

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSOS OFRECIDOS SEMESTRE 2014-10



N	CODIGO	NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
1	ICYA-1101A	INTROD. PROBLEMATICA AMBIENTAL	BARRERA TAPIAS SERGIO	1
2	ICYA-1110	QUIMICA AMBIENTAL	HUSSERL JOHANA	3
3	ICYA-1111B	AGUA Y AMBIENTE	DIAZGRANADOS MARIO	9
4	ICYA-1113	INTRODUCCION A ING AMBIENTAL	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	17
5	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	BOCAREJO JUAN	25
6	ICYA-1116	ESTATICA	SANCHEZ MAURICIO	31
7	ICYA-1116	ESTATICA	VIRGUEZ RODRIGUEZ EDGAR	35
8	ICYA-1117	MECANICA DE MATERIALES	CORREAL DAZA JUAN	39
9	ICYA-1122	MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	45
10	ICYA-1125	GEOMATICA	PAEZ BARAJAS DANIEL	47
11	ICYA-1500B	TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE	GOMEZ GELVEZ JULIAN	51
12	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	63
13	ICYA-2101	TERMOQUIMICA AMBIENTAL	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	65
14	ICYA-2203	ANALISIS SIST. ESTRUCTURALES	REYES JUAN	69
15	ICYA-2304	FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	77
16	ICYA-2401	MECANICA DE FLUIDOS	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	81
17	ICYA-2402	HIDRAULICA	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	85
18	ICYA-2406	POTABILIZACION	BARRERA TAPIAS SERGIO	89
19	ICYA-2407	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	REYES VALDERRAMA LILIANA	91
20	ICYA-2412	MECANICA DE FLUIDOS AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	101
21	ICYA-3078	PROY. FINAL DISEÑO ING.CIVIL	PONZ JOSE	115
22	ICYA-3079	PROY. FINAL DISEÑO ING. AMB.	ORTIZ PEREZ RAFAEL	121
23	ICYA-3202	DISEÑO ESTRUCTURAL	YAMIN LUIS	127
24	ICYA-3203	GERENCIA PROY CONSTRUCCION	VARGAS CAICEDO HERNANDO	133
25	ICYA-3305	ESTRUCTURAS GEOTECNICAS	CAICEDO BERNARDO	157
26	ICYA-3306	SISTEMAS DE TRANSPORTE	GOMEZ GELVEZ JULIAN	159
27	ICYA-3306	SISTEMAS DE TRANSPORTE	GUZMAN GARCIA LUIS	165
28	ICYA-3307	DISEÑO DE VIAS	TAFUR SANCHEZ FABIAN	169
29	ICYA-3308	INGENIERIA DE PAVIMENTOS	CARO SILVIA	171
30	ICYA-3401	HIDROLOGIA	DIAZGRANADOS MARIO	181
31	ICYA-3406	MODELACION AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	185
32	ICYA-3408	TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	HUSSERL JOHANA	197
33	ICYA-3501	CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGI	RAMOS JUAN	205
34	ICYA-3601	EVALUACION Y AUDITOR.AMBIENTAL	RAMOS JUAN	207
35	ICYA-3702	RESIDUOS SOLIDOS	ESCALANTE MORA NICOLAS	209
36	ICYA-4105	GEST. AMBIENTAL EN PROYECT	SANCHEZ HERRERA ARTURO	213
37	ICYA-4111	RESIDUOS PELIGROSOS	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	219

39	ICYA-4138	HIDROLOGIA URBANA	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	221
40	ICYA-4301	ADMON PROYECTO CONSTRUC	BALEN VALENZUELA CARLOS	225
41	ICYA-4302	PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS	PONZ JOSE	233
42	ICYA-4306	ASPECTOS LEGALES CONSTRUC.	VARGAS CAICEDO HERNANDO	241
43	ICYA-4314	PROY. ASOC. PÙBLICA Y PRIVADA	ARBOLEDA ARANGO CARLOS	247
44	ICYA-4320	GERENCIA PROY. INMOBILIARIOS	CONGOTE HERNANDEZ CAMILO	249
45	ICYA-4321	CONSTRUCC.INFRAESTRUCTURA VIAL	AYALA FRANCISCO	261
46	ICYA-4401	COMPRT DINAMICO DE ESTRUCTURAS	CORREAL DAZA JUAN	265
47	ICYA-4422	ANALISIS AVANZADO ESTRUCTURAS	REYES JUAN	269
48	ICYA-4449	DISE - BASICO DE ACERO	SILVA MONTAÑO JAVIER	275
49	ICYA-4450	DISEÑO Y COMP. ESTRUC. CONC.	YAMIN LUIS	279
50	ICYA-4508	ESTABILIDAD TALUDES	ESTRADA MEJIA NICOLAS	287
51	ICYA-4527	TALLER DE DISEÑO EN GEOTECNIA	RODRIGUEZ GILBERTO	291
53	ICYA-4602	DISEÑO AVANZADO DE PAV.	CAICEDO BERNARDO	293
52	ICYA-4540	ANALISIS INFRAESTRUCTURA	SANCHEZ MAURICIO	295
54	ICYA-4606	EVAL.DIAG.CONS.PAVIMENTOS	GONZALEZ HERRERA DAVID	301
55	ICYA-4607	MODEL. Y COMPOR. PAVIMENTOS	CARO SILVIA	305
56	ICYA-4704	HIDRAULICA DE TUBERIAS	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	309
57	ICYA-4709	ANALISIS DE HIDROSISTEMAS	DIAZGRANADOS MARIO	315
58	ICYA-4803	PLANEACIEN DE TRANSPORTE	BOCAREJO JUAN	319
59	ICYA-4808	GESTION DE SISTEMAS DE TRAFICO	LLERAS GERMAN	327
60	ICYA-4812	GEOMATICA PLANEAC.SOSTENIBLE	PAEZ BARAJAS DANIEL	329

1107A

INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
PRIMER SEMESTRE DE 2014
 Secciones 1 y 2
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS
Enero	21 Ma	Introducción
	23 Ju	Mentiras y Verdades
	28 Ma	Mentiras Ambientales
	30 Ju	Mentiras Ambientales
Febrero	4 Ma	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	6 Ju	La Creación y las Estrellas
	11 Ma	El Sistema Solar
	13 Ju	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	18 Ma	Historia de la Tierra
	20 Ju	Historia de la Vida
	25 Ma	Experimento de Miller y Urey
Marzo	27 Ju	Generación espontánea de compuestos orgánicos
	4 Ma	Aminoácidos
	6 Ju	Proteínas
	11 Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	13 Ju	Proteínas
	18 Ma	La Vida = Proteínas en Acción
	20 Ju	Los ácidos nucleicos
	25 Ma	El código genético
Abril	27 Ju	Síntesis de Proteínas
	1 Ma	Herencia y desordenes genéticos
	3 Ju	TERCER EXAMEN PARCIAL
	8 Ma	Herencia y desordenes genéticos
	10 Ju	El nacimiento de la vida
	15 Ma	RECESO
	17 Ju	RECESO
	22 Ma	La energía de la vida: la fermentación
	24 Ju	Tipos de fermentación
29 Ma	Pan y Bebidas alcohólicas	
Mayo	1 Ju	FIESTA NACIONAL
	6 Ma	Yogourt y Elaboración de la Cerveza
	8 Ju	CUARTO EXAMEN PARCIAL
TEXTOS	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	

La nota del trabajo debe ser la **cuantificación de un problema de salud pública en territorio**
 año. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la nota.
EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CU

SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4.

ENTREGA: Viernes 16 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental

Química Ambiental 2014-1

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

Horario de atención : Lunes 9-12 o 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 1		Sistema de calificación 2	
Si el promedio de los parciales y el final es mayor a 3.0		Si el promedio de los dos parciales y el final es menor a 3.0	
Examen 1	20%	Examen 1	33.33%
Examen 2	20%	Examen 2	33.33%
Examen Final	25%	Examen Final	33.34%
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

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
1/20	Introducción/ conceptos generales		
1/22	Equilibrio químico y termodinámica	Cap. 1	
1/27	Charla Seguridad (horario lab) OBLIGATORIA		
1/27	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
1/29	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
2/3	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas-voluntaria)		
2/3	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		Tarea 1 (entrega 2/10)
2/5	Alcalinidad- sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	
2/10	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		
2/10	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos	Cap 5	Tarea 2 (entrega 2/17)
2/12	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 6	
2/17	Monitoría-preparación parcial		
2/17	Química de los metales en el agua-complejos		
2/19	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		
2/24	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		
2/24	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
2/26	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
3/3	Laboratorio 3. Dureza		
3/3	Metales en el agua- coagulación		
3/5	Continuación		Tarea 3 (entrega 3/12)
3/10	Laboratorio 4. Precipitación		
3/10	Oxido-reducción	Cap 7	
3/12	Oxido-reducción- la química de la desinfección		
3/17	Laboratorio 5. Desinfección		
3/17	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		Tarea 4 (entrega 3/26)
3/19	Oxido-reducción- taller		30%
3/26	Continuación-Oxido-reducción		
3/31	Monitoría-preparación parcial 2		

3/31	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap 8/9	
4/2	2do examen parcial- entra hasta especiación hierro		
4/7	Laboratorio 6. DQO		
4/7	Presión de vapor de compuestos orgánicos	Cap 10	
4/9	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
4/14	Semana Santa		
4/18	Semana Santa		
4/21	Ácidos y bases orgánicas		
4/23	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
4/28	Redox de especies orgánicas- DQO		
4/30	Taller química orgánica		
5/5	Preparación para el examen final		
5/7	Examen final		



PROGRAMA DEL CURSO

Profesores Responsables:

Luis Alejandro Camacho Botero LAC – la.camacho@uniandes.edu.co

Oficina ML 629

Mario Díaz-Granados Ortiz M

- mdiazgra@uniandes.edu.co

Oficina ML 776

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

Horario de Clase: Martes y Jueves de 10:00-11:20 SD-801

Horario de atención a estudiantes: LAC: Martes 11:30am - 12:30pm, Martes 3:30pm – 5pm

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 un (1) video 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 entrega 1 (previo al debate)		5	
- Ensayo entrega 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 21 de marzo, 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:

Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales serán verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento. La nota mínima aprobatoria será 3.00.

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 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.

PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

	Día	Fecha	Sesión	Tema	Profesor	Nota
1	M	21-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 - MDG	
	J	23-Jan	2	El agua y el ambiente; Agua: recurso y amenaza. Cantidad y calidad del agua, Uso y abuso del agua	MDG	
2	M	28-Jan	3	Proyección: Un viaje a través de la historia del agua - La Lucha y los Conflictos	LAC - MDG	
	J	30-Jan	4	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 1	LAC	
3	M	4-Feb	5	Perspectiva histórica del desarrollo de los recursos hídricos Parte 2	MDG	
	J	6-Feb	6	Conflictos relacionados con el agua	LAC	
4	M	11-Feb	7	Legislación hídrica	ROP-LAC	
	J	13-Feb	8	Espacio de discusión - LICENCIAMIENTO AMBIENTAL EN PROYECTOS QUE INVOLUCRAN EL AGUA: Desarrollo vs/y Sostenibilidad	LAC - MDG	ENTREGA 1 ESPACIO 1
5	M	18-Feb	9	Circulación atmosférica y oceánica. Fenómenos del Niño y la Niña.	MDG	
	J	20-Feb	10	Cambio climático: mitos y realidades en torno al agua	LAC	
6	M	25-Feb	11	Parcial No. 1 20%	LAC - MDG	ENTREGA 2 ESPACIO 1
	J	27-Feb	12	Propiedades físicas del agua: agua en reposo y en movimiento. Leyes fundamentales.	LAC	
7	M	4-Mar	13	Ciclo hidrológico; sus componentes y sus alteraciones	MDG	
	J	6-Mar	14	Hidrología superficial: cuencas, caudales, crecientes, sequías	MDG	
8	M	11-Mar	15	Ecosistemas sensibles colombianos: páramos, humedales, ciénagas fluviales y costeras, ríos, bosques de niebla	MDG	
	J	13-Mar	16	Calidad del agua - Propiedades físicas y químicas	LAC	
9	M	18-Mar	17	Calidad del agua - Propiedades químicas y bacteriológicas. Efectos de la contaminación hídrica	LAC	Entrega 30% - Marzo 21
	J	20-Mar	18	Contaminación hídrica y salud pública	SBT	
10	M	25-Mar	19	El agua en el sistema urbano: una visión integral	JPR-LAC	
	J	27-Mar	20	Parcial No. 2 (20%)	LAC - MDG	Retiros hasta Marzo 28
11	M	1-Apr	21	Fuentes y procesos de tratamiento del agua potable	ROP-LAC	
	J	3-Apr	22	Fuentes y procesos de tratamiento de aguas residuales	MRS	
12	M	8-Apr	23	Aguas subterráneas	LAC	
	J	10-Apr	24	Espacio de discusión - AGUA, MINERIA y PETRÓLEO: Desarrollo vs/y sostenibilidad	LAC - MDG	ENTREGA 1 ESPACIO 2
13	M	15-Apr		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL MARZO 25 - 29		
	J	17-Apr				
14	M	22-Apr	25	Aguas subterráneas	LAC	
	J	24-Apr	26	Irrigación y drenaje	LAC	ENTREGA 2 ESPACIO 2
15	M	29-Apr	27	Obras Hidráulicas: Canales, Presas, Embalses, Obras fluviales	MDG	
	J	1-May		Fiesta Día del Trabajo		
16	M	6-May	28	Hidroelectricidad	MDG	Entrega Informe de Visita
	J	8-May	29	Otros usos del agua	LAC - MDG	
Periodo de Exámenes Finales			Parcial No. 3 (20%) Fecha por definir entre Mayo 12 y 26 (fecha programada por Registro para examen final)		LAC - MDG	
VISITA TÉCNICA: se programará una visita a un proyectos de infraestructura hídrica (tentativamente días sábados después de Abril 2). Si el estudiante no puede asistir, deberá presentar un trabajo sustituto al informe de visita de campo, cuyo enunciado se entregará oportunamente.						
CONVENCIONES: LAC: Luis Alejandro Camacho Botero; MDG: Mario Díaz-Granados Ortiz; ROP: Rafael Ortiz Pérez; SBT: Sergio Barrera Tapias; MRS: Manuel Rodríguez Susa; JPR: Juan Pablo Rodríguez Sánchez						



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental
Nombre Curso: Introducción a la Ingeniería Ambiental
Código: ICYA-1113
Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Periodo Académico: 2014-1
Horario: Lunes y Jueves 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (ML 615), Martes 4:00 p.m. a 5:50 p.m. (ML 606)

INFORMACIÓN DEL PROFESOR Y DE LOS MONITORES

Nombre Profesor Principal: Juan Pablo Rodríguez Sánchez
Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (ML 716)

Nombre Monitores: Daniela Salazar y Andrés Felipe Muñoz
Correo electrónico: d.salazar10@uniandes.edu.co y af.munoz2325@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

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 ambiente natural y construido. 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.

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 alguno(s) de 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.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental 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.

- **Desarrolle** habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo.
- **Se acerque** a la vida universitaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	20%
Quices, Talleres y Tareas	15%
ExpoAndes	25%
Programa de acompañamiento	10%

NOTA: Para aquellos estudiantes que no se encuentren cursando primer semestre y que con autorización previa del profesor principal del curso no van a asistir a las sesiones del programa de acompañamiento, el 10% de la nota final del curso se distribuirá proporcionalmente en el resto de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- Davis M. L. & Cornwell D. A. (2008) Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.
- Masters G. M. & Ela W. P. (2008) Introduction to Environmental Engineering and Science. Prentice Hall.
- Pfafflin J. R., Ziegler E. N. & Lynch J. M. (2008) The Dictionary of Environmental Science and Engineering. Routledge.
- Nazaroff W. W. & Alvarez-Cohen L. (2001) Environmental Engineering Science. Wiley.

EXPOANDES

o 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, monitorias 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 A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicuaplus, 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. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
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 Sicuaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- 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 y otros dispositivos móviles 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.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

Semana	Clase	Día	Fecha	Contenido
1	1	L	20-ene	Introducción y Descripción del Curso
	2	J	23-ene	Problemas Ambientales Globales (Parte 1)
2	3	L	27-ene	Problemas Ambientales Globales (Parte 2)
	4	J	30-ene	Ética e Ingeniería
3	5	L	3-feb	Problemática Ambiental en Colombia (Parte 1)
	6	J	6-feb	Problemática Ambiental en Colombia (Parte 2)
4	7	L	10-feb	Papel de la Ingeniería Ambiental
	8	J	13-feb	Salud Pública y Ambiente - Primera Entrega ExpoAndes (Individual)
5	9	L	17-feb	Saneamiento y Comunidades Marginales
	-	J	20-feb	PARCIAL 1
6	10	L	24-feb	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
	11	J	27-feb	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
7	12	L	3-mar	Recursos Hídricos
	13	J	6-mar	Crisis del Manejo de las Aguas Residuales
8	14	L	10-mar	Manejo Sostenible del Agua en Centros Urbanos
	15	J	13-mar	Calidad del Agua Superficial
9	16	L	17-mar	Remediación de Suelos
	17	J	20-mar	Modelación Medio Ambiental
10	-	L	24-mar	FESTIVO
	-	J	27-mar	PARCIAL 2 y Segunda Entrega ExpoAndes (Poster)
11	20	L	31-mar	Calidad del Aire
	21	J	3-abr	Cambio Climático
12	22	L	7-abr	Energías Renovables
	23	J	10-abr	Residuos Sólidos y Peligrosos
13	-	L	14-abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	-	J	17-abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
14	24	L	21-abr	Sistemas de Información Geográfico
	25	J	24-abr	Legislación Ambiental
15	26	L	28-abr	Evaluación y Auditoria Ambiental
	-	J	1-may	FESTIVO
16	27	L	5-may	Preparación ExpoAndes
	-	M	6-may	EXPOANDES
	28	J	8-may	Conclusiones del Curso

EXAMEN FINAL y Tercera Entrega ExpoAndes

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées
Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm
Monitoras: Marcela Neira (am.neira848@uniandes.edu.co), Maria Alejandra Pardo (ma.pardo635@uniandes.edu.co); Maria Carolina Mayorga (mc.mayorga485@uniandes.edu.co)

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina de ingeniería más antigua.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran habilidades en la resolución de los problemas en las diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET – B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas prácticos por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES
- d. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos
- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil
- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- Componentes del sistema de transporte público
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

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.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	20%
Tarea 1 "Diseño y construcción de puente"	
Tarea 2 "Modelación de tráfico en VISSIM"	
Proyecto Expoandes	30%
Avance 1.....10%	
Proyecto 20%	
1 debate	10%
Parcial 1	15%
Quizes, talleres, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	15%

5. Reglas del curso

- 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.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas
Clase 1 Lu 20 Enero Bocarejo JP	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Mie 22 Enero Bocarejo JP	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE, The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Lu 27 Enero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos expoandes
Clase 4 Mie 29 Enero Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de papers
Clase 5 Lu 3 Febrero	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 6 Mie 5 Febrero Bocarejo, JP	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil" <ul style="list-style-type: none"> • Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Lu 10 Febrero Bocarejo JP	El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80
Clase 8 Mie 12 Febrero Mauricio Sánchez	El concepto de riesgo - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010), Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Lu 17 Febrero	Debate Parte 1	
Clase 10 Mie 19 Febrero	Debate Parte 2	
Clase 11 Lun 24 Febrero	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de los pavimentos en Bogotá Enunciado Tarea 1

Clase 12 Mie 26 Febrero Juan Pablo Bocarejo	Diseño de proyectos en Ingeniería Civil	
Clase 13 Lun 3 Marzo	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 14 Mie 5 Marzo	Avance Proyectos Expoandes	
Clase 14 Lu 10 Marzo	Gerencia de obras civiles Introducción a la Gerencia de Proyectos. Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización.	
Clase 16 Mie 12 Marzo Mario Díaz Granados	El manejo del recurso hídrico	Water-Resources Engineering. Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006 Tarea 3 "Recurso hídrico"
Clase 17 Lu 17 Marzo Juan Francisco Correal	Ingeniería estructural Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil	Asociación de Ingenieros Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes. Capítulo 1: Introducción
Clase 18 Mie 19 Marzo Bocarejo JP	Parcial 1	Entrega Tarea 1
Clase 18 Mie 26 Marzo	Laboratorio Tarea 1	
Clase 19 Lu 31 Marzo	Laboratorio Tarea 1	
Clase 20 Mie 2 Abril Julián Gómez	Movilidad e infraestructura	
Clase 21 Lu 7 Abril	Taller de Vissim	
Clase 22 Mie 9 Abril	Taller de Vissim	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL (12-20 ABRIL)		
Clase 23 Lu 21 Abril	Suelos y geotecnia	Iglesias C, (1997) Mecánica del Suelo, Ed. Síntesis, Madrid Capítulo 2 "Problemas planteados por el terreno en la construcción"
Clase 24 Mie 23 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 25 Lu 28 Abril	EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES	
Clase 26 Mie 30 Abril Bocarejo JP	Ética en Ingeniería Civil Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de normativas y regulaciones	Entrega tarea Vissim
Clase 27 Lu 5 Mayo	EXPOANDES	
Clase 28 Mie 7 Mayo	Cierre curso	

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

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2014-I
Código: ICYA-1116
Lugar: SD805
Horario: Lunes y Miércoles, 10:00.11.20am
Monitor Asistente Graduado: David Paez
Horario de atención: ----

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

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- 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.

