-12	4. Flujo de agua en el suelo
5	M	28-ago-12	Explicación Proyecto 1
	J	30-ago-12	5. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
6	M	4-sep-12	
	J	6-sep-12	
7	M	11-sep-12	Entrega del Proyecto 1
	J	13-sep-12	6. Elasticidad
8	M	18-sep-12	7. Consolidación
	J	20-sep-12	7. Consolidación
9	M	25-sep-12	Semana de trabajo individual
	J	27-sep-12	
10	M	2-oct-12	7. Consolidación
	J	4-oct-12	Explicación Proyecto 2
11	M	9-oct-12	8. Plasticidad y fluencia
	J	11-oct-12	9. Modelos elasto-plásticos para suelos
12	M	16-oct-12	9. Modelos elasto-plásticos para suelos
	J	18-oct-12	Entrega del Proyecto 2
13	M	23-oct-12	10. El modelo Cam Clay
	J	25-oct-12	10. El modelo Cam Clay
14	M	30-oct-12	10. El modelo Cam Clay
	J	1-nov-12	11. El estado crítico
15	M	6-nov-12	12. Resistencia al corte
	J	8-nov-12	Explicación Proyecto 3
16	M	13-nov-12	Exposiciones
	J	15-nov-12	Exposiciones

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL
TALLER DE DISEÑO GEOTÉCNICO- G. Rodríguez Ch.

PROGRAMA DEL CURSO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción general, objetivos del curso, evaluaciones

2. Proyecto práctico No. 1

2.1 Planteamiento del problema

2.2 Trabajo en grupo y retroalimentación

2.3 Presentación de informe y sustentación del trabajo

3. Proyecto práctico No. 2

3.1 Planteamiento del problema

3.2 Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

4. Proyecto práctico No. 3

4.1 Planteamiento del problema

4.2 Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

5. Proyecto práctico No. 4

5.1 Planteamiento del problema

5.2 Trabajo en grupo y retroalimentación

Presentación de informe y sustentación del trabajo

6. PRESENTACIÓN DE CASOS HISTÓRICOS EN GEOTECNIA

Evaluación del Curso:

Poyecto No. 1	25%
Poyecto No. 2	25%
Poyecto No. 3	25%
Poyecto No. 4	25%

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DISEÑO AVANZADO DE PAVIMENTOS, II SEMESTRE 2012
BERNARDO CAICEDO
PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha	TEMA
1	Mi	1-ago	INTRODUCCIÓN
	Vi	3-ago	CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES CAUSADOS POR EL TRÁFICO
2	Mi	8-ago	
	Vi	10-ago	VARIABILIDAD Y CONFIABILIDAD
3	Mi	15-ago	COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS EN CAPA DE SUBRASANTE Y MATERIALES GRANULARES NO TRATADOS
	Vi	17-ago	
4	Mi	22-ago	
	Vi	24-ago	
5	Mi	29-ago	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Vi	31-ago	
6	Mi	5-sep	
	Vi	7-sep	
7	Mi	12-sep	Primer examen parcial
	Vi	14-sep	
8	Mi	19-sep	EFECTOS DEL CLIMA
	Vi	21-sep	
9	Mi	3-oct	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Vi	5-oct	
10	Mi	10-oct	
	Vi	12-oct	
11	Mi	17-oct	Segundo examen parcial
	Vi	19-oct	
12	Mi	24-oct	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO Y ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA
	Vi	26-oct	
13	Mi	31-oct	
	Vi	2-nov	
14	Mi	7-nov	
	Vi	9-nov	
15	Mi	14-nov	
	Vi	16-nov	

BIBLIOGRAFÍA

- *Pavement analysis and design*. Yang H. Huang.
- *Guide for mechanistic-Empirical Design AASHTO 2002*
- *Manual de diseño de pavimentos para Santa Fe de Bogotá*. Universidad de los Andes.
- *Manual práctico para el empleo de los materiales naturales en la construcción de terraplenes*. SETRA-LCPC
- *The design and performance of road pavements*, Transport and Road Research Laboratory, David Croney. London.
- *French design manual for pavement structures*, Laboratoire Centrale des Ponts et Chaussées (LCPC) and Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), France
- *Unbound granular materials - Modeling, laboratory testing and in-situ testing*, Gomes Correia A.,

EVALUACIÓN

Parcial 1	25%	Parcial 2	25%
Tareas	25%	Proyecto diseño	25%

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSO: DISEÑO DE VIAS AVANZADO (Casos de estudio)
II SEMESTRE 2012.
PROFESOR: ING JAIRO A. ESPEJO M.
jespejo@uniandes.edu.co

OBJETIVOS

Proporcionar los fundamentos teóricos, conceptos y herramientas de punta necesarias para la elaboración del diseño integral de un proyecto de infraestructura vial (rural, semi-urbana y urbana) en cualquiera de sus fases de ejecución (planeación, pre factibilidad, factibilidad y diseño para construcción). El temario se ilustrará con casos de estudio provenientes de la ingeniería nacional e Internacional.

PROGRAMA DEL CURSO

1. PLANEAMIENTO EN INFRAESTRUCTURA VIAL. Semana 1, 2, 3 y 4

Conceptos básicos

Ciclo de un proyecto de infraestructura vial

Tipología de proyectos viales

Los estudios de carreteras rurales y urbanas

Ciencias de la Geomática aplicadas a infraestructura vial

Foro. Infraestructura vial de Colombia. Proyectos ola post invern

2. CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO. Semana 5 y 6

Conceptos básicos

Capacidad y niveles de servicio carreteras convencionales

Capacidad y niveles de servicio en nudos.

3. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS Y ELECCION DE LA SOLUCION Semana 7 y 8

Lecciones aprendidas

Evaluación de las alternativas

Elección de la solución.

Análisis multicriterio

Examen Parcial 1.

Taller 1

4. PROYECTO DE TUNELES VIALES. Semana 10 a 16

4.1 Tipología de los túneles viales de carreteras y férreos

4.2 El objetivo de la obra subterránea

4.3 Geometría del proyecto

4.3.1 Factores influyentes en el alineamiento:

- Alineamiento vertical.

- Alineamiento horizontal.

- 4.3.2. Factores influyentes en la sección transversal;
 - Concepto del diagrama de paso libre;
 - Tipos de secciones transversales;
 - Dimensionamiento de la sección transversal.
 - 4.4 Impermeabilización y drenaje
 - 4.5 Pavimentos y revestimientos
 - 4.6 Redes de servicio
 - 4.7 Iluminación
 - 4.8 Ventilación
 - 4.9 Instalaciones de seguridad y control
- Examen Parcial 2.

METODOLOGIA

Se realizarán clase magistrales y se seleccionaran dos proyectos reales, los cuales serán discutidos en los talleres programados y serán desarrollados por los estudiantes a lo largo del semestre académico, en donde se aplicarán todos los conceptos discutidos en el curso. Los estudiantes realizaran el trabajo en grupos de máximo tres personas y contarán con la guía permanente del profesor.

EVALUACION

- Examen parcial 1. 20%
- Examen parcial 2. 20%
- Taller 1. 25%
- Taller 2. 25%
- Trabajos en clase. 10%

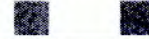
FUENTES DE INFORMACION

- A Policy on Geometric design of highways and Streets. AASHTO.2004, quinta edición
- Manual de diseño geométrico para carreteras del INV.2008
- Manual de capacidad de carreteras rurales del INV. 1992
- Manual de diseño de dispositivos de seguridad vial del INV. 2204
- Highway Capacity Manual, HCM. Transportation research board. Washington D.C. 2000.
- Estudio y proyecto de carreteras. Carciente Jacob. 2000.
- Diseño geométrico vial. Cárdenas James. 2000.
- Ingeniería de transito. Cal y Mayor. 2007.
- Ingeniería de carreteras. Volúmenes I y II. Carlos Kraemer y otros.

- Manual de túneles y obras subterráneas Universidad Politécnica de Madrid. 2000
- Manuales de diseño del IDU. Normativa vigente.
- Manual de diseño de los componentes del espacio público. ICPC. 2003
- Manual de planeación y diseño para la administración del tránsito y el transporte. Transito, Secretaria Transito y transporte Bogotá. Oct. 2005.
- Tratado de ferrocarriles. Volúmenes I y II. Fernando Olivares Rives. Editorial Rueda.
- The First Road Tunnel. PIARC. Committee on Road Tunnels.1995

CONTACTOS

- AASTHO. www.aastho.org
- Association Mondiale de la ruta. www.piarc.org
- Banco Mundial. www.worldbank.com
- Centro de Estudios de carreteras. www.cedex.es
- Federal Highways Administration. www.fhwa.dot.org
- Instituto Panamericano de Carreteras. www.pih-ipc.org
- International Road Federation. www.irfnet.org
- LCPC. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. www.icpc.irets.fr
- Min transporte Colombia. www.mintransporte.gov.co
- IDU. Bogota. www.idu.gov.co
- The American Railway Engineering and Maintenance of Way Association. www.arena.org



Materiales Asfálticos (ICYA 4608)

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso se espera que los asistentes:

- Describan el origen del asfalto y las dificultades asociadas a los procesos de clasificación de materiales asfálticos.
- Identifiquen los parámetros mecánicos que caracterizan el comportamiento de materiales viscoelásticos.
- Describan las leyes constitutivas que caracterizan a los materiales asfálticos.
- Empleen modelos mecánicos para describir el comportamiento viscoelástico lineal de materiales asfálticos.
- Clasifiquen apropiadamente un asfalto de acuerdo con el sistema de desempeño Superpave.
- Empleen apropiadamente los sistemas de diseño de mezclas asfálticas más comunes e identifiquen sus fortalezas y debilidades.
- Empleen datos de laboratorio para caracterizar reológicamente un asfalto o una mezcla asfáltica (i.e. construir curvas maestras)
- Identifiquen el rol y las características de cada uno de los componentes de mezclas asfálticas.
- Calculen los parámetros volumétricos de mezclas asfálticas.
- Identifiquen los parámetros que determinan la resistencia de mezclas asfálticas.
- Describan apropiadamente los principales procesos de deterioro que ocurren en mezclas asfálticas desde los niveles micro y macroestructural: causas y mecanismos de daño.
- Empleen conceptos de micromecánica para caracterizar aspectos relacionados con la durabilidad y el deterioro de mezclas asfálticas.
- Critiquen las metodologías de producción, selección, diseño, y modelación de los materiales asfálticos empleados en pavimentos.

Adicionalmente, se espera que los estudiantes conozcan y se familiaricen con nuevas técnicas de caracterización y modelación de mezclas asfálticas empleadas en el exterior.

Metodología

Las clases se realizarán los lunes y miércoles de 2:00 p.m a 3:30 m.. Durante las clases del curso se presentarán a los asistentes los distintos tópicos de la materia. Se espera que los asistentes participen activamente a través de preguntas, comentarios y discusiones. Además, en el curso se realizarán talleres de trabajo individual, trabajo en grupo y trabajo en computador. Finalmente, se espera coordinar una visita a los laboratorios del departamento para conocer las facilidades para la clasificación e investigación de materiales asfálticos para pavimentos y, eventualmente,

realizar unas prácticas de laboratorio. De acuerdo con la disponibilidad del laboratorio, es probable que se realicen al menos una práctica durante el semestre.

La participación y compromiso de los asistentes es fundamental para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos.

Evaluación

El curso será evaluado con base en:

- tareas,
- talleres de clase,
- dos exámenes parciales, y
- un paper de investigación

Todos los talleres serán realizados en parejas o individualmente y los estudiantes podrán accederse a toda la información que consideren necesaria (*de su propiedad*). Los exámenes parciales podrán tener componentes para trabajo en clase y trabajo individual fuera de clase. El *paper* final debe corresponder al resultado de un estudio del estado del arte en un tema relacionado con caracterización, modelación, comportamiento y/o deterioro de materiales asfálticos, o puede ser el resultado de un trabajo numérico o experimental realizado por el estudiante. El resumen del curso deberá ser entregado el último día de clase.

- La nota final será calculada de la siguiente manera:

▪ Tareas y talleres ⁽¹⁾ :	35%
▪ Parciales:	50% (25% cada uno)
▪ Paper final:	15%

(1) en caso de que se realicen prácticas de laboratorio, los informes serán considerados como talleres o tareas.

Los estudiantes conocerán los criterios de evaluación de cada prueba con la anterioridad suficiente a su presentación.

La atención a estudiantes se realizará los martes de 11:00 am a 12:00 am o con una cita previa concertada mediante correo electrónico.

Dirección electrónica: scaro@uniandes.edu.co

Nota: toda comunicación a través de Internet o de cualquier otro medio previsto por la Universidad (e.g. SicuaPlus) se considera oficial. Es responsabilidad exclusiva de los estudiantes revisar periódicamente su correo electrónico.

4. Bibliografía

Roberts, Kandahal, Brown, Lee and Kennedy. "Hot asphalt materials, mixtures and construction". Second Edition. National Center for Asphalt Technology, NAPA (Research and Education Foundation); 1996.

Huang, Y.H. "Pavements analysis and design". Second Edition. Prentice Hall, 2003.

Papaganiakis, A., and Masad, E. "Pavement Design and Materials". John Willey & Sons: New Jersey, 2008.

Kim, Y.R. "Modeling of Asphalt Concrete". ASCE press and Mc Graw Hill, 2009.

Guía de tópicos del curso:

			Tema
1	Julio	30	Introducción al curso
2	Agosto	1	Introducción al estudio del comportamiento de los materiales asfálticos
3		6	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia
4		8	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia
5		13	Introducción a las leyes constitutivas de viscoelasticidad lineal en una dimensión
6		15	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal en una dimensión
7		20	Festivo
8		22	Modelos mecánicos para caracterizar comportamiento viscoelástico lineal de materiales
9		27	Métodos de clasificación de asfalto
10		29	Métodos de clasificación de asfalto, taller en clase
11		Septiembre	3
12	5		Curvas maestras
13	10		Taller curvas maestras
14	12		Agregados empleados en mezclas asfálticas
15	17		Parcial 1
16	19		Volumetría de mezclas asfálticas
	24		Receso
	26		Receso
17	Octubre	1	Volumetría de mezclas asfálticas
18		3	Diseño y caracterización de mezclas asfálticas
19		8	Diseño y caracterización de mezclas asfálticas
20		10	Caracterización micromecánica de mezclas asfálticas: energía superficial libre
21		15	Festivo
22		17	Deterioro de mezclas asfálticas: fatiga
23		22	Deterioro de mezclas asfálticas: modelos micromecánicos de fatiga
24		24	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento
25		29	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento
26		31	Festivo
27	Noviembre	5	Deterioro de mezclas asfálticas: daño por humedad
28		7	Festivo
29		12	Concurso
30		14	Sustentación Papers

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

HIDRÁULICA DE TUBERÍAS
ICYA-4704

SEGUNDO SEMESTRE DE 2012

PROFESOR: Juan Saldarriaga
jsaldarr@uniandes.edu.co
Profesor Titular
OFICINA ML-727

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso de Hidráulica de Tuberías es introducir al estudiante en los conceptos teóricos del flujo a presión en tuberías, enmarcados en su desarrollo histórico, para llegar a plantear las ecuaciones y metodologías que permiten el diseño de sistemas para el movimiento de fluidos a través de tuberías simples. Dichas metodologías de diseño son aplicables a cualquier tipo de fluido newtoniano incompresible, a pesar de que en el curso se hace énfasis en el fluido agua. Una vez establecidas estas ecuaciones y metodologías, el curso se dedica a establecer la forma de utilizarlas para sistemas complejos de tuberías: tuberías en serie y en paralelo, sistemas de bombeo, redes abiertas de tuberías, sistemas de distribución de agua potable, sistemas de riego localizado de alta frecuencia y redes internas en edificaciones. Se hace énfasis en metodologías de cálculo, de diseño, de calibración de sistemas existentes y de operación de dichos sistemas, tomando como ejemplo el caso de las redes de distribución de agua potable. En particular el curso introduce el tema del diseño optimizado de sistemas de tuberías con base en técnicas de Inteligencia Artificial. El estudiante tiene la oportunidad de aprender sobre Algoritmos genéticos, Lógica Difusa, Sistemas Expertos, y otros tipos de heurísticas que son aplicables a otros casos de la Ingeniería Civil. El curso de Hidráulica de Tuberías está basado en clases magistrales, en lecturas complementarias y en la realización, por parte del estudiante, de una serie de ejercicios y un proyecto final, todos con base en programas computacionales. El propósito de las clases magistrales es el de establecer los fundamentos físicos y matemáticos de la mecánica del movimiento del agua en las tuberías así como las metodologías y tecnologías de Sistemas de Información más utilizadas hoy en día para diseño y operación de redes de tuberías. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas complementarias, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Hidráulica de Tuberías es un curso profesional avanzado del área de Recursos Hidráulicos del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, de mucha importancia para las carreras de Ingeniería Civil y de Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, las metas de aprendizajes están caracterizadas por facilitar la realización de diseños de ingeniería de avanzada. Entre dichas metas se incluyen las siguientes: Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; capacidad de diseñar un sistema para cumplir con necesidades deseadas dentro de restricciones realistas económicas, ambientales, de factibilidad y de sostenibilidad; capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; responsabilidad profesional y ética; reconocimiento de la necesidad de desarrollar una capacidad de aprendizaje continuo; y capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería. Adicionalmente se tienen metas de aprendizajes más generales, entre las que se incluyen: Capacidad de comunicación efectiva en ingeniería; capacidad de trabajar en equipo.