Estática

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1116 (3 créditos)	
<i>Periodo:</i>	Primer Semestre 2014	(Enero 20 – Mayo 10)
<i>Horario magistral:</i>	Lunes y Miércoles	08:30 – 09:50 am Salón ML-511
<i>Horario complementaria:</i>	Viernes	07:00 – 08:20 am Salón ML-514
<i>Profesor:</i>	Edgar Andrés Virgúez R.	e-virgue@uniandes.edu.co
<i>Monitores:</i>	Jaime Castro Agudelo	jc.castro148@uniandes.edu.co
	Julio Castro Vargas	jj.castro429@uniandes.edu.co
<i>Horario de atención:</i>	Lunes y Miércoles	07:00 – 08:30 am 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.
- 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 tres o cuatro 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.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■ ■ ■ ■ Cronograma del curso

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

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

■ ■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Octava Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Existen varios textos de Estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento 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 ser utilizado 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 y un examen final. La nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Parcial 1 25 %
- Parcial 2 25 %
- Quices 25 %
- Examen final 25 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no se aceptará ningún reclamo.

Considerando que los quices serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia.

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 final, será acreedor a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: ML-636 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería 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 en análisis y diseño en ingeniería.

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, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

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 Viernes 9 de Mayo de 2013 (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).**

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miercoles de 7:00 a.m. a 8:20 a.m. en el salón R-209. Las sesiones de monitoria y ejercicios se desarrollarán los viernes de 10:00 a.m. a 10:50 a.m. (AU-205), de 11:00 a.m. a 11:50 a.m. (Z-104), de 12:00 a.m. a 12:50 a.m. (AU-208), de 1:00 p.m. a 1:50 p.m. (AU-207) y de 2:00 pm a 2:50pm (AU-310), respectivamente. En total se dictarán 27 clases y aproximadamente 7 sesiones de monitoría.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Enero	20	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos,
	22			1.3 conceptos básicos de diseño 1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones
	27	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.5 Modelos de comportamiento de los materiales, 2.1 Estado de esfuerzo plano
	29			2.2 Circulo de Mohr
Febrero	3	3	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	5			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 2.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	10	4		3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	12			3.3 Indeterminación axial

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema		
Febrero	17	5	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial , 3.4 Efectos térmicos	
	19			3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *	
	24	6		3.6 Columnas (Carga de pandeo)*	
	26			4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
Marzo	3	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.2 Indeterminación en torsión	
	5			Primer Parcial (Capítulos 1,2,3)	
	10	8		4.3 Elementos no circulares y huecos	
	12			4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
	17	9		5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
	19			5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión	
	24			Día Festivo	
	26	10		5. Carga de Flexión-Esfuerzos Normales	5.3 Elementos hechos de varios materiales
	31				5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	2				5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión
Abril	7	11	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes		6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	9				6.2 Elementos de pared delgada
	14	12			Semana de trabajo individual
	16				Segundo Parcial (Capítulos 4,5)
	21	13			6.2 Elementos de pared delgada
	23				6.2 Elementos de pared delgada , 6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	28	14			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	30			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas , 7.2 Teorías de Falla	
	Mayo	5		15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla
7					
Semanas de Finales 12 al 26 de Mayo					

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

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Enero 20 - Enero 22	Enero 20 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Enero 27 - Enero 31	Enero 31- Laboratorio 1	0,0%
3ª.	Febrero 3 - Febrero 5	Febrero 3 - Entrega Tarea 1 (3.0%)	3,0%
4ª.	Febrero 10 - Febrero 12	Febrero 10 - Entrega Tarea 2 (3.0%)	6,0%
5ª.	Febrero 17 - Febrero 19		6,0%
6ª.	Febrero 24 - Febrero 28	Febrero 28- Laboratorio 2	6,0%
7ª.	Marzo 3 - Marzo 5	Marzo 5- Entrega Tarea 3 (3.0%) Marzo 6 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	24,0%
8ª.	Marzo 10 - Marzo 12	Marzo 14- Laboratorio 3	27,0%
9ª.	Marzo 17 - Marzo 19	Marzo 19 - Entrega Tarea 4 (3.0%) y Marzo 21 Entrega del 30 % Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	30,0%
10ª.	Marzo 24 - Marzo 26	Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	30,0%
11ª.	Marzo 31 - Abril 4	Abril 4- Laboratorio 4	30,0%
12ª.	Abril 7 - Abril 9	Abril 9- Entrega Tarea 5 (3.0%)	33,0%
Abril 14 - Abril 16: Semana de trabajo individual			
13ª.	Abril 21 - Abril 23	Abril 21 - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5 Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	48,0%
14ª.	Abril 28 - Abril 30		48,0%
15ª.	Mayo 5 - Mayo 9	Mayo 9 - Entrega Proyecto Final (falla de viga) (10%)	58,0%
	Mayo 12 - Mayo 26	Mayo 6- Entrega Tarea 6 (3.0%)	61,0%
		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.

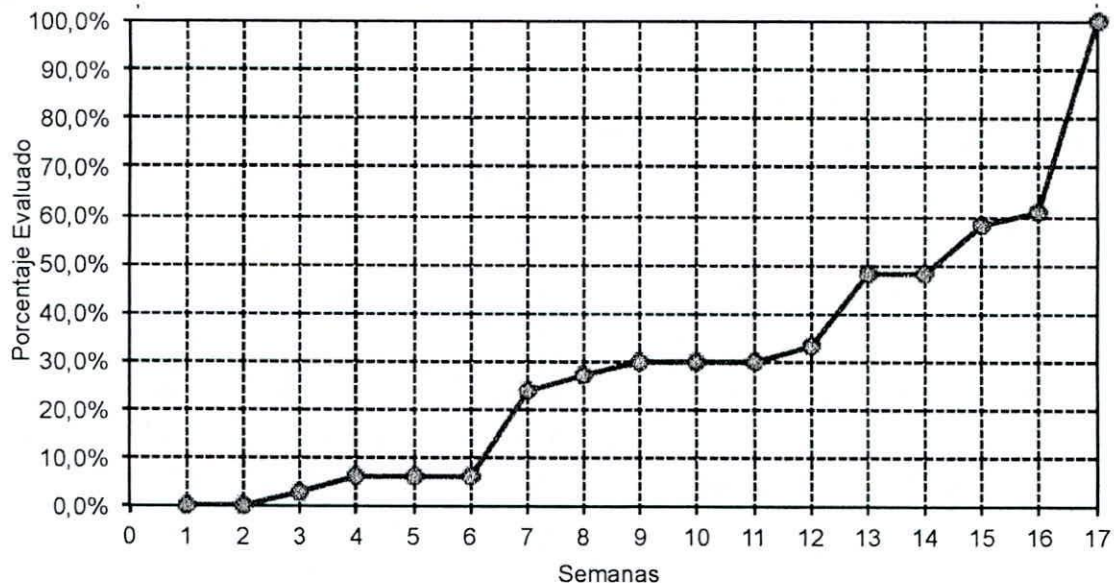


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

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.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 636
Lunes y Miércoles 2:00 p.m. – 4:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL ICYA 1122
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2014_10

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632 Edificio Mario Laserna
Profesor:	Silvia Caro S, Ph.D.
e-mail:	scaro@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 323 Edificio Mario Laserna
Horario de Clase:	Lunes y Miercoles 8:30 – 9:50 Salón ML_603
Horario de Atención:	Lunes y Miercoles 13:00 – 14:30
Horario Laboratorio:	Sección 1: Lunes 13:00 – 14:20 y Sábado 8:30 – 9:50 ML_106 <u>Sección 2: Lunes 14:30 – 15:50 y Sábado 10:00 – 11:20 ML_106</u> 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 <u>Sección 6: Viernes 10:00 – 11:20 y Sábado 13:00 – 14:20 ML_106</u>

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.

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.

- 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 práctica de la ingeniería civil: acero, aluminio, concreto, madera, mampostería, pavimentos flexibles y polímeros. (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).

Competencias:

- 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)

Contenido:

- Ciencia de los Materiales
- Curvas Esfuerzo-Deformación
- Estado general de esfuerzos
- Teorías de Falla
- Discontinuidades geométricas
- Vibraciones
- Comportamiento de los siguientes materiales: Acero, Aluminio, Concreto, Pavimentos Asfálticos, Maderas, Mampostería, y Polímeros.

Metodología y Sistema de Evaluación

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 resume, 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.

- 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.
- **En los exámenes sólo podrán usarse calculadoras conocidas como “de panadería” o “cuentahuevos”.**

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Promedio Informes Laboratorio > 3.0	Examen Parcial	25%
	Examen Final	25%
	Informes Laboratorio	25%
	Tareas/Talleres	5%
	Proyecto Final	20%
Promedio Informes Laboratorio < 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	5%
	Informes Laboratorio	95%

Programación Exámenes:

Examen Parcial: Marzo 7

Examen Final: Mayo 7 – Ultimo día de clases del curso

Bibliografía:

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

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.