PROGRAMA DEL CURSO

<u>FECHA</u>	<u>TEMA</u>	<u>REFERENCIAS</u>
<u>Primera Parte: Tuberías Simples</u>		
Julio 30	Introducción. Hidráulica del flujo a presión. Flujo laminar. Flujo turbulento. Experimento de Reynolds.	R1:6.1 / R2: Cap. 9 B14, B16
Agosto 1	Número de Reynolds. Pérdidas por fricción. Esfuerzo de Reynolds. Longitud de mezcla. Interacción flujo-pared sólida.	R1:6.7-6.8 R2: Cap. 9 / B16
Agosto 6	Distribución de esfuerzo y de velocidades en tuberías. Perfiles de velocidad.	R1: Cap.6 R2: Cap.9 / B16
Agosto 8	Ecuaciones para el diseño de tuberías. Flujo laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Flujo turbulento. Ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuaciones explícitas para el cálculo del factor de fricción.	R1: Cap. 6 R2: Cap. 9 B16
Agosto 13	Diagramas de Nikuradse y Moody. Ecuaciones generales para la fricción en tuberías. Ecuaciones de Prandtl-von Kármán. Ecuación de Colebrook- White.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B19
Agosto 15	Tipos de problemas en hidráulica del flujo a presión. Cálculo del factor de fricción. Diseño de tuberías simples.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B10
Agosto 22	Diseño de tuberías simples con altas pérdidas menores. Ecuaciones empíricas para la fricción en tuberías: Ecuaciones de Moody, Wood y Barr.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B15 / B19
Agosto 27	Ecuación de Hazen-Williams. Comparación con otras ecuaciones.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B11 / B20
Agosto 29	Bombas rotodinámicas. Efecto sobre la línea de energía total. Curvas del sistema y de la bomba. Escogencia de bombas.	R1: Cap. 11 R2: Cap. 15 B4 / B7
Septiem. 3	Diseño de tuberías incluyendo la operación de bombas. Efectos económicos. Problemas de diseño.	R1: Cap.11 R2: Cap. 15/B4 / B7

Segunda Parte: Sistemas de Tuberías

Septiem. 5	Tuberías en serie: Comprobación de diseño, potencia y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
Septiem. 10	Diseño de tuberías en serie. Tuberías porosas.	R1: Cap. 12
Septiem. 12	Tuberías en paralelo: Comprobación de diseño y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9

Septiem. 17 **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

Tercera Parte: Redes de Tuberías

Septiem. 19	Diseño de tuberías matrices. Método del balance de alturas piezométricas en el nodo.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
Octubre 1	Diseño de tuberías matrices incluyendo la operación de Bombas	R1: Cap. 12

Octubre 3	Algoritmos de diseño. Redes cerradas: Principios básicos. Método de Hardy-Cross con corrección de caudales. Método de Hardy-Cross con corrección de cabezas.	R2: Cap. 9 / B10 B10
Octubre 8	Redes cerradas. Diseño utilizando el método de Newton-Raphson.	B10
Octubre 10	Método de teoría lineal para redes cerradas.	B2 / B3 / B10
Octubre 17	Diseño de redes de tuberías utilizando el método del gradiente.	B17 / B18
Octubre 19	Método del gradiente. Optimización de redes. Programa REDES .	B12 / B17 / B18

Cuarta Parte: Sistemas de Riego Localizado de Alta Frecuencia (RLAF)

Octubre 22	Sistemas de riego con flujo a presión. Tipos y clasificación Emisores finales. Generalidades	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Octubre 24	Sistemas de riego por goteo. Goteo normal y goteo autocompensado. Sistemas de riego por aspersión, microaspersión y nebulización.	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Octubre 29	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
Octubre 31	Composición de una red de riego. Módulos, submódulos, tuberías secundarias, tubería principal.	
Noviem. 7	Diseño hidráulico de los submódulos. El programa RIEGOS .	
Noviem. 14	Diseño de las tuberías secundarias y principal.	

TEXTO DEL CURSO

"HIDRÁULICA DE TUBERÍAS, ABASTECIMIENTO, REDES, RIEGOS". Juan G. Saldarriaga. Primera edición. Editorial Alfaomega. Editorial Uniandes. Bogotá D.C. 2007.

REFERENCIAS

1. "INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. Wiley Editors; Seventh edition. Hoboken, New Jersey. 2009.
2. "FLUID MECHANICS". Frank M. White. McGraw-Hill Editors; Sixth Edition. New York, 2008.
3. "IRRIGATION PRINCIPLES AND PRACTICES". Vaughn E. Hansen, Orson W. Israelsen, Geln E. Stringham. Editorial Wiley; Cuarta edición. New York, 1979.
4. "RIEGO POR GOTEO". Florencio Rodríguez Suppo. Editorial AGT Editor S.A.; Primera edición. México, 1982.
5. "WATER SUPPLY AND SEWERAGE". Terence J. McGhee. Editorial McGraw-Hill; Sexta edición. New York, 1991.
6. "REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO - RAS 98". Resolución 822 del 6 de Agosto de 1998 del Ministerio de Desarrollo Económico. Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería. Agosto de 1998. Versión definitiva: RAS 2000, Noviembre de 2000.

BIBLIOGRAFÍA

1. "MODELING PIPE NETWORKS DOMINATED BY JUNCTIONS". D. J. Wood, L. Srinivasa, J. E. Funk. Journal of Hydraulic Engineering, ASCE. Volumen 119, Número 8. Agosto de 1993.
2. "HYDRAULIC NETWORK ANALYSIS USING LINEAR THEORY". D. J. Wood, C. A. O. Charles. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 98, Número HY7. Julio de 1972.
3. "LINEAR THEORY METHODS FOR PIPE NETWORK ANALYSIS". L. T. Isaacs, K. G. Mills. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 106, Número HY7. Julio de 1980.
4. "OPTIMAL PUMP OPERATION IN WATER DISTRIBUTION". A. J. Tarquin, J. Dowdy. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 115, Número 2. Febrero de 1989.
5. "EXPLICIT CALCULATION OF PIPE NETWORK PARAMETERS". P. F. Boulous, D. J. Wood. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 116, Número 11. Noviembre de 1990.
6. "METHODS FOR ANALYSING PIPE NETWORKS". H. Bruun Nielsen. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 115, Número 2. Febrero de 1989.
7. "HYDRAULICS OF PIPELINES, PUMPS, VALVES, CAVITATION, TRANSIENTS". Capítulos 2 y 3. J. P. Tullis. Editorial Wiley Interscience. USA, 1989.
8. "FLUID MECHANICS WITH ENGINEERING APPLICATIONS". R. L. Daugherty, J. B. Franzini, E. J. Finnemore. Octava edición. Capítulo 17. Editorial McGraw-Hill. New York, 1985.
9. "PIPELINE DESIGN FOR WATER ENGINEERS. DEVELOPMENTS IN WATER SCIENCE". D. Stephenson. Tercera edición. Capítulo 3. Editorial Elsevier Amsterdam, 1989.
10. "COMPUTATIONAL METHODS IN THE ANALYSIS AND DESIGN OF CLOSED CONDUIT HYDRAULICS SYSTEMS. DEVELOPMENTS IN HYDRAULIC ENGINEERING 1". R. E. Featherstone. Editado por P. Novak. Capítulo 3. Applied Science Publishers. Londres, 1983.
11. "DESIGN, EXPANSION AND REHABILITATION OF WATER DISTRIBUTION NETWORKS AIMED AT REDUCING WATER LOSSES. WHERE ARE WE?". E. Todini. Proceedings of the 10th International Water Distribution System Analysis Conference. Kruger National Park, South Africa. 2008.
12. "DESIGN OF DRIP IRRIGATION MAIN LINES". I-pai Wu. Journal of the Irrigation and Drainage Division, ASCE. Volumen 101, Número IR4. Marzo de 1975.
13. "OPTIMAL DIAMETER SELECTION FOR PIPE NETWORKS". R. E. Featherstone, K. K. El-Jumaily. Journal of the Hydraulics Division, ASCE. Volumen 109, Número 2. Febrero de 1983.
14. "THE HISTORY OF THE POISEUILLE'S LAW". Salvatore P. Sutera. Annual Review of Fluid Mechanics. Número 25, pags. 1-19. 1993.
15. "SOME SOLUTION PROCEDURES FOR THE COLEBROOK-WHITE FUNCTION". D. I. Barr. International Water Power and Dam Construction. Diciembre de 1976.
16. "TURBULENT FLOW IN PIPES: A HISTORIC SPECULATION". G. D. Matthew. Paper 10073. Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Water Maritime and Energy. Diciembre de 1994.
17. "COMPARISON OF THE GRADIENT METHOD WITH SOME TRADITIONAL METHODS FOR THE ANALYSIS OF WATER SUPPLY DISTRIBUTION NETWORKS". R. Salgado, E. Todini, P. E. O'Connell. International Conference on Computer Applications for Water Supply and Distribution. Leicester, U. K. Septiembre de 1987.
18. "EXTENDING THE GRADIENT METHOD TO INCLUDE PRESSURE REGULATING VALVES IN PIPE NETWORKS". R. Salgado, E. Todini, P. E. O'Connell. International Conference on Computer Applications for Water Supply and Distribution. Leicester, U. K. Septiembre de 1987.
19. "AN APPROXIMATE FORMULA FOR PIPE FRICTION FACTORS". Lewis F. Moody. Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. Volumen 66, pags. 671-684. 1944.
20. "THE LIMITS OF APPLICABILITY OF THE HAZEN-WILLIAMS FORMULA". M. H. Diskin. La Houille Blanche. Número 6. Noviembre de 1960.

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	20 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	20 %
EXAMEN FINAL	25 %
TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	25 %
	<hr/>
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Una vez establecidas las fechas definitivas para las entregas de tareas e informes de laboratorio, incluyendo la hora de entrega, éstas se deberán respetar. No se recibirán trabajos entregados posteriormente.

NOTA 3: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 4: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguno de los exámenes del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso del examen no presentado se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

Segundo Semestre de 2012

ICYA 4709- ANÁLISIS DE HIDROSISTEMAS

PROFESOR: MARIO DIAZ-GRANADOS (mdiazgra@uniandes.edu.co), Oficina ML776
MONITOR: por definir
SALON: LL-105
HORARIO: Martes y Jueves de 15:30 a 16:50

Descripción ICIV4709. Concepto de hidrosistemas. Elementos básicos de la economía del bienestar y del análisis de beneficio-costos aplicados a hidrosistemas teniendo en cuenta las características económicas de los recursos hídricos. Procesos de planeación de hidrosistemas, actores principales y funciones. Modelación de hidrosistemas con control. Técnicas de Investigación Operacional aplicadas al análisis de hidrosistemas: programación lineal y lineal estocástica, programación dinámica y dinámica estocástica, multiplicadores de Lagrange. Técnicas de simulación estocástica. Formulación y análisis de hidrosistemas de abastecimiento de agua potable, hidroelectricidad, riego y drenaje y control de inundaciones. Aplicabilidad de análisis multiobjetivo en planeación de hidrosistemas.

Temas:

1. Introducción: *Concepto de hidrosistema. Bienestar social. Optimización* (3 horas)
2. Características económicas del agua. Conceptos básicos de economía del Bienestar: (1.5 horas)
3. Análisis Costo-Beneficio. Ejemplos (1.5 horas)
4. Planeación del aprovechamiento y control de los recursos hídricos (1.5 horas)
5. Modelación de sistemas. Sistemas con control (3 horas)
6. Simulación estocástica de hidrosistemas: *variables aleatorias, hidrología estocástica, técnicas de simulación* (6 horas)
7. Programación lineal y lineal estocástica. Aplicaciones (6 horas)
8. Programación dinámica y dinámica estocástica. Aplicaciones (4.5 horas)
9. Análisis de costo mínimo (3 horas)
10. Formulación y Análisis de Proyectos en Sectores de Agua Potable, Hidroeléctrico, Riego y Drenaje y Regulación y Control de Inundaciones. (4.5 horas)
11. Análisis multiobjetivo (1.5 horas)
12. Dos parciales (3 horas)

Prerrequisitos deseables:

1. Análisis y diseño hidrológico.
2. Parámetros y modelación de la calidad de agua.
3. Conceptos básicos de economía general
4. Cálculo diferencial
5. Probabilidad: distribuciones discretas, continuas y mixtas. Análisis probabilístico.
6. Estadística: concepción e interpretación de análisis estadísticos.
7. Programación de computadores

Uso del computador:

1. Tarea en el tema 7 que requiere el uso de un programa de programación lineal
2. Tareas en los temas 6, 9 y 10 que requieren el desarrollo de programas en BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, Matlab, Maple o Madcad y/o uso de hojas electrónicas o cualquier otro recurso computacional.

EVALUACION DEL CURSO: 2 parciales 40%; Tareas 30%; Trabajo Curso 10% y Examen Final 20%. Fechas previstas para los dos parciales: Parcial 1: 11 de septiembre; Parcial 2: 30 de octubre.

REFERENCIAS PRINCIPALES:

1. Castro, R. y K. Mokate, Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
2. Henderson, J. y R. Quandt, Micro-economic Theory, McGraw-Hill, 1971.
3. James, L. y R. Lee, Economics of Water Resources Planning, McGraw-Hill, 1971.
4. Loucks, D., J. Stedinger y D. Haith, Water Resource Systems Planning and Analysis, Prentice-Hall, 1981.
5. Loucks, D. y van Beek, Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Unesco Publishing, 2005.
6. Mays, L. W. y Y. Tung, Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill, 1992.
7. Mays, L., editor, Water Resources Handbook, Mc-Graw-Hill, 1996.

OTRAS REFERENCIAS:

1. Banco Interamericano de Desarrollo, BID, Monografías varias sobre Análisis de Proyectos.
2. Biswas, A. K., Systems Approach to Water Management, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
3. Call, S. y W. Hollahan, Microeconomía, Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1983.
4. CEDE, Estimación de la Tasa Social de Descuento para Colombia, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá, 1992.
5. deNeufville, R. y J. Stafford, Systems Analysis for Engineers and Managers, McGraw-Hill, New York, 1971.
6. Eckstein, O., Explotación de Recursos Hidráulicos, Compañía General de Ediciones S. A., México, 1964.
7. Eckstein, O., Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation, Harvard University Press, 1968.
8. Ferguson, C. E. y J. P. Gould, Teoría Microeconómica, Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México, 1980.
9. Field, B. C., Environmental Economics, An Introduction, McGraw-Hill International, 1994.
10. Fonade y DNP, Estudio Nacional de Aguas, 1984.
11. Fontaine, E., Evaluación Social de Proyectos, 12 edición, Alfaomega, 1999.
12. Freeman, A., Control de Contaminación del Agua y el Aire. Evaluación Costo-Beneficio, Limusa, 1987.
13. Gittinger, J. Economic Analysis of Agricultural Projects, EDI, World Bank, 1982.
14. Howe, C., Benefit-Cost Analysis for Water Planning, AGU, 1971.
15. Hufschmidt, M. y M. Fiering, Simulation Techniques for Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1986.
16. Just, R., D. Hueth y A. Schmitz, Applied Welfare Economics and Public Policy, Prentice Hall, New York, 1982.
17. Kuiper, E., Water Resources Project Economics, Butterworth & Company, 1971.
18. Kuiper, E., Water Resources Development: Planning, Engineering and Economics, Butterworth, 1965.
19. Layard, R. (ed.), Análisis Costo Beneficio, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
20. Linsley, R., J. Franzini, D. Freyberg y G. Tchobanoglous, Water-Resources Engineering, McGraw-Hill, 1992.
21. López, S., Manual de Proyectos de Inversión, DNP, 1985.
22. Maass, A., M. M. Hufschmidt, R. Dorfman, H. A. Thomas, S. A. Marglin y G. M. Fair, Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1962.
23. Marrero, N., Técnicas de Optimización Aplicadas a la Ingeniería Hidráulica, Editorial Ediciones, La Habana, 1985.
24. Mishan, E., Cost-Benefit Analysis, Allen & Irwin, Londres, 1988.
25. Mokate, K. M. y otros, Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
26. Ossenbruggen, P. J., Systems Analysis for Civil Engineers, Wiley & Sons, 1984.
27. Pearce, D. Y R. Turner, Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Celeste Ediciones, 1995.
28. Randall, A., Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental, Limusa, 1985.
29. Smith, A., E. Hinton y R. W. Lewis, Civil Engineering Systems Analysis and Design, Wiley & Sons, 1983.
30. Smith, S. y R. Castle, Economics and Public Policy in Water Resources Development, Iowa State University Press, 1965.
31. Universidad de Chile, Desarrollo de los Recursos Hidricos, OPS, 1975.
32. Water Resources Publications, Transfer of Water Resources Knowledge, WRP, Fort Collins, 1973.