7125

G E O M Á T I C A I



Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

Programa General de clase 2014-1

Semana/Fecha	Tema	Capítulo Libro	Práctica/Laboratorio
1 Ene 20 – Ene 25	Introducción Altimetría: conceptos básicos	Libro topo: 1,2	Pra1: Sketchup
2 Ene 27 – Feb 1	Altimetría: Metodologías de campo y manejo del error	Libro topo: 2	Pra2: Altimetría de precisión
3 Feb 3 – Feb 8	Ángulos y sus mediciones	Libro topo: 3	PRESENTACIÓN 2
4 Feb 10 – Feb 15	Medida de distancias Introducción a las poligonales	Libro topo: 4	Pra3: Medida de ángulos en campo y Levantamiento poligonal con Estación total
5 Feb 17 – Feb 22	Coordenadas y proyecciones Poligonales abiertas	Libro topo: 6	PRESENTACIÓN 3
6 Feb 24 – Mar 1	Topografía de precisión Catastro y administración de tierras	Libro topo: 9 y Paquete fotocopias	Pra4: Catastro Bogotá y registro
7 Mar 3 – Mar 8	Error y su manejo	Libro Topo: 9	PRESENTACIÓN 4
Parcial 1 – Sábado 8 de Marzo 2pm – 5pm			
8 Mar 10 – Mar 15	GPS introducción	Libro topo: 7	Pra5 Parte 1: Escáner laser sólido
9 Mar 17 – Mar 22	Introducción a SIG	Libro SIG Parte 1: 1 y 2	Pra5 Parte 2: GPS
10 Mar 24 – Mar 29	SIG - Sistema de coordenadas	Libro SIG Parte IV: 1 y 2	PRESENTACIÓN 5
11 Mar 31 – Abr 5	SIG - análisis espacial		Pra6 : Proyecto SIG Vector

Parcial 2 – Sábado 5 de Abr 2pm – 5pm			
12 Abr 7 – Abr 12	SIG - Cartografía y mapas	Libro SIG Parte 1: 3 y 4	PRESENTACIÓN 6
Abr 14 - Abr 19	Semana trabajo individual		
13 Abr 21 – Abr 26	SIG – DTM e hidrología		Salida de Campo
14 Abr 28 – May 3	SIG - Redes y análisis de optimización	Libro SIG Parte IV: 3	Pra7: Proyecto SIG Raster
15 May 5 - May 11	Monitorias proyecto final		PRESENTACIÓN 7
Examen Final – parte teórica en computador- parte práctica en el Bobo: Sábado 10 de Mayo de 8am a 5pm			
Entrega Proyecto Final: Día dado por registro			

LIBROS:

1. Topografía: Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. SIG : sistemas de información geográfica / Javier Gutiérrez Puebla, Michael Gould.
3. Geo-spatial technologies in urban environments [recurso electrónico] / [edited by] Ryan R. Jensen, Jay D. Gatrell, Daniel D. McLean

NOTAS IMPORTANTES:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 10 de Mayo), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) Los alumnos podrán faltar injustificadamente hasta un 20% de la hora de clase magistral.
 - b) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - c) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Si el promedio simple de parciales y el final es mayor a 3:
 - Parcial 1 20%
 - Parcial 2 20%
 - Final 20%
 - Prácticas de laboratorio 20%
 - Salida de Campo 10%
 - Proyecto final 10%
- Si el promedio simple de parciales y el final es menor a 3:
 - Parcial 1 33%
 - Parcial 2 33%
 - Final 34%

TABLA DE APROXIMACIÓN

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir sí su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

LABORATORIOS

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos estos están compuestos de:

- 1 clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- 1 clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) con cita previa ML 744

Coordinador: Luis Alberto Rubio (la.rubio1588@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa.

Monitores:

- Orlando Clavijo (oe.clavijo911@uniandes.edu.co): Martes 2:00 a 3:00 pm ML 126
- Nataly Saenz (na.saenz2751@uniandes.edu.co): Miércoles 11:30 a 12:30 pm ML 126
- Juan José Trujillo (jj.trujillo27@uniandes.edu.co): Miércoles 10:00 a 11:00 am ML 126
- Miguel Quirama (dm.quirama414@uniandes.edu.co): Miércoles 9:00 a 10:00 am ML 126
- Julian Andres Perez (ja.perez1492@uniandes.edu.co): Jueves de 10:00 a 11:00 am ML 126

TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE

ICYA 1500B

I Semestre de 2014

Profesores:

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Julián Andrés Gómez (coordinador)	ja.gomez@uniandes.edu.co	ML-640	Lunes y Miércoles 10:00am a 11:20am
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-329	Martes 11:00am a 12:30 pm

Horario: Miércoles y Viernes 11:30am a 12:50pm**Salón:** SD-716 y W-102**Introducción:**

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o cualquier otra actividad es necesario transportarse. El transporte facilita el desarrollo económico, social y cultural de las ciudades, 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 urbano cobra inmensa relevancia dentro del paradigma actual del desarrollo sostenible.

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante comprenda la problemática actual del transporte urbano dentro del paradigma de sostenibilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social, reconociendo la necesidad de analizar, evaluar, argumentar y pensar críticamente sobre las acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano en estas tres dimensiones para garantizar su conveniencia. Esto implica una aproximación multidisciplinaria al análisis del transporte urbano que permita identificar elementos precisos y pertinentes a cada dimensión.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender que los sistemas de transporte influyen el crecimiento de las ciudades y a su vez el crecimiento de las ciudades determina el desarrollo de sus sistemas de transporte.
- Comprender que los principales efectos del transporte en el entorno urbano implican grandes amenazas y oportunidades para el desarrollo sostenible de las ciudades en sus dimensiones económica, ambiental y social.

- Comprender que, de acuerdo a sus características particulares, los diferentes modos de transporte presentan ventajas y desventajas para el desarrollo sostenible de las ciudades.
- Comprender que las diferentes aproximaciones para solucionar problemas relacionados al transporte urbano permiten plantear estrategias de solución integrales.
- Comprender 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.
- Analizar críticamente y evaluar acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.
- Producir textos escritos que demuestren competencias de indagación, análisis, argumentación, reflexión y pensamiento crítico sobre temas de transporte urbano.

Metodología y contenido:

La metodología del curso se basa en sesiones de clase por parte de los profesores del curso, charlas de conferencistas invitados, lecturas que refuerzan y complementan lo visto en las sesiones de clase y actividades de evaluación que permiten al estudiante y profesor reconocer que se han alcanzado los objetivos de comprensión específicos. Al ser un curso tipo E, las actividades de evaluación del curso están enfocadas en la producción de textos escritos (ver actividades de evaluación más adelante).

Las sesiones de clase y charlas se dividen en 5 módulos principales, relacionados con los objetivos de comprensión 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

A continuación se presenta el tema específico a abordar en cada clase.

Módulo	Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones
	1	22-ene	Introducción al curso	JA.Gómez JP. Bocarejo	
		24-ene	Introducción al transporte sostenible	JA. Gómez	Instrucciones Trabajo de Investigación
Transporte y Ciudad	2	29-ene	Introducción a la planeación integral	D. Paez	
		31-ene	Desarrollo orientado al transporte público	F. Targa	
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	3	5-feb	Transporte y territorio	L.A. Guzmán	
		7-feb	Congestión	JP. Bocarejo	1a Entrega Trabajo de Investigación - Instrucciones Debate 1
	4	12-feb	Seguridad vial	JP. Bocarejo	
		14-feb	Contaminación	JA. Gómez	
	5	19-feb	Pobreza	JA. Gómez	
21-feb		Calidad de vida	E. Peñalosa	Entrega Ensayo Debate 1	
	6	26-feb	Preparación Debate 1		
		28-feb	Debate 1		
	7	5-mar	Debate 1		
7-mar		Taxi	A. Rodríguez		
Modos de Transporte Urbano	8	12-mar	Transporte público colectivo y masivo	JA. Gómez	2a Entrega Trabajo de Investigación
		14-mar	Modos férreos	JA. Gómez	Instrucciones Concurso
	9	19-mar	Bus Rapid Transit	D. Hidalgo	
		21-mar	Modos no motorizados	JP. Bocarejo	Nota 30%
	10	26-mar	Motos	JA. Gómez	Instrucciones Debate 2
28-mar		Gestión de la demanda	CF. Pardo		
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	11	2-abr	Cultura ciudadana	P. Bromberg	1a Entrega Concurso
		4-abr	Tecnologías	JP. Bocarejo	
	12	9-abr	Modelo de ciudad: Bogotá	F. Rojas	Entrega Ensayo Debate 2
11-abr		Preparación Debate 2			
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL.					
	13	23-abr	Debate 2		
		25-abr	Debate 2		
Ciudades del Mundo	14	30-abr	Méjico D.F.	D. Uniman	2a Entrega Concurso
		2-may	Madrid	L.A. Guzmán	
	15	7-may	Singapore	JA. Gómez	
9-may		Cierre del curso y premiación del concurso	JA.Gómez JP. Bocarejo		

Lecturas:

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Las lecturas referidas a continuación son requeridas para el curso y serán evaluadas en los exámenes. Los temas de las lecturas son en algunos casos refuerzo a temas que se vieron en clase y en otros complemento. Las 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 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.
- Institute for Transportation Development Policy www.itdp.org
- The World Research Institute Center for Sustainable Transport www.embarq.org

Actividades de evaluación:

2 Debates (20% cada uno):

En grupos conformados por los profesores, los estudiantes realizarán un debate en clase con posiciones a favor y en contra de una propuesta relativa al transporte urbano (ej: metro para Bogotá). Adicionalmente, cada estudiante deberá presentar individualmente un ensayo argumentativo a favor o en contra de la propuesta del debate. La calificación del debate estará compuesta por el desempeño en el debate y la calidad del ensayo individual. Tanto en el debate como en el ensayo, los estudiantes deberán analizar la propuesta a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.

Trabajo de Investigación (20%):

Durante la primera mitad del semestre, los estudiantes realizarán individualmente un trabajo de investigación sobre una tecnología o un sistema de transporte urbano específico (ej: vehículos eléctricos o sistemas de bicicletas públicas). El trabajo deberá contener tres partes principales. En la primera cada estudiante deberá elaborar un texto descriptivo que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de la tecnología o sistema de transporte urbano. En la segunda cada estudiante deberá elaborar un texto reflexivo sobre la forma como esta tecnología o sistema aporta a un transporte urbano sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental. Finalmente, en la tercera cada estudiante deberá presentar un texto argumentativo a favor o en contra de la implementación de esta tecnología o sistema en ciudades colombianas.

Concurso (20%):

Durante la segunda mitad del semestre, los estudiantes trabajarán en grupos para elaborar propuestas de transporte urbano sostenible para una región específica (ej: ciudades colombianas de menos de 100.000 habitantes). Este trabajo deberá contener dos partes principales. En la primera cada grupo deberá elaborar un texto descriptivo sobre las principales características de la región relevantes a su transporte urbano. En la segunda cada grupo deberá elaborar un texto en el que describa las acciones o proyectos propuestos para la región y analice cómo estas llevarían a un transporte urbano sostenible. En la última clase del semestre se realizará la premiación del concurso eligiendo el mejor trabajo.

Examen final (10%):

El examen evalúa los conceptos básicos sobre el transporte urbano adquiridos 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.

Actividades fuera de clase (10%):

A lo largo del semestre se planearán actividades fuera del salón de clase (ej: ciclopaseos y visitas a TransMilenio). Los estudiantes deberán presentar un ensayo reflexivo sobre las actividades que se realicen.

Para la producción de los trabajos escritos los estudiantes deberán seguir un proceso de planeación, elaboración de borrador, retroalimentación, redefinición y re-escritura. Para esto se contará con el acompañamiento de un tutor del centro de español de la universidad. Es altamente recomendable que todos los estudiantes asistan a varias sesiones de tutoría como una forma de mejorar sus habilidades de escritura académica. La solicitud de citas de tutoría se debe realizar a través de la página <http://programadeescritura.uniandes.edu.co>.

Cada uno de los trabajos escritos contará con instrucciones y criterios de evaluación precisos, que serán expuestos en las sesiones de clase. Adicionalmente, en la mayoría de los trabajos los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir una calificación y comentarios sobre su trabajo antes de realizar la entrega final.

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. Se tendrá en cuenta especialmente la participación activa de los estudiantes (preguntas y/o comentarios) durante las sesiones de clase y charlas de conferencistas invitados.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2014-10 – Sección 2

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Lunes Miércoles 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 10:00 – 11:20 Salón ML615
Horario Taller Programación:	Martes 11:30 – 12:50 Viernes 10:00 – 11:20

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.

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 Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- 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)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

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.

- 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.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **6:30PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Marzo 6/2014	6:30 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Abril 23/2014	6:30 PM Salón por confirmar

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.

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.

Termoquímica Ambiental

Código: ICYA-2101

Primer Semestre 2014

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-rr@uniandes.edu.co

Monitor: Joan Ruiz Avila – wj.ruiz267@uniandes.edu.co

Horario Clase:

Martes y Miércoles 11:30 a 12:50 – salón SD 806

Horario Otras Actividades:

Jueves 14:00 a 15:20 – salón SD 807

Horario Atención Estudiantes:

Lunes a Viernes de 17:00 a 17:30 y a convenir previa comunicación (oficina ML 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:

- Conocer y aplicar conceptos básicos para el desarrollo de balances de materia (a)
- Entender y aplicar el concepto de balance de energía (a)
- Entender y aplicar el concepto de sustancias puras para establecer estados y variables de proceso (a)
- Identificar y comprender problemas de ingeniería asociados a los temas tratados en el curso (e)

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]

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 + otros

25%

Parciales

75%

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 conducirán a una nota inferior de 3.0. Las notas finales NO serán redondeadas.

SESIONES DE EJERCICIOS

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 podrán contar 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 la sesión complementaria. 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
- 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

CLASE	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA
		CONCEPTOS Y DEFINICIONES	
1	21/01	Dimensiones y Unidades. Sistemas de Unidades	1.2 – 2.1
2	22/01	Factores de Conversión. Conversión de Unidades	1.2 – 3.2
3	28/01	Consistencia Dimensional I	1.2
		VARIABLES DE PROCESO	
4	29/01	Consistencia Dimensional II	1.3
5	4/2	Masa y Volumen. Flujo. Composición Química	1.3 – 2.1
6	5/2	Presión y Temperatura. Bases de Cálculo. Diagramas de Flujo	
		BALANCE DE MATERIA	
7	11/2	Estequiometría - Balance de Ecuaciones I	1.4 – 4.2
8	12/2	Estequiometría - Balance de Ecuaciones II	1.4 – 4.2
9	18/2	Balance de materia sin reacción química I	1.4 – 4.7
10	19/2	Balance de materia sin reacción química II	1.4 – 4.7
11	25/2	Recirculación y Bypass	1.4 – 4.7
12	26/2	Balance de materia con reacción química I	1.4 – 4.7
13	4/3	Balance de materia con reacción química II	1.4 – 4.7
14	5/3	Balance de materia con reacción química III	1.4 – 4.7
	6/3	<i>Primer Parcial (25%)</i>	
		SUSTANCIA PURA [Base Conceptual]	
15	11/3	Sustancia Pura. Comportamiento PVT de sustancias puras	2.3 – 3.3 – 4.14
16	12/3	Tablas de Propiedades Termodinámicas I	1.7
17	18/3	Tablas de Propiedades Termodinámicas II	1.7
18	19/3	Ecuación Virial. Ecuación de Gas ideal	1.5 – 2.3 – 4.3
19	25/3	Ecuaciones Cúbicas de Estado I	1.5 – 2.3
20	26/3	Ecuaciones Cúbicas de Estado II	1.5 – 2.3
	27/3	<i>Segundo Parcial (25%)</i>	
		PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA [Principios] Y EFECTOS CALÓRICOS	
21	1/4	Calor, Energía y Trabajo. Fundamentos Termodinámicos	2.1 – 3.4
22	2/4	Energía Interna. Entalpía. Calores Específicos	2.2 – 3.5
23	8/4	Primera Ley de la Termodinámica	2.2 – 3.5
24	9/4	Proceso Reversible. Procesos con presión, temperatura y volumen constantes. Procesos adiabáticos	2.2
25	22/4	Calores Específicos. Regla de las Fases	2.2
26	23/4	Calor Sensible. Calor Latente	1.9 – 2.4 – 4.8
27	29/4	Calor Estándar de Reacción. Calor Estándar de Reacción. Calor Estándar de Combustión	1.9 – 2.4 – 4.9
		BALANCE DE ENERGÍA	
28	30/4	Balance de energía sin reacción química I	1.7 – 4.8
29	6/5	Balance de energía sin reacción química II	1.7 – 4.8
30	7/5	Balance de energía con reacción química	1.7 – 4.8
		<i>Tercer Parcial (25%)</i>	

Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203 Primer semestre de 2014

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes 3:40-5:40 p.m. ML330 Miércoles 3:40-5:40 p.m. ML330
Horario de clase	:	Magistral: lunes y miércoles 8:30-9:50 a.m. ML608 Complementaria: lunes 1:00-1:50 p.m. O401, O403, O404
Horario laboratorio	:	Miércoles 1:00-6:00 p.m. ML026
Pre-requisitos	:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores	:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en la idealización y análisis de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas 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 (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).
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional (f).
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas (k).

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 (a, 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 (a).
- 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 (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 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 SAP2000, Excel, Matlab y Mathcad.

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 (viento)	1.3
6	1.5 Cargas (sismo)	1.3
7	1.5 Cargas (sismo); 1.6 Combinaciones de carga	1.4
8	2.1 Idealización estructural; 2.2 Nodos y elementos	2.1
9	2.3 Rutas de carga	2.1
10	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
11	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
12	2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2-2.4
13	3.1 Integración directa	8.1-8.3
14	3.1 Integración directa, 3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
15	3.2 Métodos de energía	8.6-8.11
16	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14, 15, 16
17	4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14, 15, 16
18	4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura (métodos 1 y 2)	14, 15, 16
19	4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14, 15, 16
20	4.5 Paso 5: Vector de desplazamientos; 4.6 Paso 6: Vector de reacciones	14, 15, 16
21	4.7 Paso 7: Vector de fuerzas internas	14, 15, 16
22	4.8 Ejemplos	14, 15, 16
23	4.8 Ejemplos	14, 15, 16
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 Líneas de influencia (cuantitativas)	6.1-6.2
29	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, esta prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase incluyendo leer el periódico, leer un libro de otra clase, estudiar memo-fichas, etc. 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:

Si el promedio de las calificaciones del examen parcial, el examen final y la nota de talleres es superior a 3.00, la calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (6 de marzo) 20%
- Examen Final (mayo) 30%
- Talleres (febrero 17, marzo 31 y abril 21) 15%
- Tareas (con sustentación) 10%
- Proyecto (dos entregas) 10%
- Laboratorios 10%
- Quizzes, puntualidad y asistencia 5%

De lo contrario, la calificación final del curso se calculará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen parcial 30%
- Examen final 35%
- Talleres 35%

Las clases iniciarán a las 8:30 a.m. en punto y terminarán a las 9:50 a.m. La puntualidad, asistencia y participación se evaluará en todas las clases. El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. De acuerdo con el parágrafo del artículo 43 del reglamento general de estudiantes de pregrado (RGEPr), serán excusas válidas las siguientes: (a) Incapacidades médicas. (b) Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes. (c) Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad. (d) Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes. (e) Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica. (f) Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo. En el caso de que el profesor o los monitores presuman que hubo fraude académico o falta disciplinaria, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del RGEPr. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel 2010 enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

**Recuerde que:

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Tareas

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML-330. No se aceptarán tareas después de la fecha y hora de entrega. Para evitar copia, todas las tareas 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 el menor de los dos números. Por ejemplo, si los códigos de Pedro y María son 200522171 y 200631734, respectivamente, entonces x sería igual 34, el cual es el menor entre 71 y 34. Es obligatorio escribir el valor de "x" en la

esquina superior derecha de la primera hoja de la solución de las tareas. Es obligatorio usar el formato de solución de tareas disponible en sicuaplus. Es importante que las soluciones de las tareas sean legibles y ordenadas; si esto no se cumple, la nota de la tarea se multiplicará por 0.90. La sustentación de las tareas se llevará a cabo en las complementarias llamando estudiantes al azar. Si la sustentación es satisfactoria, se mantiene la nota de la tarea, de lo contrario la nota de la tarea se multiplicará por 0.50.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo de cuatro pisos. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre y dependerán de la variable "x" descrita previamente. No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados. Los grupos de trabajo para el proyecto final deben ser los mismos del laboratorio. Es importante que las entregas del proyecto sean ordenadas y legibles; si esto no se cumple, las notas de las entregas se multiplicarán por 0.90. La segunda entrega se acompañará de una sustentación oral.