JOURNALS DE REFERENCIA

1. Journals de la ASCE: Hydrologic Engineering, Hydraulic Engineering, Irrigation and Drainage, Water Resources Planning & Management, Computing Engineering; 2. Advances in Water Resources; 3. Journal of Hydrology; 4. Water Resources Bulletin; 5. Water Resources Research; 6. Groundwater; 7. Groundwater Monitoring Review, etc.

Economía de transporte

ICYA 4802

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Semestre II de 2012

Horario: Ma – Jue 3:30-4:50

Salón: AU-403

Profesor: Juan Pablo BOCAREJO S. jbocarej@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: ML- 329 Ma 10 am-12 am

1. CONTEXTO

La comprensión de los principios económicos que gobiernan el transporte es indispensable para la toma de decisiones adecuadas en un sector que a su vez es fundamental para el desarrollo económico de nuestros países, regiones y ciudades.

Los desafíos y procesos de mejoramiento de la movilidad de personas y mercancías no pueden ser abordados únicamente desde una perspectiva técnica, de ingeniería de transporte; el componente económico está presente en múltiples aspectos.

Así por ejemplo, la visualización de la actividad como un mercado en el cual la oferta y la demanda se relacionan a través de un costo es propia de la teoría microeconómica. La definición de los costos de producción de transporte es otro factor relevante que surge del análisis económico de la actividad. Teorías ligadas con la Economía de Bienestar (*Welfare economics*) permiten establecer metodologías de evaluación de la pertinencia de los proyectos de transporte y de sus políticas. Los peajes "pigouvianos" son otro aporte valioso a las políticas de transporte, que permiten optimizar el uso de las infraestructuras por parte del automóvil privado.

Buena parte de los modelos de transporte que utilizamos cotidianamente para predecir las características de la demanda se basan en la premisa de que actuamos como *homo economicus* y que el precio de las opciones es lo que determina nuestras decisiones. Finalmente, la "economía territorial" hace también parte de las relaciones complejas que hay entre la ocupación del territorio, el desarrollo económico y el transporte.

2. METAS DEL CURSO

A lo largo del curso el estudiante adquirirá una serie de conocimientos y habilidades en torno al tema de la Economía de Transporte, que le permitirán entender las causas económicas que influyen en la movilidad de las personas y bienes en una sociedad.

- El estudiante estará en capacidad de analizar el transporte como un mercado regido por las leyes económicas

- El estudiante utilizará modelos como el VISUM para predecir conceptos como el de costo generalizado de transporte, los tipos de asignación a las alternativas de viaje y el análisis comparativo de opciones de intervención
- El estudiante estará en capacidad de analizar bases de datos con software de análisis estadístico, como STATA, para establecer modelos logísticos
- Tendrá la capacidad de evaluar alternativas de tarifa para los diferentes modos de transporte de personas y mercancías
- Dominará el concepto de costo individual, costo social e internalización de externalidades negativas generadas por el transporte
- Podrá definir la conveniencia y carácter de la regulación de la actividad de transporte
- Podrá “monetarizar” los costos y beneficios ligados al transporte
- Podrá evaluar las condiciones en las cuáles el transporte puede generar crecimiento económico

Desempeños

1. Determinar las curvas de demanda y oferta de transporte
2. Calcular la tarifa de los servicios de transporte y definir fuentes de financiación
3. Calcular elasticidades
4. Identificar y evaluar los beneficios de los proyectos de transporte
5. Modelar las características de la demanda y la manera en que se asignan los viajes
6. Identificar y evaluar los costos de transporte
7. Hacer evaluaciones económicas de proyecto
8. Definir opciones de regulación y sus consecuencias
9. Implementar esquemas de internalización de costos

3. ORGANIZACIÓN

El curso se ha dividido en 7 temas principales:

1. Principios de la economía de transporte
2. La producción de transporte, eficiencia costos y las tarifas asociadas
3. La demanda de transporte y su modelación: el punto de vista del usuario
4. La evaluación beneficio/costo y la teoría de economía de Bienestar (*Welfare economics*): el punto de vista del tomador de decisiones
5. Externalidades
6. Regulación
7. Transporte y desarrollo económico

4. EVALUACIÓN

Ítem	Ponderación
Parcial 1	20%
3 tareas	30%
Tarea 1: Esquemas tarifarios	
Tarea 2: La asignación de los viajes en los modelos de transporte – Modelo VISUM	
Tarea 3: Modelo de selección modal en STATA	
3 talleres	Bonificación a mejores trabajos
Proyecto	15%
Un sistema de tarificación para el centro de Bogotá	
Entrega 1 5% Entrega 2 10%	
Presentación papers, quizzes	15%
Examen final	20%

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso.

Lecturas: El paquete de lecturas está en la fotocopiador Print & Copy. Algunas lecturas están disponibles en formato electrónico en la página de SICUA del curso.

5. PROGRAMA

No.	Fecha	Tema	Lecturas
1	Lu 30 Julio	Presentación del curso. La relación economía-transporte Un estudio de caso: El metro	Papers 1 y 2
2	Mie 1 Agosto	1. Principios Principios de economía de transporte	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.1 - " Principios de economía de transporte"
3	Lu 6 Agosto	Localización y costos de transporte	Button K, 2003, "Recent developments in transport economics", Cap 2.
4	Mie 8 Agosto	La ley de la oferta y la demanda	Awh, R, 1976 Microeconomics. Theory and Applications. Cap 1 y 2
5	Lu 13 Agosto	2. La producción del transporte Tecnologías, la producción de servicios e infraestructuras Características del "producto" Eficiencia y productividad	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.2 " La producción de actividades de transporte"
6	Mie 15 Agosto	Los costos de transporte	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.3 - " Los costes de transporte" Quinet, Vickerman, 2004, " Principles of Transport Economics", Cap 5 "The costs of Transport"
7	Lu 20 Agosto	La tarifa del operador de transporte	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.5 - " Criterios de fijación de precios" Papers 1 " La tarifa"
8	Mie 22 Agosto	La tarifa del operador de transporte	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.5 - " Criterios de fijación de precios" Enunciado Proyecto parte 1
9	Lu 27 Agosto	La tarifa del proveedor y operador de infraestructura Estudio de caso: Las autopistas interurbanas de Santiago	Ginés de Rus et al. 2003, "Economía del transporte", Cap.5 - " Criterios de fijación de precios" Small, Verhoef, 2007 "The economics of Urban Transportation". Cap 6 "Industrial organization of transportation providers" Taller 1 en grupo
10	Mie 29 Agosto	3. La demanda de transporte El comportamiento del consumidor El costo generalizado de transporte	Quinet, Vickerman, 2004, " Principles of Transport Economics", Cap 4 "The demand for Transport" Tarea 1 : La tarifa del transporte
11	Lu 3 Septiembre	El valor del tiempo. Elasticidad	Papers 2 "El valor del tiempo" "The value of Travel Time in Evaluation", Mackie et al 2001, <i>Transportation Research Part E</i> 37 (s) The gift of travel time, Jain, Lyons, 2008, <i>Journal of Transport Geography</i> , 16 (s)

No.	Fecha	Tema	Lecturas
12	Mie 5 Septiembre	Modelos econométricos en transporte	Mc Carthy P. Transportation economics, 2000 Cap 3 "The statistical analysis of economic relations" Taller 2 en grupo
13	Lu 10 Septiembre	Preferencias reveladas/preferencias declaradas	"How are preferences revealed", Beshears et al, 2008, <i>Journal of Public Economics</i> 92 (s) "Passenger's willingness to pay for airport ground access time savings", Tsamboulas – Nikoleris, 2008, <i>Transport Research part A</i> (s)
14	Mie 12 Septiembre	PARCIAL 1	
15	Lu 17 Septiembre	La elasticidad – Ejemplo prospectivo Modelación de la demanda y criterios de selección	Ginés de Rus et al, 2003, "Economía del transporte" Cap 4 "La demanda de transporte" Entrega Proyecto parte 1 Enunciado Proyecto parte 2
16	Mie 19 Septiembre	4. Beneficio/Costo Teoría del bienestar y excedentes del consumidor	A reappraisal of Welfare Economics, Nath, 1969 cap 2 "The a priori welfare theory"
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
17	Lu 1 Octubre	La evaluación beneficio/costo y la calidad del transporte	Papers 3 "Welfare economics"
18	Mie 3 Octubre	El meta-análisis en la investigación	J.D. Shires; G.C. de Jong "An international meta-analysis of values of travel time savings", Evaluation and program planning 32 pp.315-325 (s) Taller 3 Meta-análisis
19	Lu 8 Octubre		Tarea 2 Modelación VISUM
20	Mie 10 Octubre		Tarea 2 Modelación VISUM
21	Lu 15 Octubre	5. Externalidades El fenómeno de congestión y su internalización	Ginés de Rus et al, 2003, "Economía del transporte" Cap 8 "Externalidades" Papers 4 "Peajes de congestión"
22	Mie 17 Octubre	El fenómeno de congestión y su internalización Ejemplos mundiales	3 rd London Congestion Charge Report, 2006 –TfL (s) Facts and results from the Stockholm Trial, 2006 (s)
23	Lu 22 Octubre	La monetarización de costos El costo de los accidentes, de la contaminación	De Rous et al, "Evaluación económica de proyectos de transporte", Numeral 4.4.2 el valor de los accidentes evitados, 2006 (s) "Environmental Costs", Bickel et al, 2005, <i>Research in transport economics</i> 14 (s) Enunciado Tarea 3
24	Mie 24 Octubre	6. Regulación Rol público-privado, monopolios, tipos de regulación	Quinet, Vickerman, 2004, " Principles of Transport Economics", Cap 6 y 8

No.	Fecha	Tema	Lecturas
25	Lu 29 Octubre	Estudios de caso. las concesiones de autopistas	Taller 4 – el túnel de la mancha
26	Mie 31 Octubre	CONCURSO DE CONOCIMIENTOS	
27	Lu 5 Noviembre		TAREA 3- Taller STATA
28	Mie 7 Noviembre		TAREA 3 – Taller STATA
29	Lu 12 Noviembre	7. Transporte y desarrollo económico	Quinet, Vickerman, 2004, " Principles of Transport Economics", Cap 1 Papers 5 "Transporte y economía"
30	Mie 14 Noviembre	Presentación de los proyectos	Proyecto parte 2 Entrega tarea 3

(s) disponible en SICUA

6. REFERENCIAS

Ginés de Rus et al, 2003, Economía del transporte, Editor Antoni Bosh

Quinet, Vickerman, 2004, Principles of Transport Economics, Edward Elgar Publishing Limited

Small, Verhoef, 2007, The economics of Urban Transportation, Routledge ed

ICYA 4803
PLANEACIÓN DE TRANSPORTE
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre II de 2012
Horario: Lu, Mie 3:30-4:50
Salón: ML-516



Profesor: Juan Pablo Bocarejo jbocarej@uniandes.edu.co
Daniel Páez dpaez@uniandes.edu.co
Luis Angel Guzmán la.guzman@uniandes.edu.co
Atención a estudiantes: ML-329 Mie 8 am-10am – cita previa

1. Contexto del curso

La planeación de transporte es una actividad que se transforma permanentemente. El desarrollo económico y la evolución urbana han llevado la planeación hacia una mirada regional, metropolitana, siendo insuficiente la mirada a la ciudad.

La coyuntura de escasez de recursos, el crecimiento acelerado de las ciudades, su expansión, los problemas ambientales generados, las limitaciones de espacio hacen que el problema de la planeación de transporte no sea ya el de identificar las necesidades, proyectarlas y suplirlas. Las políticas de transporte, los planes y la toma de decisión ya no solo se basan en la eficiencia del sistema, sino en su sostenibilidad.

Las tecnologías de comunicación e informática han aportado también nuevos elementos de desarrollo de la demanda y por lo tanto nuevos requerimientos para el sistema de transporte. La utilización de nuevas herramientas para analizar y suplir las necesidades de transporte evoluciona permanentemente.

El curso analiza otros procesos de planeación más allá de los que exige el tema urbano. Es necesario ampliar nuestra escala de análisis, y considerar aspectos de la planeación metropolitana, regional y nacional. En momentos de globalización y en la búsqueda de eficiencia, la planeación y adecuada inversión en infraestructura es fundamental para el país. Las decisiones de desarrollo de ciertos modos de transporte, la optimización de la logística y el transporte de carga, el proceso de construcción de grandes obras de infraestructura serán analizados.

De otra parte surgen interrogantes sobre el rol de la planeación. ¿Es posible que un grupo reducido de especialistas sea capaz de prever todos los elementos futuros del sistema de transporte? ¿Es lógico establecer un plan a 20 años, 30 años? No sería mejor que la planeación se acercara cada vez más a la regulación, en donde las decisiones de la sociedad tomadas por instrumentos democráticos y de participación sean implementadas por el sector privado?

Las herramientas de la planeación de transporte están cambiando. Lo mismo sucede con sus objetivos, con sus herramientas, con la inclusión de nuevas

disciplinas para su análisis, con su función misma. La planeación de transporte es una disciplina en plena ebullición, en permanente cambio, en construcción.

2. Objetivos del Curso

Los objetivos del curso se definen en términos de las habilidades y conocimientos que se espera adquieran los alumnos a lo largo del curso. Se plantean entonces los siguientes:

- a. El estudiante entenderá la pertinencia de la planeación y su uso en los procesos sociales y políticos de construcción territorial
- b. EL estudiante se familiarizará con el ciclo de la planeación
- c. El estudiante estará en capacidad de definir las principales políticas y planes de transporte
- d. El estudiante entenderá la relación entre uso del suelo y transporte
- e. El estudiante estará en capacidad de plantear políticas y planes basados en un concepto de movilidad sostenible
- f. El estudiante estará en capacidad de identificar y prever impactos de los diferentes sistemas de transporte en el medio ambiente, el uso de energía y la productividad
- g. El estudiante construirá, utilizará e interpretará resultados de los modelos de transporte VISUM y TRANUS
- h. El estudiante utilizará sistemas de información geográfica SIG para el análisis de aspectos de planeación y transporte
- i. El estudiante conocerá las principales características de la implantación de proyectos y su financiación

3. Metodología y organización

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Planeación: Teoría y evolución

- El modelo racional y otros modelos de planeación
- Las escalas de planeación
- La definición de políticas
- Movilidad sostenible
- La planeación como instrumento de la toma de decisiones
- Planeación de transporte y usos del suelo
- Las relaciones desarrollo económico-transporte
- La evaluación como requisito fundamental del proceso de planeación

Parte 2: Planeación y realizaciones

- Los retos en la planeación urbana
- Los retos en la planeación interurbana
- ¿El Plan Maestro de Transporte de Colombia?
- La logística y el transporte de carga

- La influencia de las instituciones en la planeación y la toma de decisiones
- Planeación integrada
- La financiación e implementación

Parte 3: Estudios de caso

- Planes de transporte en ciudades desarrolladas
- Planes de transporte en América Latina
- Desarrollo de grandes infraestructuras de transporte

4. Criterios de evaluación

Ítem	Ponderación
Debates (2)	15%
4 tareas Tarea 1: Uso de los SIG en planeación de transporte Tarea 2: Proyecto TOD Tarea 3: Modelo TRANUS/Modelo VISUM Tarea 4: Proyecto PLUTO	20%
Proyecto T1. El proceso de planeación del metro cable y su impacto urbano y social T2. El proyecto de transporte masivo en la carrera 7a Entrega 1 5% Entrega 2 15%	20%
Talleres opcionales	Contarán 0,5 pt a 1 pt en el parcial y examen final
Presentación paper, quizzes, otros	10%
Examen parcial (I)	15%
Examen final (I)	20%

NOTA: PARA APROBAR EL CURSO EL PROMEDIO DE LAS ASIGNACIONES INDIVIDUALES (I) DEBERA SER SUPERIOR A 3,0

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso.

Lecturas: El paquete de lecturas está en la fotocopioador Print & Copy. Algunas lecturas están disponibles en formato electrónico en la página de SICUA del curso.

Debates: Los debates se realizarán en 4 grupos. Cada grupo tendrá derecho a presentar 5 diapositivas defendiendo su argumento. Cada estudiante contará con 1

minuto para cuestionar los argumentos del otro equipo y expresar un argumento a favor de su posición. Se evaluará el desempeño individual y el del grupo.

Ensayos: Los ensayos deberán ser de máximo 500 palabras. Se evaluará la presentación y redacción. Se dará especial valor a los argumentos debidamente soportados con citas.

5. Principales referencias

- Meyer J. And J. Miller. 2001. Urban Transportation Planning: a Decision-oriented Approach. McGraw Hill Series in Transportation.
- Flyvbjerg, Bent con N. Bruzelius y W. Rothengatter. 2003.
- Banister D, 2002, Transport Planning second edition, Spon Press
- Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Routledge
- Morlock E. 1978. Introduction to transport engineering and planning

6. PROGRAMA

No.	Fecha	Tema	Lecturas
1	Lu 30 Julio JPB DP LAG	Presentación del curso Parte 1: Teoría de la planeación La planeación de transporte, definición, tipos de planeación y contexto	Envío de un email con foto digitalizada y una breve reseña de la experiencia del alumno en cursos o a nivel laboral en transporte, así como su motivación en lo relacionado con el tema (max 15 líneas) Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning</u> , Chapter 1 "Urban Transport Planning, Definition and Context" <i>papers1</i> <i>Enunciado proyecto 1</i>
2	Mie 1 Agosto JPB	La prospectiva El concepto de movilidad sostenible	Acevedo, Bocarejo " <i>Prospect of Urban Mobility in Colombia</i> " Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Chapter 3 "Sustainability and transport intensity" y Chapter 4 "public policy and sustainable transport"
3	Lu 6 Agosto LAG	La planeación del transporte urbano: relación transporte y territorio	Banister D. 2008. The sustainable mobility paradigm Geerlings, Harry; Stead, Dominic. 2003. The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research Wegener, Michael and Fuerst, Franz. 2004. Land-Use Transport Interaction: State of the Art

No.	Fecha	Tema	Lecturas
4	Mie 8 Agosto JPB	Estudio de caso Transantiago Taller 1 La dimensión económica, social, ambiental y energética en la planeación de transporte	Morlock E. 1978. Introduction to transport engineering and planning, <u>Transport in society</u> <i>Presentación Papers 1 papers2</i>
5	Lu 13 Agosto JPB	Planeación de transporte y toma de decisiones – Modelos de toma de decisión	Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning, 2001</u> . Chapter 2 "Transportation Planning and decision making" Enunciado debate 1
6	Mie 15 Agosto JPB	Transport Oriented Development	Transportation White paper – Unión Europea (s) Bocarejo JP., Portilla IP., Pérez MA., 2012, Impact of Transmilenio on density, land use, and land value in Bogotá, <u>Research in Transport Economics (s)</u>
7	Lu 20 Agosto JPB	Transporte y usos del suelo Taller 2	Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Chapter 6 "Transport and urban form" Rodriguez, D.A., Targa, F. (2003). Value of accessibility to Bogotá's bus rapid transit system. <u>Transport Reviews</u> 24(5), 587–610.
8	Mie 22 Agosto LAG	Herramientas de planeación Modelo de transporte y usos del suelo MARS-Bogota Región	Pfaffenbichler, et al., 2008. The Integrated Dynamic Land Use and Transport Model MARS.
9	Lu 27 Agosto JPB DP	Debate 1	
10	Mie 29 Agosto DP	Taller SIG – Planeación de Transporte (parte 1) Modelos básicos de representación en SIG Enunciado Tarea 1 – Uso de SIG en planeación	Goodchild, Michael, (2010) Twenty years of progress: GIScience in 2010. <u>Journal Of Spatial Information Science</u> Number 1 (2010), pp. 3–20
11	Lu 3 Septiembre DP	Taller SIG – Planeación de Transporte (parte 2) Áreas de cobertura y análisis urbanos con SIG	Shaw, Shih-Lung (2010) Geographic information systems for transportation: from a static past to a dynamic future. <u>Annals of GIS</u> . Vol. 16, No. 3, September 2010, 129–140 <i>Entrega proyecto 1 Enunciado proyecto 2</i>
12	Mie 5 Septiembre JPB	Evaluación de los planes. Evaluación ex ante, ex post, indicadores de desempeño	Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning, 2001</u> . Chapter 8 "Transportation System and Project Evaluation" <i>Presentación papers 2 papers 3</i>

No.	Fecha	Tema	Lecturas
13	Lu 10 Septiembre JPB	Los retos de la planeación a nivel urbano	Banister D. 2002. <u>Transport Planning</u> . 2nd Edition, Chapter 7 "Overseas experience" Bertolini et al, <i>Urban transportation planning in transition</i> , Editorial de Transport Policy (s) Entrega Tarea 1 SIG <i>Enunciado Ensayo</i>
14	Mie 12 Septiembre	PARCIAL 1 – TEORIA DE LA PLANEACION	
15	Lu 17 Septiembre DP	Parte 2: Planeación y realizaciones Legislación e instituciones: Marco Jurídico del Transporte en Colombia – Oportunidades y Retos	Mintransporte (2005) Caracterización del Transporte en Colombia: Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura.
16	Mie 19 Septiembre DP	Planeación Integrada: De lo general a lo específico	Marco Te Bro'mmelstroet y Luca Bertolini (2010) Integrating land use and transport knowledge in strategy-making. <i>Transportation</i> (2010) 37:85–104
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL 24/9 a 30/9			
17	Lu 1 Octubre JPB	Captura de valor	Figueroa, Bocarejo, 2012, Mecanismos de captura de valor de los beneficiarios indirectos - Breve revisión de la experiencia internacional, Banco Mundial (s)
18	Mie 3 Octubre	La planeación y la participación privada	Conferencista invitado: Ing. Camilo Correal
19	Lu 8 Octubre	Taller VISUM	<i>Enunciado debate 2</i>
20	Mie 10 Octubre	Taller VISUM	
21	Lu 15 Octubre JPB	Parte 3: Estudios de caso Deconstrucción de autopistas	Bocarejo JP, Lecompte MC. "Construction, deconstruction of Urban Highways", 2010
22	Mie 17 Octubre DP	La planeación participativa – El caso de Vancouver	Bruce Evan Goldstein (2010) Expanding the Scope and Impact of Collaborative Journal of the American Planning Association, Vol. 76, No. 2, Spring 2010
23	Lu 22 Octubre JPB	Estudio de caso: El Plan de transporte en París Taller 3	Banister D. 2002. <u>Transport Planning</u> . 2nd Edition, Chapter 7 "Overseas experience" <i>Presentación papers</i>
24	Mie 24 Octubre LAG	Taller PLUTO: <i>Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal.</i> <i>Tarea 1</i>	Bristow et al., 1994. The Optimisation of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto.

No.	Fecha	Tema	Lecturas
25	Lu 29 Octubre LAG	Taller PLUTO	3 Bristow et al., 1994. The Optimisation of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto.
26	Mie 31 Octubre LAG	El caso de estudio de Madrid Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte de España	Guzmán y de la Hoz, 2009. Concentración Urbana: Hacia Una Nueva Cultura de la Movilidad PEIT 2005: Diagnóstico del sistema de transporte: necesidad de un cambio de rumbo <i>Entrega VISUM – Tarea 3</i>
27	Lu 5 Noviembre	Debate 2	
28	Mie 7 Noviembre DP	Planeación y diseño urbano: Estudio de caso en Melbourne	Yigitcanlar, T., K. O'Connor, et al. (2008). "The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience." <i>Cities</i> 25(2): 63-72.
29	Lu 12 Noviembre DP	Transporte activo (bicicletas y peatones): planes en Bogota, Copenhagen y Sydney Taller 4	Pucher, J., J. Dill, et al. (2010). "Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review." <i>Preventive Medicine</i> 50, Supplement(0): S106-S125.
30	Mie 14 Noviembre	Presentación de proyectos	<i>Entrega proyecto 2</i> <i>Entrega tarea PLUTO</i>

(s) disponible en SICUA

Modelación de demanda de transporte

Germán Camilo Lleras Echeverri

Julián Andrés Gómez Gelvez

Clase	Tema
07/31	Introducción
08/2	Revisión de conceptos de probabilidad y estadística
08/9	Revisión de conceptos de econometría
08/14	Revisión de conceptos de economía
08/16	Revisión de conceptos de ingeniería de tránsito
08/21	Muestreo y toma de información
08/23	Muestreo y toma de información
08/28	Muestreo y toma de información
08/30	Ajustes y expansión
09/4	Parcial 1
09/6	Teoría básica de modelación de demanda (viajes)
09/11	Teoría básica de modelación de demanda (actividades)
09/13	Modelos de generación y atracción de viajes
09/18	Modelos de generación y atracción de viajes
09/20	Modelos de distribución
	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10/2	Modelos de distribución
10/4	Modelos de elección modal
10/9	Modelos de elección modal
10/11	Modelos de elección modal
10/16	Modelos de elección modal
10/18	Parcial 2
10/23	Modelos de asignación
10/25	Modelos de asignación
10/30	Modelos de asignación
11/1	Modelos de asignación
11/6	Factores de expansión
11/8	Análisis de sensibilidad y riesgo
11/13	Análisis de sensibilidad y riesgo
11/15	Parcial 3

Notas:Tres parciales, cada uno vale 20%. $3 \times 20\% = 60\%$ Cuatro tareas, cada una 10%. $4 \times 10\% = 40\%$

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

**ICYA 4812 – Geo-análisis para planeación y desarrollo
sostenible**

HORARIO	:	Ma 3:30 – 4:50pm	W-504
		Ju 3:30 – 4:50pm	W-504
PROFESOR	:	Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) Teléfono: 339 4949 Ext. 3440 Oficina: ML 441A Correo Personal: danielpa@yahoo.com Celular: 314 4829263 BlackBerry PIN: 237187D2 Uso tambien whatsApp (cel 314 4829263) Skype: danielpaezbarajas	
Horario de Atención	:	Después de clase o solicitar cita previa	
MONITOR	:		

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Introducción:

Con el desarrollo de nuevas tecnologías de información se ha facilitado el acceso a información geográfica tales como mapas, fotos aéreas y demografía. Este curso busca enseñar metodologías prácticas para la obtención, recolección y análisis de información con un componente geográfico o espacial y usarla para hacer planeación y desarrollo en diferentes contextos tales como arqueología, manejo de recursos naturales, planeación urbana, antropología y múltiples ramas de la ingeniería tales como construcción, ambiental e industrial. El curso ha sido cuidadosamente diseñado para generar un ambiente multidisciplinario que facilite el aprendizaje.

Una vez los conceptos básicos de geo-análisis han sido cubiertos, los estudiantes desarrollan actividades en su área individual de interés profesional utilizando tanto datos reales como herramientas computacionales de última generación que le ayudarán a aplicar de forma directa los conocimientos aprendidos en el curso en su vida profesional.

Objetivos

El objetivo principal del curso es desarrollar conocimientos prácticos en el la obtención, recolección y análisis de información geográfica o espacial para ser utilizada en planeación y desarrollo en múltiples disciplinas.

Entre otros, el curso tiene los siguientes objetivos específicos:

- Ensayar las herramientas más avanzadas para geo-análisis, incluido sistemas de información geográfica (SIG) y equipos GPS
- Aprender el desarrollo de análisis multidisciplinarios usando geo-análisis
- Explorar experiencias nacionales e internacionales sobre el uso de geo-análisis para apoyar la toma de decisiones
- Desarrollar un conocimiento específico en el área profesional del estudiante sobre la información espacial disponible, herramientas de análisis y formas prácticas para ser aplicada en la vida profesional

PROGRAMA DEL CURSO

El curso cubrirá los siguientes temas técnicos:

- Introducción a los conceptos básicos en geo-análisis
- Recolección, obtención y transformación de información básica
- Análisis usando el modelo vectorial de datos
- Análisis usando el modelo raster de datos
- Estudio de caso individual basado en datos existentes
- Estudio multidisciplinario basado en recolección y análisis de datos propios

Adicionalmente, y como parte fundamental del curso, los siguientes temas de desarrollo profesional serán explorados:

- Trabajo en grupo
- Hablar en público y presentaciones eficientes
- Desarrollo eficiente de tareas/proyectos
- Búsqueda y desarrollo de bibliografía (endnote)

El curso está dividido en tres grandes secciones:

- Conceptos básicos
- Técnicas avanzadas
- Desarrollo proyecto

A continuación se presenta un programa detallado de cada una de las semanas de clase. Es importante tener en cuenta que este programa es indicativo y puede cambiar.

	Semana.	Fecha		TEMA
Conceptos básicos	1	30 al 3	Jul - Ago	Introducción del curso Presentaciones individuales Conceptos básicos de los sistemas de información geográfica Tendencias y desarrollos Enunciado Proyecto
	2	6 al 10	Ago	Modelos espaciales y de representación Datos, formatos y su almacenamiento DP: Trabajar en grupo
	3	13 al 17	Ago	Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones Herramientas básicas de análisis DP: Desarrollo eficiente de tareas/proyectos Entrega descripción proyecto (5%)
	4	20 al 24	Ago	Cartografía Recolección de datos; GPS y otros mecanismos DP: Búsqueda y desarrollo de bibliografía
	5	27 al 31	Ago	Presentación proyectos (5%)
		3 al 7	Sep	Desarrollo sostenible I EXAMEN PARCIAL (jueves 6) 15%
Técnicas avanzadas	6	10 al 14	Sep	Herramientas Vector
	7	24 al 28	Sep	Semana Trabajo Individual (recolección de datos)
	8	1 al 5	Oct	Herramientas geo-estadística
	9	8 al 12	Oct	Herramientas Raster 1
	10	15 al 19	Oct.	Herramientas Raster 2
	11	22 al 26	Oct	Repaso II EXAMEN PARCIAL (Jueves 25) 15%
Desarrollo de proyectos	12	29 al 2	Oct - Nov	Desarrollo de proyectos DP: Hablar en público y presentaciones eficientes
	11	5 al 9	Nov.	Desarrollos de proyectos Presentaciones proyectos (10%)
	12	12 al 16	Nov.	Presentaciones de proyectos Repaso general Entrega Paper proyecto (Viernes 16 de Nov 5pm) 10%

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Proyecto		35%
Descripción del proyecto (doc y pres.)	10%	
Presentación general resultados	10%	
Paper		15%
Exámenes		50%
Parcial 1		15%
Parcial 2		15%
Final	20%	
Presentaciones herramientas y quices		15%

ES INDISPENSABLE PARA APROBAR EL CURSO QUE AL MENOS UNO DE LOS EXAMENES PARCIALES Y EL FINAL TENGA UNA CALIFICACIÓN SUPERIOR A 3.0

MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

Curso de Verano Junio de 2012

Profesores: Luis Alejandro Camacho Botero y Steven Chapra

Clase Magistral Lunes a Viernes 8:00- 13:00 pm Salón – ML 608

Profesor Luis Alejandro Camacho. Oficina ML629. la.camacho@uniandes.edu.co

Horario de Atención: Martes 3:30-5:00 pm

Monitora: Natalia Salazar Sarmiento

Objetivos y metas del curso

Lograr la familiarización del estudiante con el marco de modelación de la calidad del agua superficial en ríos y lagos que incluye el planteamiento y la formulación de modelos, la toma y análisis de datos, la calibración y verificación de modelos y la utilización de los mismos en la simulación de alternativas de saneamiento, evaluación de impacto, y modificación ambiental de sistemas hídricos superficiales. El estudiante estará en capacidad de:

- formular y plantear modelos matemáticos de procesos y problemas típicos en ríos, lagos, embalses y humedales
- reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos y estaciones de medición de determinantes de calidad del agua específicas para la toma de datos de calibración y verificación de modelos de calidad del agua
- implementar, calibrar y utilizar modelos matemáticos de calidad del agua superficial en forma responsable dentro de la legislación ambiental colombiana
- identificar y saber aplicar las ecuaciones gobernantes para la modelación de patógenos, materia orgánica, oxígeno disuelto, nutrientes, y cadenas alimenticias en corrientes, los métodos de solución de estas ecuaciones, y las limitaciones de diferentes modelos de calidad del agua disponibles
- utilizar y aplicar los modelos de transporte y tiempos de viaje de sustancias disueltas y contaminantes en ríos y lagos y modelos de calidad del agua QUAL2K (EPA, Chapra y Peletier, 2003), de estado estable y LAKE2K (Martin, Chapra 2011) mediante laboratorios computacionales.

Metodología del curso

El curso se basará en explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas de las referencias y solución de problemas en clase. El curso tendrá un alto contenido de tareas en grupo y laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con el marco de modelación. El curso tendrá una salida de campo para la toma de datos utilizados en tareas y un proyecto final en el cual se realizará un ejercicio completo de modelación utilizando datos reales de una corriente.

Referencias

- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling, Ed. McGraw-Hill, 1ª Ed., Nueva York
- Chapra, S.C. y Pellieter, G., (2003) Qual2k Documentation Manual, EPA.
- Martin, J., McCutcheon (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling, Lewis, New York.
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.
- James, A., (1993) An Introduction to water quality modelling, John Wiley & Sons, Chichester
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) Treatment Wetlands, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Ratón.
- Thomann, R. V. and Mueller, J. A. (1987). Principles of surface water quality modelling and control, Ed. Harper and Row, 1ª Ed., Nueva York.
- Levenspiel O. (1972) Chemical reaction engineering, 2a Ed., John Wiley & Sons, Nueva York
- Chapman, D. (1992). Water quality assessments, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Bartram, J., and Ballance, R. (1996). Water quality monitoring, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Salazar, A. (1996). Contaminación de Recursos Hídricos – Modelos y Control, AINSA, 2a. Edición, Medellín
- Weiming W. (2008) Computational River Dynamics, Talor & Francis, London
- Zhen-Gang, J. (2008) Hydrodynamics and Water Quality, Wiley, New Jersey.

Journals

Water Resources Research, AGU; Journal of Hydrology, Elsevier; Journals de la ASCE., e.g. Journal of Environmental Engineering, Earth System Sciences, Water Science and Technology, IAWQ, Environmental Fluid Mechanics (Springer).

Sistema de Evaluación

Se aplicará la normatividad vigente de cursos de verano en donde se especifica, por lo corto del tiempo en que se desarrolla el curso, que no es necesario publicar el 30% de la nota, que se pueden realizar pocas evaluaciones y que el estudiante se puede retirar del curso incluso conociendo su nota final.