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 el salón ML026.

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en sicuaplus. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes. Estos grupos de trabajo deben ser los mismos del proyecto final.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en sicuaplus 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 estructurales.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.
- Durante el laboratorio, el monitor está autorizado a responder preguntas solo a los estudiantes que asistieron a la clase magistral donde se explicó el tema del laboratorio.
- 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, su procesamiento y las conclusiones. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo.
- Los estudiantes solo tienen 50 minutos para desarrollar el laboratorio. Por esta razón, la puntualidad y preparación del laboratorio son sumamente importantes.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Análisis de Estructuras*. Cuarta Edición. Alfa Omega: México, 2010.
- 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.
- Fotocopias, 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 complementarias. 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 8:30 a 9:50, en el salón ML603.
- Una sesión complementaria semanal de 80 minutos, los miércoles o viernes, de 11:30 a 12:50, en los salones O402 o ML509, respectivamente.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, martes, miércoles, jueves o viernes, de 14:00 a 15:50, en la sala de prácticas ML105.

Nota: Las sesiones complementarias y de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán estas sesiones, 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 y formación del suelo
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
4. Granulometría
 1. Introducción
 2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
5. Relaciones entre las fases del suelo
 1. Introducción
 2. Principales relaciones entre las fases del suelo
6. Consistencia de los suelos finos
 1. Introducción
 2. Límites de Atterberg
7. Sistemas de clasificación
8. Compactación
 1. Introducción
 2. La compactación en el laboratorio
 3. La compactación en campo
9. 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
10. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
11. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
12. 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 y exploración de suelos y rocas en campo

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

1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
2. La superficie específica de los suelos finos
3. El ensayo de granulometría mecánica
4. Gravedad específica y humedad natural
5. Los límites de Atterberg
6. El ensayo de compactación Proctor
7. El ensayo de permeabilidad
8. La fluidización
9. La consolidación
10. la resistencia al corte en el laboratorio

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final.

- Examen parcial No. 1 (23,3%)
- Examen parcial No. 2 (23,3%)
- Examen parcial No. 3 (23,3%)
- Tareas (10%)
- Informes de Laboratorio (10%)
- Examen de laboratorio (10%)
- Quices (5%)

Es importante notar que los valores porcentuales de los instrumentos de evaluación suman un 105%. Esto es así porque el último instrumento de evaluación (i.e., los quices) corresponde a una bonificación. Esto se hace para que una persona pueda, si así lo desea, no asistir a las clases magistrales, sin que esto lo penalice en su nota final. La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

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.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

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, complementarias y prácticas de laboratorio, de acuerdo a la numeración indicada en el programa del curso.

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales	Complementarias	Práctica de laboratorio
1	M	21-ene-14	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo		
	J	23-ene-14	3. Composición del suelo 3.1. Introducción 3.2. Composición de la fracción mineral del suelo		
2	M	28-ene-14	4. Granulometría 4.1. Introducción 4.2. Determinación de la granulometría en el laboratorio	Tema 4	1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
	J	30-ene-14	5. Relaciones entre las fases del suelo 5.1. Introducción 5.2. Principales relaciones entre las fases del suelo		
3	M	4-feb-14	6. Consistencia de los suelos finos 6.1. Introducción 6.2. Límites de Atterberg	Tema 5	2. La superficie específica de los suelos finos
	J	6-feb-14	7. Sistemas de clasificación		
4	M	11-feb-14	8. Compactación 8.1. Introducción 8.2. La compactación en el laboratorio 8.3. La compactación en campo	Tema 6	3. El ensayo de granulometría mecánica
	J	13-feb-14	9. Flujo de agua en el suelo 9.1. Introducción 9.2. La Ley de Darcy		
5	M	18-feb-14	9.3. Determinación de la permeabilidad en el laboratorio 9.4. Determinación de la permeabilidad en campo	Tema 8	4. Gravedad específica y humedad natural
	J	20-feb-14	10. Esfuerzos en el suelo 10.1. Esfuerzos totales y efectivos		
6	M	25-feb-14		Tema 9	5. Los límites de Atterberg
	J	27-feb-14			
7	M	4-mar-14	10.2. Esfuerzos geostáticos		
	J	6-mar-14	Parcial 1		
8	M	11-mar-14	10.3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua	Temas 10.1 y 10.2	6. El ensayo de compactación Proctor
	J	13-mar-14	10.4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales		
9	M	18-mar-14	11. Asentamientos en el suelo 11.1. Introducción 11.2. Asentamientos elásticos	Temas 10.3 y 10.4	7. El ensayo de permeabilidad
	J	20-mar-14	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
10	M	25-mar-14	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.2	
	J	27-mar-14	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación		
11	M	1-abr-14	11.3. Asentamientos debidos a la consolidación	Tema 11.3	8. La fluidización
	J	3-abr-14	11.4. La consolidación en el laboratorio		
12	M	8-abr-14	12. Resistencia al corte 12.1. Introducción 12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte		
	J	10-abr-14	Parcial 2		
13	M	15-abr-14	Semana de trabajo individual		
	J	17-abr-14			
14	M	22-abr-14	12.2. Modelos teóricos de resistencia al corte	Tema 12.2	9. La consolidación en el laboratorio
	J	24-abr-14	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada		
15	M	29-abr-14	12.3. Resistencia al corte drenada y no drenada	Tema 12.3	
	J	1-may-14	Festivo		
16	M	6-may-14	12.4. Resistencia al corte en el laboratorio	Tema 12.4	10. La resistencia al corte en el laboratorio
	J	8-may-14	12.5. Resistencia al corte en campo		

MECÁNICA DE FLUIDOS
ICYA-2401

PRIMER SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

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.

METAS DE APRENDIZAJE

El estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, establece las metas de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos. Entre estas se incluyen las siguientes, descritas de acuerdo con ABET: (A) Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, (B) Habilidad para diseñar y desarrollar experimentos, así como para analizar e interpretar datos, (E) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, (K) Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de ingeniería, necesarias para la práctica de la ingeniería.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos son: a) entender las propiedades físicas de los fluidos y cómo estas afectan su comportamiento mecánico, b) entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos, c) aplicar los conocimientos de estática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, d) entender las leyes físicas que rigen la cinemática de fluidos, e) aplicar los conocimientos de cinemática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, f) entender las leyes físicas que rigen el comportamiento de fluidos reales, g) aplicar los conocimientos relacionados con el comportamiento de fluidos reales a problemas de la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental, h) entender y aplicar el análisis dimensional como una herramienta de deducción de ecuaciones físicamente basadas, i) entender y aplicar las leyes físicas que rigen la hidráulica de tuberías presurizadas, j) diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio relacionados con la dinámica de fluidos, particularmente el agua y k) analizar los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio para identificar fortalezas y debilidades prácticas de las leyes de la Mecánica de Fluidos.

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 hidrodinámica. 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.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Enero 20	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
22	Propiedades físicas 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

27	Propiedades físicas de los Fluidos	A: 2.1-2.7 / B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
29	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
Febrero 3	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	A: 3.3-3.5 / B: 3.3 C: 2.4 / D: 3.1-3.4
5	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
10	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

12	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
17	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
19	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
24	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
26	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
Marzo 3	Primer Examen Parcial	
5	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: CAPÍTULO 4

MÓDULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES

10	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
12	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
17	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
19	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
26	Distribución de esfuerzos y velocidades.	A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.15-9.16; E: 7.7-7.8 F: Capítulo 1
31	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres	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: CAPÍTULO 6

MÓDULO 4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

Abril 2	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
7	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
9	Aplicaciones del análisis dimensional.	A: 7.1-7.6 / B: 8.9 / E: 8.1-8.2
21	<i>Segundo Examen Parcial</i>	

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
28	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassuis. 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 5	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

F: Capítulo 5

Mayo 9 **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.

HIDRÁULICA
ICYA-2402

PRIMER SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

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

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Enero 20	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>		
22	Repaso de Mecánica de Fluidos. Flujo a presión.	T: 1.2-1.8; G: Cap. 1 B: 2.2-2.4; C: 4.1-4.3
27	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
29	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
Febrero 3	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.
5	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
10	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>		
12	Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.	T: 3.1; A: 2.2-2.4 B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
17	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
19	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
24	Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.	T: 3.4
<u>FLUJO UNIFORME EN CANALES</u>		
<i>TAREA 2: CAPÍTULO 3</i>		
26	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
Marzo 3	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
5	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
10	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
- 12 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

- 17 Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. T: 5.1; A: 5.1-5.5
B: 6.7
- 19 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
- 31 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 2 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

7 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

- 9 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
- 21 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
- 28 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 6

- Mayo 5 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.

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.
- G: "Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Aguas, Redes, Riegos". J. G. Saldarriaga. Editorial Uniandes. Editorial Alfaomega. Primera edición. Santafé de Bogotá, 2007.

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.

2406.

POTABILIZACION
PRIMER SEMESTRE DE 2014
 Sección 01
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS	Tarea	Laboratorio
Enero	22	Mi Usos del Agua, Saneamiento, Periodo de diseño. Proyecciones de población		
	24	Vi Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria		
	29	Mi Demanda por Incendio, Caudales de Diseño, Almacenamiento		
	31	Vi Caudal del Agua, Definición de Parametros, Caudal para Consumo		
Febrero	5	Mi Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación		
	7	Vi Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos	1	
	12	Mi Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio. Especies de Aluminio		
	14	Vi PRIMER EXAMEN PARCIAL		1
	19	Mi Polímeros, Precipitación de Hidroxidos, Polimeros, Floculación		
	21	Vi Potencia/Volumen, Gradiente de Velocidad Promedio. Mezcla rápida		
	26	Mi Floculadores Mecánicos		
	28	Vi Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica		2
Marzo	5	Mi Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes. Sedimentación Convencional. Velocidad Crítica		
	7	Vi Tasa de Carga Superficial. Cortos Circuitos. Mezcla Longitudinal. Tipos de sedimentadores, desnatadores	2	3
	12	Mi SEGUNDO EXAMEN PARCIAL		
	14	Vi Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones		
	19	Mi Sedimentación acelerada, teoría y diseños.		
	21	Vi Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación		
	26	Mi Hidráulica de Filtración	3	
	28	Vi Hidráulica de Retrolavado. Cálculo de Canaletas		4
Abril	2	Mi Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración Lenta		
	4	Vi Bacterias Coliformes, Principios de desinfección.		5
	9	Mi TERCER EXAMEN PARCIAL		
	11	Vi Cloración a punto de quiebre, Cloraminas	4	
	16	Mi RECESO		
	18	Vi RECESO		
	23	Mi Subproductos de la desinfección		
	25	Vi Carbón Activado, Isotermas		6
	30	Mi Carbón Activado, Isotermas		
Mayo	2	Vi Carbón Activado	5	7
	7	Mi Intercambio Iónico		
	9	Vi CUARTO EXAMEN PARCIAL		
TEXTO (Consultar)		MWH. (2003). Water treatment principles and design (2nd edition). John Wiley & Sons, Inc		
EVALUACIONE		4 PARCIALES 50%; FINAL (OBLIGATORIO) 20%; TAREAS Y LABORATORIOS 30%		

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 2407 – Microbiología ambiental
2014-1

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

Horario de atención a estudiantes: miércoles y viernes de 10:00 a.m. – 12:00 m. Oficina A-303.