Tareas y laboratorios computacionales resueltos:	60%
Asistencia y quices en clase:	10%
Examen Final:	30%

Contenido Detallado – Modelación de la calidad del agua superficial

Clase	Fecha	Tema
1, 2	Junio 12	Introducción del curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial. Marco de modelación. Lectura individual artículos (Golden age, marco de modelación). Modelación de mecanismos de transporte en corrientes de agua. Advección, Difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y longitud de mezcla. Experimentos con trazadores.
3, 4	Junio 13	Salida de campo experimento con trazadores – eje ambiental. Modelación de mecanismos de transporte. Ecuación unidimensional de advección-dispersión, Modelo ADE Modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Solución numérica ADE y TS - Modelo OTIS. Tarea 1. Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ. Lectura artículos modelos de transporte.
5, 6	Junio 14	<i>Laboratorio computacional 1</i> -modelo OTIS (ADE, TS y modelo ADZ) Fundamentos de la modelación del transporte reactivo. Introducción cinética, balance de masa en un reactor bien mezclado. Soluciones Ec. diferencial de primer orden. Euler, Runge Kutta. ADE-R con Otis. Tarea 2
7, 8	Junio 15	<i>Laboratorio computacional 2</i> – Matlab – Solución Ecuaciones diferenciales ordinarias acopladas. Preparación de salidas de campo. Protocolos de monitoreo. Datos de campo modelación de calidad del agua de un Río – Caso Río Bogotá – Proyecto Curso
9, 10	Junio 19	Introducción procesos de transporte reactivo modelo Qual2k. <i>Entregas Tarea 1 y 2, Lab 1 y 2.</i> Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Tarea 3 Saturación de oxígeno disuelto. Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados, en ríos y lagos Modelación de transferencia de gases y volatilización Fuentes puntuales y condiciones anaerobias. Modelo de Streeter Phelps. <i>Laboratorio computacional 3a</i> – Modelo QUAL2K
11, 12	Junio 20	Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos. Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración <i>Laboratorio computacional 3b</i> – Modelo QUAL2K
13, 14	Junio 21	Modelación del problema de Eutrofización. Definición del problema. Modelación de la eutrofización en corrientes de agua y lagos. Modelación del crecimiento de plantas y cadenas alimenticias. <i>Laboratorio computacional 4a</i> – Modelo LAKE2K

15,16	Junio 22	Introducción a la hidrodinámica de embalses. Marco de modelación, mediciones de campo para la calibración de modelos hidrodinámicos. Modelos unidimensionales y bidimensionales de perfil de temperatura en lagos. <i>Laboratorio computacional 4b – Modelo LAKE2K</i>
17,18	Junio 25	Modelos dinámicos de calidad del agua – Ejemplos modelos QUASAR modificado, HEC-Ras vs. 4, OTIS. <i>Laboratorio computacional 5– SIMULINK – QUASAR y HEC-RAS Río Bogotá.</i> Introducción a la calibración de modelos de calidad del agua, ríos y lagos. <i>Laboratorio computacional 6– Ejemplo de calibración Qual2k</i>
19,20	Junio 26	Modelos hidrodinámicos bi y tridimensionales dimensionales de lagos, embalses y bahías. Introducción a la modelación tridimensional. Ejemplo modelos COHERENS, ELCOM, MOHID y otros. <i>Laboratorio computacional 7– Modelación bidimensional de ciénagas Ejemplo Ciénaga Grande.</i>
21, 22	Junio 27	Examen No. 1 (Final). <i>Entrega y sustentaciones de Proyecto.</i> Entrega laboratorios 3 y 4



June 26 – 30, 2012
7:00 am – 1:00 pm

Managing the Creative Process for Innovation in Ourselves, in Our Project Teams, and in Our Organizations: An Interactive Course-Workshop

Course Description

The interactive course-workshop focuses on general principles, processes, and mechanisms for creativity that individuals, project teams, and organizations can use to manage creativity and innovation more effectively and efficiently in the development of new products, processes, and experiences, as well as new service and business models to deliver them. In this engaging workshop, participants of any age, gender, and background will be able to identify inhibitors, obstacles, and barriers to creativity and innovation at individual, project team, and organization levels, and also, strategies, processes, and tools for overcoming them, from both a professional and a personal points of view. Questions that will be answered in a highly interactive way include:

- What are some current **challenges and opportunities** for creativity and innovation that individuals, project teams, and organizations are facing today?
- How do you develop **high performance, creative, and innovative individuals**?
- How do you develop **high performance, creative, and innovative teams**?
- How do you develop **high performance, creative, and innovative organizations**?
- What **strategies, processes, tools, principles, practices, and resources** are available for individuals, project teams, and organizations in their pursuit of creativity and innovation?
- How do you achieve **production of knowledge** to support creativity and innovation?
- What **future trends** will affect you, project teams, and organizations?



June 26 – 30, 2012
7:00 am – 1:00 pm

Managing the Creative Process for Innovation in Ourselves, in Our Project Teams, and in Our Organizations: An Interactive Course-Workshop

Course Description

Day/Date	Lecture Topic
Day 01: Monday, June 26, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction: <i>Overview of course objectives, learning outcomes, and logistics</i> • A New Paradigm in Higher Education for the Innovation Age: <i>Grand Challenges for Creativity, Innovation, Knowledge Creation, & Social Entrepreneurship and Innovation</i> • Intellectual Property & Prior Works Collection • Developing the Creative Individual (1): <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Intuition and Flow</i> ○ <i>Creative Thinking</i> • Individual Exercise No. 1 (10%) <i>Personal Branding Profile</i>
Day 02: Tuesday, June 27, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Developing High Performance, Innovative, & Creative Individuals (2): <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Divergent and Convergent Thinking</i> ○ <i>Provocative Problem-Solving in a Global Context</i> ○ <i>Communications and Creativity</i> ○ <i>Humor and Creativity</i> ○ <i>Leadership and Creativity</i> • Individual Exercise No. 2 (25%) <i>Five Individual Soft Innovations</i>

Day 03: Wednesday, June 28, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Developing High Performance, Innovative, & Creative Project Teams:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Personal Space</i> ○ <i>Gender and Creativity</i> ○ <i>Team Roles and Dynamics</i> • <u>Team Exercise No. 1 (No Grade)</u> <i>Team Building Creativity Challenges</i>
Day 04: Thursday, June 29, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Developing High Performance Creative Organizations</u> • <u>The Creativity, Innovation, Design, & Entrepreneurship Nexus</u> • <u>Managing Creativity, Innovation, & Design (1):</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Strategies</i> • <u>Team Exercise No. 2 (10%)</u> <i>Team Branding Profile</i>
Day 05: Friday, June 30, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Managing Creativity, Innovation, & Design (2):</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Processes</i> ○ <i>Tools</i> ○ <i>Principles</i> • <u>Team Exercise No. 3 (25%)</u> <i>Five Team Soft Innovations</i>
Day 06: Saturday, July 01, 2012	
<p>Morning 7:00 am – 1:00 pm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Managing Creativity, Innovation, & Design (3):</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Practices</i> ○ <i>Resources</i> • <u>Managing the Production of Knowledge</u> • <u>Future Trends:</u> <i>Accelerating Technologies & Singularity</i> • <u>Team Exercise No. 4 (30%)</u> <i>Ideas Challenge</i>
Day 07: To Be Decided	
<p>4 Hours</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Final Project Presentations</u> <i>Ideas Challenge</i>

CURSO DE VERANO

MEJORA CONTINUA EN LA CONSTRUCCIÓN

Profesor: Salvador García Rodríguez

Director del Departamento de Ingeniería Civil

ITESM - Campus Monterrey, México

Tel: 83284213

E-mail: sgr@itesm.mx

Curso dictado del 3 al 7 de julio de 2012.

Objetivos

Los objetivos generales del curso son los siguientes:

1. Revisar la evolución del concepto de calidad.
2. Conocer los modelos de calidad existentes.
3. Conocer y aplicar el ciclo de mejora continua de procesos y sus herramientas en la construcción de vivienda.
4. Conocer metodologías para implementar programas de calidad en la construcción de vivienda y en el servicio posventa.

Resultados esperables

1. Incorporación de la cultura de calidad en la construcción de vivienda.
2. Plantear cambios en la organización del trabajo basados en la mejora continua, la mejora del proceso de construcción de vivienda y el servicio posventa.
3. Visualizar mejoras competitivas para la empresa basadas en el concepto de calidad en la construcción y el servicio posventa.

Temario del curso

- La evolución del concepto de calidad en la construcción.
- Los modelos de calidad en el contexto de la construcción.
- El ciclo de mejora continua de procesos y sus herramientas en la construcción.
- El concepto de mejora continua en tres diferentes ámbitos del mercado de la construcción.
- El principio de la cultura de calidad en construcción: modelo de calidad 5'S en la construcción.
- Retos e implicaciones de la calidad en la construcción.

Agenda

Horario	03 julio	04 julio	05 julio	06 julio	07 julio
7- 9 hrs	conceptos	Modelos: Exp	Ciclo de MC	Act. Control Est	Act 5's
9 - 9:30	Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
9:30 - 11:30	conceptos	Modelos: Exp	Calidad en 3 niv	Act. Control Est	Retos e Imp.
11:30 - 11:45	Receso	Receso	Receso	Receso	Entrega C de T
11:45 - 14	Conceptos/Modelos	Ciclo de MC	Calidad en 3 niv	5's	examen tema 3

Políticas de evaluación

POLITICAS DE EVALUACION	
	Examen Tema 3: 20%
	Exposiciones: 20%
	Actividad de control estadístico de calidad: 20%
	Cuaderno de trabajo: 20%
	Actividad de 5's: 20%

Las actividades 2 a la 5 se entregaran en formato electrónico, todas son en equipo excepto el examen y el cuaderno de trabajo.

Descripción de las actividades

- Examen de Tema 3: el día 7 se aplicará un examen sobre los tópicos revisados en el Tema 3 (sugerencia: practicar los ejercicios y ejemplos del tema).
- Exposiciones: se integrarán equipos de entre 4 y 6 personas, cada uno de ellos expondrá durante 30 minutos un modelo de calidad asignado, algunos equipos les corresponderá dos modelos. Esta actividad se presentará el día 4 de julio, la presentación se evaluará con los siguientes criterios:
 - Calidad del documento: claridad, secuencia, etc.
 - Habilidad expositores: dominio del tema, manejo del escenario, claridad de exposición.
 - Enfoque a la construcción: incluir ejemplos o casos de aplicación del modelo en la industria de la construcción.
 - Manejo del tiempo: 30 minutos promedio, mínimo 25, máximo 40.
- Actividad de control estadístico de calidad: el día 6 de julio los equipos diseñarán un proceso de control estadístico de calidad el cual deberá incluir:
 - Identificación del concepto a evaluar.

- Estimación de universo, la muestra, y la distribución de la muestra.
- El elemento constructivo a evaluar, la variable o variables a evaluar.
- La toma de lecturas.
- El cálculo y elaboración del gráfico de control y su interpretación.
- Presentación del ejercicio frente al grupo (15 minutos por equipo).

PLUS: los equipos podrán diseñar paralelamente un proceso de evaluación de calidad del mismo elemento constructivo aplicando el modelo 3cv+2. Ello les reportaría 5 puntos extras en este ejercicio.

- Actividad de 5'S: cada equipo identificara una obra en la ciudad (cerca de la universidad, de su casa, en el trayecto, etc.) para las siguientes actividades:
 - Tomar fotos o un video de un área de la obra donde sea evidente que no se aplica las 5's.
 - Realiza un análisis de 5's.
 - Ilustrar en la medida de lo posible como quedaría el área una vez aplicadas las 5's.
 - Comentar los beneficios de seguridad, calidad, sustentabilidad, productividad, etc., que se podrían alcanzar.
 - Presentar el caso en clase el día 7 durante 15 -20 minutos.
- Cuaderno de trabajo: en forma individual cada alumno deberá entregar el día 7 de julio el cuaderno de trabajo en formato electrónico para su evaluación, aunque pueden realizar los ejercicios ahí indicados durante la semana, se considerará un tiempo del día 7 de julio para completarlo y para alguna duda particular, cada sección del cuaderno de trabajo tiene el mismo valor.

CURSO DE VERANO
ICYA4364 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
MEJORA CONTINUA EN LA CONSTRUCCIÓN

Profesor: Salvador García Rodríguez

Director del Departamento de Ingeniería Civil

ITESM - Campus Monterrey, México

Tel: 83284213

E-mail: sgr@itesm.mx

Curso dictado del 3 al 7 de julio de 2012.

Objetivos

Los objetivos generales del curso son los siguientes:

1. Revisar la evolución del concepto de calidad.
2. Conocer los modelos de calidad existentes.
3. Conocer y aplicar el ciclo de mejora continua de procesos y sus herramientas en la construcción de vivienda.
4. Conocer metodologías para implementar programas de calidad en la construcción de vivienda y en el servicio posventa.

Resultados esperables

1. Incorporación de la cultura de calidad en la construcción de vivienda.
2. Plantear cambios en la organización del trabajo basados en la mejora continua, la mejora del proceso de construcción de vivienda y el servicio posventa.
3. Visualizar mejoras competitivas para la empresa basadas en el concepto de calidad en la construcción y el servicio posventa.

Temario del curso

- La evolución del concepto de calidad en la construcción.
- Los modelos de calidad en el contexto de la construcción.
- El ciclo de mejora continua de procesos y sus herramientas en la construcción.
- El concepto de mejora continua en tres diferentes ámbitos del mercado de la construcción.
- El principio de la cultura de calidad en construcción: modelo de calidad 5'S en la construcción.
- Retos e implicaciones de la calidad en la construcción.

Agenda

Horario	03 julio	04 julio	05 julio	06 julio	07 julio
7- 9 hrs	conceptos	Modelos: Exp	Ciclo de MC	Act. Control Est	Act 5' s
9 - 9:30	Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
9:30 - 11:30	conceptos	Modelos: Exp	Calidad en 3 niv	Act. Control Est	Retos e Imp
11:30 - 11:45	Receso	Receso	Receso	Receso	Entrega C de T
11:45 - 14	Conceptos/Modelos	Ciclo de MC	Calidad en 3 niv	5' s	examen tema 3

Políticas de evaluación

POLITICAS DE EVALUACION	
	Examen Tema 3: 20%
	Exposiciones: 20%
	Actividad de control estadístico de calidad: 20%
	Cuaderno de trabajo: 20%
	Actividad de 5' s: 20%

Las actividades 2 a la 5 se entregaran en formato electrónico, todas son en equipo excepto el examen y el cuaderno de trabajo.

Descripción de las actividades

- Examen de Tema 3: el día 7 se aplicará un examen sobre los tópicos revisados en el Tema 3 (sugerencia: practicar los ejercicios y ejemplos del tema).
- Exposiciones: se integrarán equipos de entre 4 y 6 personas, cada uno de ellos expondrá durante 30 minutos un modelo de calidad asignado, algunos equipos les corresponderá dos modelos. Esta actividad se presentará el día 4 de julio, la presentación se evaluará con los siguientes criterios:
 - Calidad del documento: claridad, secuencia, etc.
 - Habilidad expositores: dominio del tema, manejo del escenario, claridad de exposición.
 - Enfoque a la construcción: incluir ejemplos o casos de aplicación del modelo en la industria de la construcción.
 - Manejo del tiempo: 30 minutos promedio, mínimo 25, máximo 40.

- Actividad de control estadístico de calidad: el día 6 de julio los equipos diseñarán un proceso de control estadístico de calidad el cual deberá incluir:
 - Identificación del concepto a evaluar.
 - Estimación de universo, la muestra, y la distribución de la muestra.
 - El elemento constructivo a evaluar, la variable o variables a evaluar.
 - La toma de lecturas.
 - El cálculo y elaboración del gráfico de control y su interpretación.
 - Presentación del ejercicio frente al grupo (15 minutos por equipo).

PLUS: los equipos podrán diseñar paralelamente un proceso de evaluación de calidad del mismo elemento constructivo aplicando el modelo 3cv+2. Ello les reportaría 5 puntos extras en este ejercicio.

- Actividad de 5'S: cada equipo identificara una obra en la ciudad (cerca de la universidad, de su casa, en el trayecto, etc.) para las siguientes actividades:
 - Tomar fotos o un video de un área de la obra donde sea evidente que no se aplica las 5's.
 - Realiza un análisis de 5's.
 - Ilustrar en la medida de lo posible como quedaría el área una vez aplicadas las 5's.
 - Comentar los beneficios de seguridad, calidad, sustentabilidad, productividad, etc., que se podrían alcanzar.
 - Presentar el caso en clase el día 7 durante 15 -20 minutos.
- Cuaderno de trabajo: en forma individual cada alumno deberá entregar el día 7 de julio el cuaderno de trabajo en formato electrónico para su evaluación, aunque pueden realizar los ejercicios ahí indicados durante la semana, se considerará un tiempo del día 7 de julio para completarlo y para alguna duda particular, cada sección del cuaderno de trabajo tiene el mismo valor.