Monitores: María Camila Rodríguez Cruz (mc.rodriguez2802@uniandes.edu.co, horario de atención: jueves 2:00 – 3:00 p.m.) y Sergio Alejandro Martínez García (sa.martinez2873@uniandes.edu.co, horario de atención: martes 10:00 -11:00 a.m.)

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 y competencias específicas a desarrollar:

Este curso se articula con los criterios específicos del programa y de ABET, y está enfocado a la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta en alguna medida al logro de otras metas, dado 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 están dirigidos al logro de:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a). Los distintos temas del curso apuntan al cumplimiento de este objetivo.
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b). Las prácticas de laboratorio son la principal estrategia para el desarrollo de este objetivo.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d). Este objetivo se desarrolla en actividades como las prácticas de laboratorio, exposiciones, trabajo escrito y foros.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g). Se practica en las exposiciones y foros.
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h). Se efectúa principalmente mediante los temas de las clases, los foros y exposiciones.
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.

Horario curso: teoría: martes y jueves, salón O105 de 7:00 – 8:20 p.m. Laboratorio (secciones alternadas): jueves, edificio J primer piso (J104) 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. Las secciones se alternarán de manera que cada una tendrá práctica cada quince días. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver temas 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 durante 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, donde se explica con mayor detalle. Los temas expuestos por los grupos serán evaluados en los parciales (por ello se requiere el envío una clase después de la presentación, del 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 de actualidad, para lo cual cada grupo de trabajo 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 al 10% del total. Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus para mayor información sobre esta actividad.

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

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

Es obligatoria la lectura de la guía de laboratorio y la revisión de la presentación en power point correspondiente, antes de cada práctica de laboratorio.

Sistema de Evaluación:

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

Tercer parcial (teo/lab) 25%
 Foro 10%

De acuerdo con los objetivos del curso, se han definido niveles de logro para las preguntas, trabajos o planteamientos que se presentarán a lo largo del curso en las distintas evaluaciones, así:

Nivel del logro			
Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Bueno
<p>El estudiante no conoce la solución para la pregunta o situación planteada.</p> <p>La actividad no se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo no cumplen con tareas y responsabilidades y no contribuye al resultado final propuesto</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta parcial, imprecisa o con errores conceptuales.</p> <p>La actividad se logra parcialmente. El estudiante y/o su grupo presenta deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es baja</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta adecuada, aunque con algunos errores menores.</p> <p>La actividad se logra razonablemente. El estudiante y/o su grupo presenta algunas deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es media.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta apropiada y completa.</p> <p>La actividad se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo cumple con tareas y responsabilidades y su contribución es buena.</p>

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 cuando 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).

Eventualmente, podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para las cuales el estudiante debe estar preparado, así como *quizzes* de asistencia. En caso de realizarse, estos tendrán el valor de un bono que se sumará al siguiente parcial.

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. El estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba, y 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).

Las calificaciones definitivas serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

Contenidos del curso por fechas

Semana 1: enero 21 – 23

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: enero 28 - 30

Martes: crecimiento microbiano. Esporulación bacteriana.

Jueves: crecimiento microbiano. Genética microbiana.

Semana 3: febrero 4 - 6

Martes: Aplicaciones de la biotecnología ambiental.

Jueves: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc). Exp. Grupo 1: estructura y nutrición de las células microbianas.

Semana 4: febrero 11 - 13

Martes: parcial I (teoría)

Jueves: Ecología microbiana (generalidades y métodos)

Jueves lab: sec 1: práctica 1.

Semana 5: febrero 18 - 20

Martes: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

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 6: febrero 25 - 27

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

Jueves: Exp. Grupo 3: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 2 (grupo 5): biotecnología agrícola.

Jueves lab: sec 1: lecturas de la práctica 1, y práctica 2.

Semana 7: marzo 4 - 6

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

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 de la práctica 1, y práctica 2.

Semana 8: marzo 11 - 13

Martes: parcial II (teoría y laboratorio)

Jueves: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).

Jueves lab: sec 1: lecturas de la práctica 2, y práctica 3.

Semana 9: marzo 18 - 20

Martes: microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).

Jueves: Exp. Grupo 5: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 4 (grupo 9): proyecto microbioma humano.

Jueves lab: sec 2: lecturas de la práctica 2, y práctica 3.

Semana 10: marzo 25 - 27

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)

Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas. Foro 5 (grupo 8): ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: sec 1: lecturas de la práctica 3, y práctica 4.

Semana 11: abril 1 - 3

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).

Jueves: Exp. Grupo 7: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 6 (grupo 2): microbiología marina.

Jueves lab: sec 2: lecturas de la práctica 3, y práctica 4

Semana 12: abril 8 - 10

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión).

Jueves: Exp. Grupo 8: biodegradación de hidrocarburos. Ejemplos. Foro 7 (grupo 3): resistencia antimicrobiana.

Jueves lab: lecturas de la práctica 4 para ambas secciones

Semana de trabajo individual abril 14 - 18

Semana 13: abril 22 - 24

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por alimentos, enfermedades transmitidas por agua).

Jueves: Exp. Grupo 9: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Foro 8 (grupo 4): enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas.

Jueves lab: sec 1 y 2: práctica 5 (organizada por el CIIA)

Semana 14: abril 29

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades nosocomiales, emergentes y reemergentes).

Foro 9 (grupo 1): enfermedades infecciosas en la era de la globalización y las multitudes.

Jueves: festivo no hay clase de teoría ni laboratorio

Semana 15: mayo 6 - 8

Martes: microorganismos y salud pública (ejemplos) y cierre de curso.

Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Jueves lab: no hay laboratorio

Contenidos de laboratorio (jueves 3:30 - 4:50 laboratorio J104)

Práctica 1

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

Práctica 2

Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3

Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

Práctica 4:

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

Práctica 5

Biol. Molecular y visitas al laboratorio de Biorreactores del CIIA

En la semana 12, las dos secciones deberán asistir al laboratorio el mismo día

Por razones de bioseguridad, para asistir a las prácticas es obligatorio el uso de bata, tapabocas y gorro (en algunos casos se necesitarán guantes)

Quienes no traigan y usen estos implementos no podrán permanecer ni trabajar en el laboratorio.

MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL

ICYA 2412

Programa Primer Semestre de 2014

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Martes 9:30 – 11:00 am, Martes 3:30 – 5:00 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 3:30- 4:50 am Salón – O105

Clase Complementaria Sec. 01 Lunes 1:00 – 1:50 pm Salón – AU208

Clase Complementaria Sec. 02 Miércoles 1:00 – 1:50 pm Salón – AU207

Monitores: Andrés Felipe Muñoz af.munoz2325@uniandes.edu.co

Juan Felipe Torres jf.torres2527@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 las leyes de conservación de la masa, segunda ley de Newton y primera y segunda leyes de la termodinámica con aplicaciones de mecánica de fluidos 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 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 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 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 o una línea de conducción utilizando datos reales.

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.
- 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
- Houghtalen, R. J., Akan, A.O., Wwang, H.C. (1996) Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, 4a Ed., Prentice Hall, Boston.

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

2 Exámenes parciales (23% cada uno): 46% Examen Final: 24%
Laboratorios experimentales y computacionales: 12% Tareas: 15%
Proyecto del curso 3%

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.

Tareas, Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas en grupos de 2 personas, y laboratorios experimentales en grupos de 4 personas de la misma sección de laboratorio. Las tareas y laboratorios **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase o personalmente al profesor en su oficina**. Después de la fecha acordada se recibirán laboratorios y/o tareas máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Los informes de laboratorio se entregarán siguiendo la estructura, cálculos y contenido especificado. La asistencia a los laboratorios experimentales se considera obligatoria y necesaria, a excepción de la salida de campo. Los informes de laboratorio entregados por las personas que no asistieron personalmente al laboratorio serán calificados sobre 3.0 en caso de causa injustificada.

Proyecto: se desarrollará en grupos de cinco estudiantes (los mismos grupos de laboratorio) un Proyecto Final de ingeniería de elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales o potabilización o una línea de conducción de un sistema hidráulico utilizando datos reales. Se entregará un informe de ingeniería y se programará la realización de una sustentación oral calificable al profesor.

Material de clases: en SICUA-PLUS estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA-PLUS habrá material de soporte adicional. La filmación o grabación de clases no está autorizada.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales serán verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento. La nota mínima aprobatoria será 3.00.