Temario Básico del Curso sobre:

Gestión de Proyectos de Construcción Sostenibles

Dictado por el Dr. Daniel Castro, Profesor Invitado Uniandes, del 5 de Julio al 9 de Julio de 2011

Profesor Asociado, School of Building Construction
College of Architecture, Georgia Institute of Technology
280 Ferst Drive, 1st Floor, Atlanta, Georgia 303320680
Tel: (404) 385 6964 • Fax: (404) 894 1641

Email: dcastro@gatech.edu • URL: <http://www.coa.gatech.edu/~dcastro>

1. DESCRIPCION: Basado en las últimas tendencias de la práctica y la investigación, el curso cubre aspectos básicos y aplicados en los proyectos de construcción sostenibles, incluyendo su planeación, factibilidad técnico-económica, proceso de gestión, mejoramiento del uso de recursos, sistemas de evaluación de edificios sostenibles (e.g., LEED, Green Advantage, Building Performance Institute), fuentes renovables de energía, análisis de ciclo de vida para materiales y sistemas, e impacto de la tecnología (e.g., sensores, HVAC, BIM).

2. TEMARIO BASICO

- Introducción a la problemática actual y sostenibilidad de la construcción
- Proceso de planeación
- Factibilidad económica y gestión de proyectos sostenibles
- Estimación y control de costos de edificios verdes
- Fuentes renovables de energía para construcciones residenciales y edificios
- Mejoramiento de la eficiencia energética y la calidad del ambiente interior de un edificio
- Mejoramiento del uso de agua potable, residuos y materiales en construcciones
- Mejoramiento del rendimiento ambiental del edificio: sistemas de evaluación
- Estructura conceptual y aplicaciones de LEED, GA y BPI
- Análisis de ciclo de vida para materiales y sistemas sostenibles
- Impacto de *Building Information Modeling* (BIM) en las construcciones sostenibles
- *Proyecto final* (en equipo) y conclusiones

3. METODOLOGIA

El Profesor Castro dictará este curso con base en conferencias magistrales combinadas con talleres en donde los estudiantes podrán participar activamente y aplicar los conceptos aprendidos. El horario con el cual se dictará el curso es el siguiente:

Fecha	Instructor	Horario	Tema
Martes 5 de Julio	Daniel Castro	7:00am – 2:00 pm	Diseño, Planeación, Simulación, Factibilidad
Miércoles 6 de Julio	Daniel Castro	7:00am – 2:00 pm	Introducción a LEED
Jueves 7 de Julio	Daniel Castro	7:00am – 2:00 pm	Sistemas de Gestión
Viernes 8 de Julio	Daniel Castro	7:00am – 2:00 pm	Aplicación de BIM
Sábado 9 de Julio	Daniel Castro	7:00am – 2:00 pm	Costos, AEC+P+FM
(por definir)	Daniel Castro	1 hora entre semana	Visita de campo
(por definir)	Presentaciones finales	(por definir)	

Como se puede apreciar, el profesor Castro dictará la parte principal del curso en cinco sesiones de siete horas cada una, para un total de 35 horas. Se programará una visita de campo de una hora durante la semana.

Adicionalmente, las presentaciones de proyectos finales de los estudiantes se harán por teleconferencia en una fecha por definir, dentro de un período de 4 horas.

Geosynthetics for Earth Retaining Structures**Outline**

Topic	Reading Assignments
1. Introduction	
2. Types of Earth Retaining Systems <ul style="list-style-type: none"> ○ Classification ○ Overview of fill wall systems ○ Overview of cut wall systems ○ Wall selection 	<ul style="list-style-type: none"> • FHWA (2005) – Ch. 1 • Sabatini et al. (1977) – Ch. 2 • FHWA (2005) – Ch. 9.1 to 9.7 • Munfakh (1990)
3. Earth Pressure Theory <ul style="list-style-type: none"> ○ Mohr's circle ○ At rest, active, and passive earth pressures ○ Rankine theory. Influence of movement on earth pressures ○ Earth pressure from sloping ground ○ Earth pressures from surcharge loads ○ Coulomb theory 	<ul style="list-style-type: none"> • Olson (2004) • FHWA (2005) – Ch. 3 • Peck (1990) [O] • Brooker and Ireland (1965) [O]
4. Design of Externally Stabilized Fill Walls <ul style="list-style-type: none"> ○ General design overview ○ External stability ○ Design of CIP gravity and semi-gravity walls ○ Structural design of gravity walls ○ Design of modular gravity walls ○ Seismic design of gravity walls ○ Design of drainage systems 	<ul style="list-style-type: none"> • FHWA (2005) – Ch. 4 • FHWA (2005) – Section 3.10 • FHWA (2005) – Ch. 5 • FHWA (2005) – Section 2.5 • Duncan et al. (1990) [O] • Frydman and Keissar (1987) [O] • Filz and Duncan (1997) [O] • Filz et al. (1997) [O]
5. Reinforcing Elements <ul style="list-style-type: none"> ○ Functions and types of geosynthetics ○ Polymers ○ Fundamentals of soil-reinforcement interaction ○ Tensile strength of metallic and polymeric reinforcements ○ Allowable tensile strength ○ Creep 	<ul style="list-style-type: none"> • Zornberg and Christopher (2007) • Thomas and Cassidy (1994) – Parts 1,2 • Thomas and Cassidy (1994) – Part 4 [O] • FHWA (2005) – Ch. 6.2 & 6.8 • Thornton et al. (1998) • Palmeira (2009) [O] • Zornberg et al. (2004) [O]
6. Design of MSE Walls <ul style="list-style-type: none"> ○ Internal stability ○ Design of mechanically stabilized earth (MSE) walls 	<ul style="list-style-type: none"> • FHWA (2005) – Ch. 6 • Mitchell and Christopher (1990) • Berg et al. (2009) – S. 4.6 • Allen et al. (2003) [O]
7. Design of Reinforced Steep Slopes <ul style="list-style-type: none"> ○ Design of reinforced steep slopes ○ Controversial issues in the design of reinforced soil structures 	<ul style="list-style-type: none"> • FHWA (2005) – Ch. 6 • Mitchell and Christopher (1990) • Berg et al. (2009) – S. 4.6 • Allen et al. (2003) [O]

[O]: Optional reading

Full References - Reading Assignments

(Posted in Blackboard)

Berg, R.R., Christopher, B.R., and Samtani, N.C. (2009). *Design of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Volume I*. Publication Number FHWA NHI-10-024, November 2009, 306p.

Berg, R.R., Christopher, B.R., and Samtani, N.C. (2009). *Design of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Volume II*. Publication Number FHWA NHI-10-025, November 2009, 306p.

FHWA (2005). *Earth Retaining Structures*. Publication no. FHWA NHI-05-046, Tanyu, B.F., Sabatini, P.J., and Berg, R.R., National Highway Institute, US Department of Transportation.

Mitchell, J.K., and Christopher, B.R. (1990). "Innovative Earth Retaining Structures: Selection, Design and Performance." *Proc. Conference on Design and Performance of Earth Retaining Structures*, Geotechnical Special Publication No. 25, Ithaca, P.C. Lambe and L.A. Hansen, eds, ASCE, pp. 85-118.

Munfakh, G.A. (1990). "Innovative Earth Retaining Structures: Selection, Design and Performance." *Proc. Conference on Design and Performance of Earth Retaining Structures*, Geotechnical Special Publication No. 25, Ithaca, P.C. Lambe and L.A. Hansen, eds, ASCE, pp. 85-118.

Olson, R.E. (2004) Class notes: *Mohr Circles in Two Dimensions*

Sabatini, P.J., Elias, V., Schmertmann, G.R., and Bonaparte, R. (1997). *Geotechnical Engineering Circular No. 2: Earth Retaining Systems*, Publication no. FHWA-SA-96-038, Department of Transportation. [Ch.2]

Thomas, R.W. and Cassidy, P.E. (1993/1994). "An introduction to polymer science for geosynthetic applications." *Geotechnical Fabrics Report*.

Thornton, J. S., Paulson, J. N. and Sandri, D. (1998). "Conventional and stepped isothermal method for characterizing long term creep strength of polyester geogrids." *Proceedings of the 6th International Conference on Geosynthetics*, Atlanta, GA, Vol. 2, pp. 691–698.

Zornberg, J.G., and Christopher, B.R. (2007). "Chapter 37: Geosynthetics." In: *The Handbook of Groundwater Engineering*, 2nd Edition, Jacques W. Delleur (Editor-in-Chief), CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida.

Full References - Additional Readings

(Posted in Blackboard. These references are indicated as Optional reading [O] in the Course Outline).

Allen, T.M., Bathurst, R.J., Holtz, R.D., Walters, D., and Lee, W.F. (2003). "A New Working Stress Method for Prediction of Reinforcement Loads in Geosynthetic Walls." *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 40, pp. 976-994.

Brooker, E.W., and Ireland, H.O. (1965). "Earth Pressures at Rest Related to Stress History." *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 2, No.1, pp. 1-15.

Duncan, J.M., Clough, G.W., and Ebeling, R.M. (1990). "Behavior and Design of Gravity Earth Retaining Structures." *Proc. Conference on Design and Performance of Earth Retaining Structures*, Geotechnical Special Publication No. 25, Ithaca, P.C. Lambe and L.A. Hansen, eds, ASCE, pp. 251-277.

Filz, G.M., and Duncan, J.M. (1997a). "Vertical Shear Loads on Nonmoving Walls. I: Theory." *Journal of Geotechnical and Geotechnical Engineering*, ASCE, September, Vol. 123, No. 9, pp. 856-862.

Filz, G.M., Duncan, J.M., and Ebeling, R.M. (1997b). "Vertical Shear Loads on Nonmoving Walls. II: Applications." *Journal of Geotechnical and Geotechnical Engineering*, ASCE, September, Vol. 123, No. 9, pp. 863-873.

Frydman, S., and Keissar, I. (1987). "Earth Pressure on Retaining Walls Near Rock Faces." *Journal of Geotechnical Engineering, ASCE*, September, Vol. 113, No. 6, pp. 586-599.

Palmeira, E. M. (2009). "Soil-Geosynthetic Interaction: Modelling and Analysis." *Geotextiles and Geomembranes*, Vol. 27, No. 5, pp. 368-390.

Peck, R.B. (1990). "Fifty Years of Lateral Earth Support" *Proc. Conference on Design and Performance of Earth Retaining Structures*, Geotechnical Special Publication No. 25, Ithaca, P.C. Lambe and L.A. Hansen, eds, ASCE, pp. 1-7.

Turner, J.P., and Jensen, W.G. (2005). "Landslide Stabilization Using Soil Nail and Mechanically Stabilized Earth Walls: Case Study." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol. 131, No. 2, pp. 141-150.

Zornberg, J.G., Byler, B.R., and Knudsen, J. (2004). "Creep of Geotextiles using Time-Temperature Superposition Methods." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE*, November, Vol. 130, No. 11, pp. 1158-1168.

Supporting Documents for Software

(Posted in the "Software" folder in Blackboard)

Elias, V., Christopher, B.R., and Berg, R.R. (2001). *Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes*. Publication Number FHWA NH-00-043, March 2001, NHI-FHWA. [Section 4.6 Design example]

Lazarte, C.A., Elias, V., Espinoza, R.D., and Sabatini, P.J. (2003). *Geotechnical Engineering Circular No. 7: Soil Nail Walls*, FHWA0-IF-03-017, Department of Transportation. [Appendix F – SNAIL User's manual]

TECNOLOGIAS DE INFORMACION EN HIDRAULICA E HIDROLOGIA
ICXX-0000

CURSO DE VERANO 2012

PROFESOR: Daniel E. Salas
dsalas0@gmail.com
Profesor invitado

FILOSOFÍA DEL CURSO

La ciencia computacional y la ingeniería de desarrollo en los últimos años han dejado de ser simplemente herramientas de apoyo y han pasado a ser ejes estructurales de las demás ciencias e ingenierías.

En la industria, las herramientas de software han aumentado el nivel de producción. Su manejo, y sobretodo su entendimiento, garantizan que los analistas generen productos de calidad verificada y no simples resultados de caja negra en los que se confía ciegamente. El uso de soluciones que implican procesamiento intensivo de datos (aquellos en el orden de terabytes) son cada vez mas comunes. Esto involucra cada vez más a la industria con las tecnologías de información.

En la investigación, la algorítmica y el procesamiento intensivo de datos son aún más críticos y han hecho que los investigadores requieran pasar de ser entusiastas, a ser profesionales del software.

El curso pretende romper el hielo y confrontar a los estudiantes con las herramientas más comunes de manejo de información, de manera práctica y en un ambiente orientado a las necesidades de la hidráulica y la hidrología.

METAS DE APRENDIZAJE

Al final del curso los estudiantes habrán tenido experiencia programando en diferentes herramientas de desarrollo y lenguajes. Esto les permitirá reconocer que están en capacidad de profundizar más o incluso aprender otros lenguajes o herramientas si lo llegan a necesitar. Tendrán una imagen global de la historia y el estado del arte de la ciencia computacional, permitiéndoles ubicarse allí y reconocer el camino a seguir y los campos a profundizar. Habrán experimentado con algoritmos y complejidad de algoritmos, identificando el camino a seguir al momento de analizar la escalabilidad de las soluciones.

PROGRAMA DEL CURSO

Junio 11 al 22, 8:30 AM – 12:30 PM

FECHA **TEMA** **REFERENCIAS**

Primera Parte: Introducción

Junio 11 Introducción. Conceptos y su conexión. Importancia TI en

ciencia e ingeniería. Cómo funciona el computador.
Ambientes e instalación.

R1,R2

Segunda Parte: Programación

Junio 12 Herramientas de trabajo en equipo. Conceptos básicos de programación. Matlab. Taller.

R3,R4,R5,R6

Junio 13 Programación orientada a objetos. Macros. Excel. Taller.

R7,R8

Junio 14 Lenguajes. C++. QT. Taller.

R9,R10

Tercera Parte: Verificación y pruebas

Junio 15 Algoritmos de ordenación. Conceptos de verificación y pruebas. Taller.

R11,R12

Junio 18 Pruebas unitarias. Pruebas de integración. Pruebas de carga. Pruebas automáticas. Taller.

R13,R14

Cuarta Parte: Multi-Layer

Junio 19 Modelo relacional. Motores. Taller.

R15,R16

Junio 20 Patrones.

R17,R18

Junio 21 Asimilación de datos. Conceptos y ejemplo GIS open source.

R19,R20,R21

Junio 22 Machine learning. Workflow. State-of-art.

R22,R23

REFERENCIAS

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Software_quality
2. Barkstrom (2010). "A mathematical framework for earth science data provenance tracing".
3. http://en.wikipedia.org/wiki/Manning_formula
4. http://en.wikipedia.org/wiki/Darcy%E2%80%93Weisbach_equation
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Hazen%E2%80%93Williams_equation
6. http://www.mathworks.com/help/techdoc/learn_matlab/bqr_2pl.html
7. <http://office.microsoft.com/en-us/excel-help/introduction-to-custom-macros-in-excel-HA001118958.aspx>
8. http://www.exceltip.com/st/Writing_Your_First_VBA_Function_in_Excel/631.html
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>
10. <http://doc.trolltech.com/4.3/tutorial.html>
11. http://en.wikipedia.org/wiki/Sorting_algorithm
12. http://community.topcoder.com/tc?module=Static&d1=tutorials&d2=importance_of_algorithms
13. http://en.wikipedia.org/wiki/Unit_testing
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Load_testing
15. http://en.wikipedia.org/wiki/Relational_model
16. http://www.cramerz.com/database_concepts/database_relational_model
17. <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/>

18. http://en.wikipedia.org/wiki/Software_design_pattern
19. http://salsahpc.indiana.edu/CloudCom2010/Poster/cloudcom2010_submission_30.pdf
20. Salas, Liang (2012). "An introduction to multiscale Kalman smoother-based framework and its application to data assimilation"
21. <http://www.qgis.org/>
22. <https://kepler-project.org/>
23. http://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning

BIBLIOGRAFÍA

1. Parada, Liang (2004). "Optimal multiscale Kalman filter for assimilation of near-surface soil moisture into land surface models"
2. Salas, Liang (2012). "An introduction to multiscale Kalman smoother-based framework and its application to data assimilation"
3. Kannan, Ostendorf, Karl, Castanon, Fish (2000). "ML parameter estimation of a multiscale stochastic process using the EM algorithm"
4. Bryant (2007). "Data-Intensive Supercomputing The case for DISC"
5. Bryant (2007). "DISC Finding the Right Programming Models"
6. Montaldo, Albertson (2003). "Multi-scale assimilation of surface soil moisture data for robust root zone moisture predictions"
7. Salas, Liang Xu, Liang Yao (2011). "A system approach for Hydrological Model Couplings"
8. Leguay, Lopez-Ramos, Jean-Marie, Conan (2008). "An efficient Service Oriented Architecture for Heterogeneous and Dynamic Wireless Sensor Networks"
9. Delicato, Pires, Pirmez, Rust da Costa (2007). "A flexible web service based architecture for wireless sensor networks"
10. Zhang, Pu, Lee, Zhao (2012). "The influence of airborne doppler radar data quality on numerical simulations of a tropical cyclone"
11. Chang, Zhang, Lu (2010). "History matching of facies distribution with the EnKF and level set parameterization"
12. Hiemstra, Karssenbergh, Dijk (2011). "Assimilation of observations of radiation level into an atmospheric transport model: A case study with the particle filter and the ETEX tracer dataset"
13. Lauritzen, Mirin, Truesdale, Raeder, Anderson, Bacmeister, Neale (2011). "Implementation of new diffusion/filtering operators in the CAM-FV dynamical core"
14. Marshall, Hudson, Wheeler, Hendon, Alves (2010). "Assesing the simulation and prediction of rainfall associated with the MJO in the POAMA seasonal forecast system"
15. Milewski, Bourqui (2011). "Assimilation of stratospheric temperature and ozone with the ensemble kalman filter in a chemistry-climate model"
16. Hamill, Whitaker, Kleist, Fiorino, Benjamin (2011). "Predictions of 2010's tropical cyclones using the GFS and ensemble-based data assimilation methods"
17. Bormann, Geer, Bauer (2011). "Estimates of observations-error characteristics in clear and cloudy regions for microwave imager radiances from numerical weather prediction"

18. Srivastava, Gao, Brewster, Bhowmik, Xue, Gadi (2011). "Assimilation of Indian radar data with ADAS and 3DVAR techniques for simulation of a small-scale tropical cyclone using ARPS model"
19. Harnisch, Weissmann, Cardinali, Wirth (2011). "Experimental assimilation of DIAL water vapour observations in the ECMWF global model"
20. Gustafsson, Thorsteinsson, Stengel, Holm (2011). "use of a nonlinear pseudo-relative humidity variable in a multivariate formulation of moisture analysis"
21. Barkstrom (2010). "A mathematical framework for earth science data provenance tracing"
22. Bell, Michele, Bauer, McNally, English, Atkinson, Hilton, Charlton (2010). "The radiometric sensitivity requirements for satellite microwave temperature sounding instruments for numerical weather prediction"
23. Caya, Buehner, Carrieres (2010). "Analysis and forecasting of sea ice conditions with three-dimensional variational data assimilation and a coupled ice-ocean model"
24. Rosero, Yang, Wagener, Gulden, Yatheendradas, Niu (2010). "Quantifying parameter sensitivity, interaction, and transferability in hydrologically enhanced versions of the Noah land surface model over transition zones during the warm season"
25. Fraley, Raftery, Gneiting (2009). "Calibrating multimodel forecast ensembles with exchangeable and missing members using bayesian model averaging"
26. Kleist, Parrish, Derber, Treadon, Wu, Lord (2009). "Introduction of the GSI into the NCEP global data assimilation system"
27. McCarty, Jedlovec, Miller (2009). "Impact of the assimilation of atmospheric infrared sounder radiance measurements on short-term weather forecasts"
28. Daescu, Todling (2009). "Adjoint estimation of the variation in model functional output due to the assimilation of data"
29. Saha, Moorthi, Pan, Wu, Wang, Nadiga, et al (2010). "The NCEP climate forecast system reanalysis"
30. Weerts, Serafy, Hummel, Dhondia, Gerritsen (2010). "Application of generic data assimilation tools (DATools) for flood forecasting purposes"
31. Boisgontier, Mallet, Berroir, Bocquet, Herlin, Sportisse (2008). "Satellite data assimilation for air quality forecast"
32. Curran, Shearer (2007). "A workflow model for heterogeneous computing environments"
33. Callaghan, Deelman, Gunter, Juve, Maechling, Brooks, Vahi, Milner, Graves, Field, Okaya, Jordan (2010). "Scaling up workflow-based applications"
34. Yuang, Yang, Liu, Chen (2010). "A data placement strategy in scientific cloud workflows"
35. Glahn, Gilbert, Cosgrove, Ruth, Sheets (2008). "The gridding of MOS"
36. Ambadan, Tang (2009). "Sigma-Point Kalman filter data assimilation methods for strongly nonlinear systems"

37. Yang, Corazza, Carrassi, Kalnay, Miyoshi (2009). "Comparison of local ensemble transform Kalman filter, 3DVAR, and 4DVAR in a quasigeostrophic model"
38. Huang, Xiao, Barker, Zhang, Michalakes, Huang, Henderson, Bray, Chen, Ma, Dudhia, Guo, Zhang, Won, Lin, Kuo (2009). "Four-dimensional variational data assimilation for WRF: formulation and preliminary results"
39. Mclay (2008). "Markov chain modeling of sequences of lagged NWP ensemble probability forecast: an exploration of model properties and decision support applications"
40. Xiao, Lim, Won, Sun, Lee Wen, Lee Mi, Lee Woo, Cho, Kuo, Barker, Lee Dong, Lee Hee (2008). "Doppler radar data assimilation in KMA's operational forecasting"
41. Zeng, Tao, Zhang, Peters, Lang, Simpson, Kumar, Xie, Eastman, Shie, Geiger (2007). "Evaluation clouds in long-term cloud-resolving model simulations with observational data"
42. Schlosser, Houser (2006). "Assesing a satellite-era perspective of the global water cycle"
43. Marshall, Uccellini, Einaudi, Colton, Chang, Weng, Uhart, Lord, Riishojgaard, Phoebus, Yoe (2007). "The joint center for satellite data assimilation"
44. Deelman, Gannon, Shields, Taylor (2009). "Workflows and e-science: an overview of workflow system features and capabilities"
45. Kouzes, Anderson, Elbert, Gorton, Gracio (2009). "The changing paradigm of data-intensive computing"
46. Yuan, Yang, Liu, Chen (2011). "On-demand minimum cost benchmarking for intermediate dataset storage in scientific cloud workflow systems"
47. Zinn, Bowers, Kohler, Ludascher (2010). "Parallelizing XML data-streaming workflows via MapReduce"
48. Liu, Abraham, Snasel, McLoone (2012). "Swarm scheduling approaches for work-flow applications with security constraints in distributed data-intensive computing environment"
49. Glatard, Montagnat, Lingrand, Pennec (2008). "Flexible and efficient workflow deployment of Data-intensive applications on grids with MOTEUR"
50. Wang, Kunze, Tao (2008). "Performance evaluation of virtual machine-based Grid workflow system"
51. Dou, Chen, Liu, Cheung, Chen, Fan (2008). "A workflow engine-driven SOA-based cooperative computing paradigm in grid environments"
52. Belloum, Inda, Vasunin, Korkhov, Zhao, Rauwerda, Breit, Bubak, Hertzberger (2011). "Collaborative e-science experments and scientific workflows"
53. Byna, Sun (2011). "Special issue on data intensive computing"
54. Rahman, Ranjan, Buyya (2010). "Reputation-based dependable scheduling of workflow applications in Peer-to-peer grids"
55. Ma, Cao, Zhang (2010). "Efficiently supporting secure and reliable collaboration in scientific workflows"

56. Ranabahu, Anderson, Sheth (2011)."The cloud agnostic e-science analysis platform"
57. Pumo, Tamea, Noto, Miralles, Rodriguez-Iturbe (2010)."Modeling belowground water table fluctuations in the Everglades"
58. Lee, Subrata, Zomaya (2009)."On the performance of a dual-objective optimization model for workflow applications on grid platforms"
59. McPhillips, Bowers, Zinn, Ludascher (2009)."Scientific workflow design for mere mortals"
60. Wang, Lu, Fei, Chebotko, Bryant, Ram (2009)."Atomicity and provenance support for pipelined scientific workflows"
61. Wilkins, Gannon, Klimeck, Oster, Pamidighantam (2008)."Teragrid science gateways and their impact on science"
62. Bertuzzo, Suweis, Mari, Maritan, Rodriguez-Iturbe, Rinaldo (2010)."Spatial effects on species persistence and implications for biodiversity"
63. Schulze, Myers (2011)."Middleware strategies for clouds and grids in e-science"
64. Ravindran, Liang, Liang (2010)."A labeled-tree approach to semantic and structural data interoperability applied in hydrology domain"
65. Nan, Wang, Liang Xu, Adams, Teng, Liang Yao (2010)."Analysis of spatial similarities between NEXRAD and NLDAS precipitation data products"
66. Wikle, Berliner (2007)."A bayesian tutorial for data assimilation"
67. Bilmes (2010)."Dynamic Graphical models an overview"
68. Granell, Diaz, Gould (2010)."Service-oriented applications for environmental models: Reusable geospatial services"
69. Horsburgh, Tarboton, Maidment, Zaslavsky (2011)."Components of an environmental observatory information systems"
70. Deelman, Chervenak (2008)."Data management challenges of data-intensive scientific workflow"
71. Wang (2003)."Triana conditional looping tutorial"
72. SonnTag, Gorch (2011)."Views on scientific workflows"
73. Ludascher, Altintas, Berkley, Higgins, Jaeger, Jones, Lee, Tao, Zhao (2006)."Scientific Workflow Management and the KEPLER system"
74. Uma, Shradha (2009)."Moving towards non-relational databases"

EVALUACIÓN DEL CURSO

QUICES	25 %
TAREAS	25 %
PARTICIPACION	25 %
TRABAJOS EN CLASE	25 %
TOTAL	100 %

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva no aplica la regla de aproximación promedio. Para este propósito se evalúa el desempeño global del alumno a lo largo del curso.

NOTA 2: Los quices y tareas se entregan a través de sistemas que registran la hora de entrega y no permiten entregar tarde.

NOTA 3: En algunas ocasiones será necesario cambiar las fechas propuestas para tareas o exámenes; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. De todas formas, los cambios de fechas serán avisados por el profesor con suficiente antelación.

NOTA 4: En caso de que un estudiante no pueda, con causa justificada, presentar alguna de las evaluaciones del curso, para el cálculo de la nota definitiva el porcentaje de peso de la evaluación no presentada se repartirá proporcionalmente entre las demás calificaciones del curso.

Estática

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1116 (3 créditos)
<i>Periodo:</i>	Vacaciones – 2012 (Mayo 30 – Julio 23)
<i>Horario de clase:</i>	Martes a Viernes 02:00 - 03:50 pm Salón SD-715
<i>Profesor:</i>	Edgar Andrés Virgüez R. (e-virguez@uniandes.edu.co)
<i>Horario de atención:</i>	Viernes 07:00 – 09:00 am
<i>Monitor:</i>	Victor Alejandro Hidalgo (va.hidalgo2111@uniandes.edu.co)

■■■ Objetivo del curso

Objetivos del curso:

- Estudiar los principios básicos de análisis estructural y comportamiento mecánico de cuerpos rígidos.
- Presentar y discutir conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas.
- Realizar una introducción al análisis estructural mediante el estudio de estructuras básicas.
- Presentar una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural.
- Plantear correctamente un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución).
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente.
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales.
- Aplicar conceptos básicos de mecánica computacional utilizando software especializado (e.g., Matlab) para resolver problemas de equilibrio y análisis estructural.

■■■ Metodología

- La **solución de problemas** constituye la base fundamental del curso. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en una presentación breve de la teoría y la solución de dos o tres ejercicios de aplicación.
- La solución de problemas requiere que el estudiante cuente con los fundamentos teóricos y conceptuales necesarios para su comprensión. Por lo tanto, es responsabilidad del estudiante repasar los temas asignados con anterioridad a cada una de las clases según el cronograma del curso.
- Durante el curso se realizarán tareas y quices para evaluar periódicamente el desarrollo de las habilidades del estudiante.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa por medio electrónico).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este espacio.

■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Sexta Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Sin embargo existen varios textos de estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse en vez del libro oficial. Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que visite la biblioteca y se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía:

- Hibbeler, R. *Ingeniería Mecánica. Estática*. Séptima Edición. Prentice Hall. México, 1996.
- Boresi, A.; Shmidt, R. *Engineering Mechanics. Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.

■ ■ ■ Sistema de evaluación

El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, quices, tareas y un examen final, donde la nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Parciales 45 % (22.5% c/u)
- Quices 15 %
- Tareas 15 %
- Examen final 25 %

Para definir la nota final se utilizará el siguiente criterio de aproximación:

Nota del Curso	Nota Final	Nota del Curso	Nota Final
$x \leq 1,75$	1,5	$3,25 < x \leq 3,75$	3,5
$1,75 < x \leq 2,25$	2	$3,75 < x \leq 4,25$	4
$2,25 < x \leq 3,00$	2,5	$4,25 < x \leq 4,65$	4,5
$3,00 < x \leq 3,25$	3	$4,65 > x$	5

El estudiante con la mejor nota del curso será acreedor de un incremento de 0.5 unidades en la nota final, después de aplicar los criterios de aproximación.

Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. No se aceptarán reclamos fuera de esta fecha.

ICYA 2001 MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - LABORATORIO
Programa del Curso – 2012-19

Profesor: Pedro Fabián Pérez Arteaga
Oficina: ML 639, Edificio Mario Laserna
Teléfono: 3394949 Ext. 1836
e-mail: pperez@uniandes.edu.co
Horario de Clase: Lunes a Viernes 11am – 1m
Horario de Atención: Lunes a Viernes 2pm – 5pm

Objetivos

Proporcionar el conocimiento básico y el entrenamiento indispensable para que el alumno maneje y/o elabore programas de cómputo en Matlab, que realicen los algoritmos de aproximación, interprete correctamente los resultados y compare los errores, ventajas y desventajas de cada método implementado.

Metodología

Durante las clases se darán las indicaciones básicas y se implementarán algunos métodos numéricos vistos en el curso. En las sesiones de laboratorio se discutirá la implementación computacional.

El estudiante entregará una implementación y un documento de análisis **elaborado a mano** de cada una de las implementaciones.

Sistema de Evaluación:

La calificación final del laboratorio se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Tareas	5%
Implementación	10%
Análisis	10%

Las primeras 2 implementaciones se entregará como implementación:

- Diagrama de flujo comentado* (2 puntos)
- Prueba de escritorio comentada* (1 puntos)
- Implementación comentada* (2 puntos)
- Estructura (1 puntos)
- Resultados (2 puntos)
- Gráficos** (2 puntos)

La 7 implementaciones restantes se entregará como implementación:

- Implementación comentada* (3 puntos)
- Estructura (1 puntos)
- Resultados (3 puntos)
- Gráficos** (3 puntos)

* No comentar línea a línea tendrá una penalización del 50%

** Cuando la implementación no tenga gráfico los puntos se trasladan a resultados



Para todas las implementaciones se entregará como análisis:

- Relación con otros métodos, ventajas, desventajas, convergencia, etc. (4 puntos)
- Articulación del análisis con los resultados (3 puntos)
- Articulación del análisis con las gráficas** (3 puntos)

** Cuando la implementación no tenga gráficos los puntos se trasladan a análisis con los resultados

Notas y Penalizaciones:

1. La hora de entrega en sicuaplan es a las 5pm de cada día.
2. Los diagramas de flujo, pruebas de escritorio y análisis serán entregados a mano el día hábil siguiente a la implementación al ingresar al salón a las 11AM.
3. Utilizar funciones integradas de Matlab tiene una penalización del 50% de la nota total obtenida en implementación.

Observaciones:

- Existe una Tarea denominada "Tarea 0" la cual comprende tareas pequeñas desarrolladas en el laboratorio y/o pequeñas preguntas dejadas como investigación de un día para otro.
- La participación en clase y la asistencia será tenida en cuenta para las aproximaciones de la nota final del laboratorio.
- La entrega de todas las tareas y las implementaciones será tenida en cuenta para la aproximación de la nota final del curso.
- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultara en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.



Programa Tentativo de laboratorio

CLASE	FECHA			TEMA
1	Miércoles	30	Mayo	Presentación Lógica de programación MATLAB
2	Jueves	31	Mayo	MATLAB Taller Diagramas de Flujo
3	Viernes	1	Junio	Taylor
4	Lunes	4	Junio	Bisección
5	Martes	5	Junio	Falsa Posición Modificado
6	Miércoles	6	Junio	NO HAY TALLER
7	Jueves	7	Junio	Muller
8	Viernes	8	Junio	Razón Dorada
9	Lunes	11	Junio	FESTIVO
10	Martes	12	Junio	Regresión Lineal
11	Miércoles	13	Junio	NO HAY TALLER
12	Jueves	14	Junio	Simpson
13	Viernes	15	Junio	Heun Simple
14	Lunes	18	Junio	FESTIVO
15	Martes	19	Junio	RK 4 Orden
16	Miércoles	20	Junio	NO HAY TALLER
17	Jueves	21	Junio	Notas y Reclamos

CURSO DE TOPOGRAFÍA

VACACIONAL 2012-19

PROFESORES:

José Ignacio Rengifo. Profesor Titular. jorengif@uniandes.edu.co. Oficina: ML-221.

Pedro Fabián Pérez. Profesor Instructor. pperez@uniandes.edu.co. Oficina: ML-639.

PROGRAMA DEL CURSO

Actividad	Horas
1. Introducción: Nociones generales, mediciones con cinta, distancias horizontales, distancias inclinadas y ángulos horizontales.	2.5
2. Teoría de Errores: errores en las medidas, errores accidentales, errores sistemáticos, pesos y corrección de errores.	2.5
3. Poligonales: Acimutes, rumbos, levantamiento de polígonos, coordenadas, ajuste de poligonales, cálculo de áreas y levantamiento con tránsito y cinta.	6.0
4. Nivelación: Introducción a la altimetría, tipos de nivelaciones, nivelación simple y compuesta, nivelación de terrenos – perfiles, nivelación de terrenos – curvas de nivel y redes de nivelación.	7.0
5. Curvatura y refracción: Nociones generales, error por curvatura y error por refracción.	1.5
6. Taquimetría: Nociones generales, nivelaciones taquimétricas y poligonales taquimétricas.	2.5
7. Triangulación: Nociones de triangulación, ajuste de una triangulación y trilateración.	3.0
8. Movimiento de tierras: Curvas de nivel, estacas de chaflán, secciones transversales y horizontales, cálculo de áreas y cálculo de volúmenes.	4.5
9. Nociones de trazado: trazado de curvas horizontales y trazado de curvas verticales.	4.0
10. Fotogrametría: Generalidades, aplicaciones de la fotogrametría, aspectos geométricos, paralajes, desplazamiento por relieve, planes de vuelo y controles.	4.5
11. GPS: Sistemas de posicionamiento global, antecedentes, estructura de la señal básica y errores, técnicas para la corrección de datos y precisión de alta resolución, sistemas de coordenadas geodésicas, técnicas para la recolección de datos y aplicaciones del GPS.	4.0
12. SIG: Conceptos, componentes, ventajas del SIG, los datos geográficos, estructuras de datos, modelos vector y raster, análisis SIG, modelamiento SIG, tipos de SIG y software aplicado (ArcGIS, QuantumGIS).	3.0

Magistral: Jueves 2:00pm a 5:00pm y Viernes -> 2:00pm a 5:00pm - ML617

Laboratorio: Lunes 2pm – 6pm ML614 y Z115

PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA

No.	SEMANA	PRÁCTICA
1	1	Levantamiento de poligonal con cinta, tránsito y medición de detalles
	2	
2	3	Circuito de nivelación con nivel de mano
	3	Circuito de nivelación con nivel de precisión
3	4	Red de nivelación con nivel de precisión
4	5	Poligonal taquimétrica
5	6	Triangulación
6	7	Curvas de nivel y Cubicación con estación total
	7	
7	8	Sistema de Posicionamiento Global – GPS Manual

TEXTOS RECOMENDADOS (uno u otro)

- “Topografía”. Álvaro Torres y Eduardo Villate. Editorial Norma. 4° edición.
- “Topografía”. Paul Wolf y Charles Ghilani. Editorial Alfaomega. 11° edición. (Preferible)

BIBLIOGRAFÍA

- “Topografía”. Paul Wolf y Russell Brinker. Editorial Alfaomega. 9° edición.
- “Surveying”. Jack McCormac. John Wiley & Sons. Clemson University.
- “Surveying: theory and practice”. James Anderson y Edward Mikhail. Ed. MacGraw Hill.
- “Técnicas modernas en topografía”. Arthur Bannister y S. Raymond. Ed. Alfaomega.
- “Route surveying”. Meyer. Editorial international.
- “Geodesia geométrica”. Manuel Medina Peralta. Editorial Limusa. México.
- “Principios de fotogrametría”. Jaime Roa Moya. Editorial Norma.
- “GPS - Theory, Algorithms and Applications”. Guochang Xu. (En línea - Biblioteca).
- “Geographic Information Systems”. Aronoff S.
- “Fundamentos de SIG”. IGAC.

EVALUACIÓN

- 3 PARCIALES 40% (2 de 15% y 1 de 10%)
- QUICES Y TAREAS 15%
- PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA 25% (85% Prácticas y 15% Examen de Laboratorio)
- EXAMEN FINAL (Teoría) 20%

1 PARCIAL: 15 de Junio de 2012.

2 PARCIAL: 6 de Julio de 2012.

3 PARCIAL: 19 de Julio de 2012.

EXAMEN GRUPAL: 26 de Julio de 2012.

EXAMEN: 27 de Julio de 2012.

ICYA 4803
PLANEACIÓN DE TRANSPORTE
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre II de 2012
Horario: Lu, Mie 3:30-4:50
Salón: ML-516



Profesor: Juan Pablo Bocarejo jbocarej@uniandes.edu.co
Daniel Páez dpaez@uniandes.edu.co
Luis Angel Guzmán la.guzman@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: ML-329 Mie 8 am-10am – cita previa

1. Contexto del curso

La planeación de transporte es una actividad que se transforma permanentemente. El desarrollo económico y la evolución urbana han llevado la planeación hacia una mirada regional, metropolitana, siendo insuficiente la mirada a la ciudad.

La coyuntura de escasez de recursos, el crecimiento acelerado de las ciudades, su expansión, los problemas ambientales generados, las limitaciones de espacio hacen que el problema de la planeación de transporte no sea ya el de identificar las necesidades, proyectarlas y suplirlas. Las políticas de transporte, los planes y la toma de decisión ya no solo se basan en la eficiencia del sistema, sino en su sostenibilidad.

Las tecnologías de comunicación e informática han aportado también nuevos elementos de desarrollo de la demanda y por lo tanto nuevos requerimientos para el sistema de transporte. La utilización de nuevas herramientas para analizar y suplir las necesidades de transporte evoluciona permanentemente.

El curso analiza otros procesos de planeación más allá de los que exige el tema urbano. Es necesario ampliar nuestra escala de análisis, y considerar aspectos de la planeación metropolitana, regional y nacional. En momentos de globalización y en la búsqueda de eficiencia, la planeación y adecuada inversión en infraestructura es fundamental para el país. Las decisiones de desarrollo de ciertos modos de transporte, la optimización de la logística y el transporte de carga, el proceso de construcción de grandes obras de infraestructura serán analizados.

De otra parte surgen interrogantes sobre el rol de la planeación. ¿Es posible que un grupo reducido de especialistas sea capaz de prever todos los elementos futuros del sistema de transporte? ¿Es lógico establecer un plan a 20 años, 30 años? No sería mejor que la planeación se acercara cada vez más a la regulación, en donde las decisiones de la sociedad tomadas por instrumentos democráticos y de participación sean implementadas por el sector privado?

Las herramientas de la planeación de transporte están cambiando. Lo mismo sucede con sus objetivos, con sus herramientas, con la inclusión de nuevas

disciplinas para su análisis, con su función misma. La planeación de transporte es una disciplina en plena ebullición, en permanente cambio, en construcción.

2. Objetivos del Curso

Los objetivos del curso se definen en términos de las habilidades y conocimientos que se espera adquieran los alumnos a lo largo del curso. Se plantean entonces los siguientes:

- a. El estudiante entenderá la pertinencia de la planeación y su uso en los procesos sociales y políticos de construcción territorial
- b. EL estudiante se familiarizará con el ciclo de la planeación
- c. El estudiante estará en capacidad de definir las principales políticas y planes de transporte
- d. El estudiante entenderá la relación entre uso del suelo y transporte
- e. El estudiante estará en capacidad de plantear políticas y planes basados en un concepto de movilidad sostenible
- f. El estudiante estará en capacidad de identificar y prever impactos de los diferentes sistemas de transporte en el medio ambiente, el uso de energía y la productividad
- g. El estudiante construirá, utilizará e interpretará resultados de los modelos de transporte VISUM y TRANUS
- h. El estudiante utilizará sistemas de información geográfica SIG para el análisis de aspectos de planeación y transporte
- i. El estudiante conocerá las principales características de la implantación de proyectos y su financiación

3. Metodología y organización

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Planeación: Teoría y evolución

- El modelo racional y otros modelos de planeación
- Las escalas de planeación
- La definición de políticas
- Movilidad sostenible
- La planeación como instrumento de la toma de decisiones
- Planeación de transporte y usos del suelo
- Las relaciones desarrollo económico-transporte
- La evaluación como requisito fundamental del proceso de planeación

Parte 2: Planeación y realizaciones

- Los retos en la planeación urbana
- Los retos en la planeación interurbana
- ¿El Plan Maestro de Transporte de Colombia?
- La logística y el transporte de carga

- La influencia de las instituciones en la planeación y la toma de decisiones
- Planeación integrada
- La financiación e implementación

Parte 3: Estudios de caso

- Planes de transporte en ciudades desarrolladas
- Planes de transporte en América Latina
- Desarrollo de grandes infraestructuras de transporte

4. Criterios de evaluación

Ítem	Ponderación
Debates (2)	15%
4 tareas Tarea 1: Uso de los SIG en planeación de transporte Tarea 2: Proyecto TOD Tarea 3: Modelo TRANUS/Modelo VISUM Tarea 4: Proyecto PLUTO	20%
Proyecto T1. El proceso de planeación del metro cable y su impacto urbano y social T2. El proyecto de transporte masivo en la carrera 7a Entrega 1 5% Entrega 2 15%	20%
Talleres opcionales	Contarán 0,5 pt a 1 pt en el parcial y examen final
Presentación paper, quizes, otros	10%
Examen parcial (I)	15%
Examen final (I)	20%

NOTA: PARA APROBAR EL CURSO EL PROMEDIO DE LAS ASIGNACIONES INDIVIDUALES (I) DEBERA SER SUPERIOR A 3,0

Los estudiantes deberán leer la bibliografía asignada a cada curso previamente y realizar las actividades programadas en clase. Se espera una participación activa en el curso.

Lecturas: El paquete de lecturas está en la fotocopiador Print & Copy. Algunas lecturas están disponibles en formato electrónico en la página de SICUA del curso.

Debates: Los debates se realizarán en 4 grupos. Cada grupo tendrá derecho a presentar 5 diapositivas defendiendo su argumento. Cada estudiante contará con 1

minuto para cuestionar los argumentos del otro equipo y expresar un argumento a favor de su posición. Se evaluará el desempeño individual y el del grupo.

Ensayos: Los ensayos deberán ser de máximo 500 palabras. Se evaluará la presentación y redacción. Se dará especial valor a los argumentos debidamente soportados con citas.

5. Principales referencias

- Meyer J. And J. Miller. 2001. Urban Transportation Planning: a Decision-oriented Approach. McGraw Hill Series in Transportation.
- Flyvbjerg, Bent con N. Bruzelius y W. Rothengatter. 2003.
- Banister D, 2002, Transport Planning second edition, Spon Press
- Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Routledge
- Morlock E. 1978. Introduction to transport engineering and planning

6. PROGRAMA

No.	Fecha	Tema	Lecturas
1	Lu 30 Julio JPB DP LAG	Presentación del curso Parte 1: Teoría de la planeación La planeación de transporte, definición, tipos de planeación y contexto	Envío de un email con foto digitalizada y una breve reseña de la experiencia del alumno en cursos o a nivel laboral en transporte, así como su motivación en lo relacionado con el tema (max 15 líneas) Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning</u> , Chapter 1 "Urban Transport Planning, Definition and Context" <i>papers1</i> <i>Enunciado proyecto 1</i>
2	Mie 1 Agosto JPB	La prospectiva El concepto de movilidad sostenible	Acevedo, Bocarejo " <i>Prospect of Urban Mobility in Colombia</i> " Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Chapter 3 "Sustainability and transport intensity" y Chapter 4 "public policy and sustainable transport"
3	Lu 6 Agosto LAG	La planeación del transporte urbano: relación transporte y territorio	Banister D. 2008. The sustainable mobility paradigm Geerlings, Harry; Stead, Dominic. 2003. The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research Wegener, Michael and Fuerst, Franz. 2004. Land-Use Transport Interaction: State of the Art

No.	Fecha	Tema	Lecturas
4	Mie 8 Agosto JPB	Estudio de caso Transantiago Taller 1 La dimensión económica, social, ambiental y energética en la planeación de transporte	Morlock E. 1978. Introduction to transport engineering and planning, <u>Transport in society</u> <i>Presentación Papers 1 papers2</i>
5	Lu 13 Agosto JPB	Planeación de transporte y toma de decisiones – Modelos de toma de decisión	Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning, 2001</u> . Chapter 2 "Transportation Planning and decision making" Enunciado debate 1
6	Mie 15 Agosto JPB	Transport Oriented Development	Transportation White paper – Unión Europea (s) Bocarejo JP., Portilla IP., Pérez MA., 2012, Impact of Transmilenio on density, land use, and land value in Bogotá, Research in Transport Economics (s)
7	Lu 20 Agosto JPB	Transporte y usos del suelo Taller 2	Banister D, 2005 Unsustainable Transport, Chapter 6 "Transport and urban form" Rodríguez, D.A., Targa, F. (2003). Value of accessibility to Bogotá's bus rapid transit system. Transport Reviews 24(5), 587–610.
8	Mie 22 Agosto LAG	Herramientas de planeación . Modelo de transporte y usos del suelo MARS-Bogota Región	Pfaffenbichler, et al., 2008. The Integrated Dynamic Land Use and Transport Model MARS.
9	Lu 27 Agosto JPB DP	Debate 1	
10	Mie 29 Agosto DP	Taller SIG – Planeación de Transporte (parte 1) Modelos básicos de representación en SIG Enunciado Tarea 1 – Uso de SIG en planeación	Goodchild, Michael, (2010) Twenty years of progress: GIScience in 2010. Journal Of Spatial Information Science Number 1 (2010), pp. 3–20
11	Lu 3 Septiembre DP	Taller SIG – Planeación de Transporte (parte 2) Áreas de cobertura y análisis urbanos con SIG	Shaw, Shih-Lung (2010) Geographic information systems for transportation: from a static past to a dynamic future. Annals of GIS. Vol. 16, No. 3, September 2010, 129–140 <i>Entrega proyecto 1 Enunciado proyecto 2</i>
12	Mie 5 Septiembre JPB	Evaluación de los planes. Evaluación ex ante, ex post, indicadores de desempeño	Meyer M. Miller E. 2001, <u>Urban Transportation Planning, 2001</u> . Chapter 8 "Transportation System and Project Evaluation" <i>Presentación papers 2 papers 3</i>

No.	Fecha	Tema	Lecturas
13	Lu 10 Septiembre JPB	Los retos de la planeación a nivel urbano	Banister D. 2002. <u>Transport Planning</u> . 2nd Edition, Chapter 7 "Overseas experience" Bertolini et al, <i>Urban transportation planning in transition</i> , Editorial de Transport Policy (s) Entrega Tarea 1 SIG <i>Enunciado Ensayo</i>
14	Mie 12 Septiembre	PARCIAL 1 – TEORIA DE LA PLANEACION	
15	Lu 17 Septiembre DP	Parte 2: Planeación y realizaciones Legislación e instituciones: Marco Jurídico del Transporte en Colombia – Oportunidades y Retos	Mintransporte (2005) Caracterización del Transporte en Colombia: Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura.
16	Mie 19 Septiembre DP	Planeación Integrada: De lo general a lo específico	Marco Te Bro'mmelstroet y Luca Bertolini (2010) Integrating land use and transport knowledge in strategy-making. <i>Transportation</i> (2010) 37:85–104
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL 24/9 a 30/9			
17	Lu 1 Octubre JPB	Captura de valor	Figuroa, Bocarejo, 2012, Mecanismos de captura de valor de los beneficiarios indirectos - Breve revisión de la experiencia internacional, Banco Mundial (s)
18	Mie 3 Octubre	La planeación y la participación privada	Conferencista invitado: Ing. Camilo Correal
19	Lu 8 Octubre	Taller VISUM	<i>Enunciado debate 2</i>
20	Mie 10 Octubre	Taller VISUM	
21	Lu 15 Octubre JPB	Parte 3: Estudios de caso Deconstrucción de autopistas	Bocarejo JP, Lecompte MC. "Construction, deconstruction of Urban Highways", 2010
22	Mie 17 Octubre DP	La planeación participativa – El caso de Vancouver	Bruce Evan Goldstein (2010) Expanding the Scope and Impact of Collaborative <i>Journal of the American Planning Association</i> , Vol. 76, No. 2, Spring 2010
23	Lu 22 Octubre JPB	Estudio de caso: El Plan de transporte en París Taller 3	Banister D. 2002. <u>Transport Planning</u> . 2nd Edition, Chapter 7 "Overseas experience" <i>Presentación papers</i>
24	Mie 24 Octubre LAG	Taller PLUTO: <i>Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal.</i> Tarea 1	Bristow et al., 1994. The Optimisation of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto.

No.	Fecha	Tema	Lecturas
25	Lu 29 Octubre LAG	Taller PLUTO	3 Bristow et al., 1994. The Optimisation of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto.
26	Mie 31 Octubre LAG	El caso de estudio de Madrid Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte de España	Guzmán y de la Hoz, 2009. Concentración Urbana: Hacia Una Nueva Cultura de la Movilidad PEIT 2005: Diagnóstico del sistema de transporte: necesidad de un cambio de rumbo <i>Entrega VISUM – Tarea 3</i>
27	Lu 5 Noviembre	Debate 2	
28	Mie 7 Noviembre DP	Planeación y diseño urbano: Estudio de caso en Melbourne	Yigitcanlar, T., K. O'Connor, et al. (2008). "The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience." <i>Cities</i> 25(2): 63-72.
29	Lu 12 Noviembre DP	Transporte activo (bicicletas y peatones): planes en Bogota, Copenhagen y Sydney Taller 4	Pucher, J., J. Dill, et al. (2010). "Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review." <i>Preventive Medicine</i> 50, Supplement(0): S106-S125.
30	Mie 14 Noviembre	Presentación de proyectos	<i>Entrega proyecto 2</i> <i>Entrega tarea PLUTO</i>

(s) disponible en SICUA