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)

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos Ambiental - Clases
Magistrales**

Clase	Fecha	Tema
1	Enero 20	Introducción. Importancia y utilidad de la mecánica de fluidos y la hidráulica en la formación del ingeniero ambiental. Alcance del curso.
2	Enero 22	Definición de fluido. Dimensiones y sistemas de unidades. Propiedades de los fluidos: ecuación de estado de variación de la densidad, entalpía, calor específico.
3	Enero 27	Propiedades de los fluidos: viscosidad, tensión superficial, elasticidad, presión de vapor
4	Enero 29	Conceptos de mecánica de sólidos 1, equilibrio estático y sistemas de fuerzas equivalentes.
5	Febrero 3	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros.
6	Febrero 5	Variación de la presión en fluidos estáticos incompresibles y compresibles con temperatura variable y condiciones isotérmicas. Atmósfera estándar.
7	Febrero 10	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas sumergidas. Tarea 1
8	Febrero 12	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas sumergidas.
9	Febrero 17	Aplicaciones y Ejercicios. Fuerzas de flotación en cuerpos flotantes y sumergidos.
10	Febrero 19	PARCIAL 1 (23%)
11	Febrero 24	Cinemática de fluidos. Métodos de Euler y Lagrange, velocidad, aceleración, caudal, Líneas y tubos de corriente, Clasificación del flujo.
12	Febrero 26	Teorema de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad.
13	Marzo 3	Aplicaciones de la ley de la conservación de la masa. Tarea 2
14	Marzo 5	Variación de la presión en fluidos en movimiento. Ecuación de Euler y de Bernoulli. Aplicaciones tubo de Pitot, tubo venturi, orificios
15	Marzo 10	Principio de conservación del momentum lineal. Ecuación y aplicaciones.
16	Marzo 12	Ley de la conservación de la energía. Ecuación. Tarea 3
17	Marzo 17	Aplicaciones ecuación de conservación de energía y momentum. Líneas piezométricas y de energía.
18	Marzo 19	Aplicaciones ecuación de conservación de energía y momentum. Proyecto Final del Curso
19	Marzo 26	PARCIAL 2 (23%)
20	Marzo 31	Flujo viscoso incompresible. Resistencia superficial. Relaciones de capa límite laminar y turbulenta.
21	Abril 2	Flujo en conductos. Flujo laminar en tuberías. Número de Reynolds. Distribuciones de esfuerzo cortante y perfiles de velocidad de flujo laminar.

22	Abril 7	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por adimentos. Tarea 4
23	Abril 9	Solución de problemas de flujo en tuberías.
	Abril 14-18	SEMANA DE RECESO
24	Abril 21	Solución de problemas de flujo en tuberías
25	Abril 23	Solución de problemas de análisis hidráulico. Bombas y turbinas en tuberías.
26	Abril 28	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Números adimensionales.
27	Abril 30	Flujo compresible. Propagación de ondas en fluidos compresibles, relaciones del Número de Mach. Ondas normales de choque. Tarea 5
28	Mayo 5	Flujo compresible. Flujo adiabático, flujo isotérmico y variación de la presión.
29	Mayo 7	Flujo compresible – reactores
30	Se realiza en fecha Ex. Final	EXAMEN FINAL (24%) <i>Sustentaciones de proyecto final. Se realizan a más tardar en semana siguiente a Exámenes Finales de acuerdo a cita previa entre Mayo 28 y 31.</i>

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental –
Clases Complementarias y Salida de Campo**

Semana	Fecha	Tema
1	Enero 20, 22	Ejercicios unidades y dimensiones y propiedades de los fluidos.
2	Enero 27, 29	Ejercicios propiedades de los fluidos y variación de la presión.
3	Febrero 3, 5	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies planas.
4	Febrero 10, 12	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies curvas.
5	Feb. 17, 19	Ejercicios fuerzas sobre superficies planas y curvas, y flotación.
6	Feb. 24, 26	Solución primer parcial. 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.
7	Marzo 3, 5	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la masa
	Marzo 8 Sab.	<i>Salida de campo Río Teusacá– Mediciones hidráulicas por diferentes métodos (salida opcional)</i>
8	Marzo 10,12	Aplicaciones y ejercicios ecuación de Bernoulli
9	Marzo 17,19	Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum y energía.
10	Marzo 24, 26	Festivo (24) Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum y energía (26)
11	Marzo 31 y Abril 2	Solución segundo parcial. LGH y LE. Mediciones de variables hidráulicas en tuberías.
12	Abril 7, 9	Ejercicios de flujo laminar y turbulento en tuberías.
13	Abril 14, 18	<i>Semana de Receso</i>
14	Abril 21, 23	Solución problemas de tuberías simples
15	Abril 28, 30	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Teorema II Buckingham. Números adimensionales
16	Mayo 5, 7	Aplicaciones y ejercicios de flujo compresible.

Contenido Detallado y Cronograma – Laboratorios

Labora- torio	Semana /Día	Tema
1	3, 7 / Febrero	Mediciones de densidad, conductividad, oxígeno disuelto y viscosidad en agua dulce, agua de mar, y agua contaminada con alto contenido de SST y sólidos disueltos.
2	4 / Febrero 10, 14	Laboratorio computacional en MATLAB– estratificación en embalses. Utilización datos de perfiles de temperatura reales en cuerpos de agua.
3	6 / Febrero 24 y 26 Marzo 1 Sábado	Preparación salida de campo – Aforo de caudal con molinete y trazadores Salida de campo – Aforos de caudal río Arzobispo por diferentes métodos – molinete, flotadores, trazadores, vertederos. Comparación métodos.
4	7 / Marzo 3, 7	Laboratorio computacional en Excel – Ecuación de Continuidad y Conservación de la masa de especies químicas
5	8 y 9 / Marzo 10, 14, 17, 21	Mediciones de velocidad y caudal Tubo Venturi. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
6	12,13 / Abril 7, 11, 21,25	Mediciones de caudal y fuerza sobre compuerta. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
7	14, 15 / Abril 28, Mayo 2, 5, 9	Pérdidas por fricción en tuberías LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio - Lunes 14 Festivo (8 est.)

PROYECTO FINAL DE DISEÑO EN INGENIERÍA CIVIL
ICYA 3078
I Semestre de 2014

Profesores:

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Jose Luis Ponz	jl.ponz@uniandes.edu.co		
Julián Andrés Gómez	ja.gomez@uniandes.edu.co	ML-640	Lunes y Miércoles 10:00am a 11:20am

Monitoras:

Laura Andrea Gutiérrez Bucheli: la.gutierrez725@uniandes.edu.co

Lina María Sastoque Barón: lm.sastoque262@uniandes.edu.co

Horario: Lunes y Jueves 2:00pm a 3:30pm

Salón: ML-606

La sección complementaria (Martes - 5:00pm a 6:30pm, G-101) será utilizada en contadas ocasiones con previo aviso.

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 de diseño 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 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 y de trabajo en equipo para cumplir a cabalidad los objetivos propuestos. Los profesores y las monitoras estarán 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 socioeconómico definido
3. Reconocerá la importancia y las restricciones que impone el contexto social y económico a las soluciones técnicas
4. Integrará conocimientos de diversas áreas de Ingeniería Civil 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 enfrentar problemas reales
2. El curso tendrá dos profesores y dos monitoras 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, complementarios a la formación técnica, que permitirán guiar al estudiante en su trabajo. Los estudiantes contarán también con un número suficiente de sesiones de clase para trabajo independiente en grupo
4. La asistencia a las sesiones de clase de los Lunes y Jueves de 2:00pm a 3:30pm es de carácter obligatoria. Las sesiones complementarias de los Martes de 5:00pm a 6:30pm serán utilizadas en contadas ocasiones con previo aviso
5. El trabajo de los estudiantes se realizará en grupos de 4-6 estudiantes conformados por los profesores. Cada grupo deberá definir su identidad como empresa, incluyendo un nombre, misión, visión, imagen corporativa, etc
6. 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.
7. Para el desarrollo del proyecto los estudiantes podrán contar con el apoyo de profesores y asistentes graduados del departamento de acuerdo con su área de trabajo. Será responsabilidad de los estudiantes establecer los esquemas de comunicación apropiados con el respectivo apoyo.

8. 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).
9. Los grupos entregarán **4 informes de avance** a lo largo del semestre, **1 informe final y reportes semanales de avance**, 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. Adicionalmente, los informes tendrán asociadas sesiones de presentación en clase por parte de los grupos ante algunos profesores y estudiantes del Departamento y/o ante algunos invitados externos.

Descripción general del proyecto:

Cada grupo de estudiantes trabajará en el diseño de una solución a un problema técnico identificado como crítico en el POT de un municipio cercano a Bogotá. Los problemas, que serán acordados con los profesores y monitoras 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 (Informe 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 (Informe 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 (Informe de avance 3) y los resultados preliminares del proyecto de diseño (Informe de avance 4)
4. **Ciclo 4:** etapa final de la ejecución del proyecto: memorias de cálculo, planos y análisis de precios unitarios (Informe y presentación final)

Adicionalmente, cada grupo deberá entregar un reporte semanal de avance.

El cronograma al final de este documento muestra las fechas para las entregas de los informes de avance y final y las presentaciones asociadas.

Sistema de evaluación:

La evaluación del curso estará basada en los 4 informes de avance (cuya nota tiene en cuenta los reportes semanales), el informe final y la presentación final. La nota final del curso será calculada de la siguiente manera:

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

elaboración se darán con suficiente tiempo de anticipación a los estudiantes)

Junto con los informes de avance, cada estudiante deberá entregar una **evaluación confidencial** calificando el desempeño de sus compañeros en el ciclo que acaba de terminar. Las calificaciones que cada estudiante recibe de sus compañeros de grupo formarán parte de su nota final en el informe de avance.

Los informes de avance y final deberán ser entregados por el grupo en forma física al inicio de la clase señalada en el cronograma al final de este documento. Es importante enfatizar en la **puntualidad en la entrega de estos informes en clase**. Informes que sean entregados unos minutos después de iniciada la clase tendrán importantes penalizaciones en la nota. Los reportes semanales deberán ser entregados a través de Sicua cada Viernes antes de las 5pm, comenzando a partir de la segunda semana de clases.

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

Reglas básicas:

Las siguientes son reglas básicas a tener en cuenta para el desarrollo del curso:

- La nota final del curso tendrá dos cifras decimales.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados. Recomendamos a los estudiantes revisar el manual de referencias de la universidad en caso que no lo hayan hecho anteriormente.

Cronograma:

Ciclo	Semana	Fecha	Sesión	Actividad	Entregas
Ciclo 1: Contexto socioeconómico y POT	1	23-ene	1	Introducción al curso / Conformación de grupos	
	2	27-ene	2	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial	
		30-ene	3	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial	1er reporte de planeación semanal - Elección de municipio
	3	3-feb	4	Introducción a los Planes de Ordenamiento Territorial	
		6-feb	5	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	4	10-feb	6	Sesión de trabajo independiente en grupo	
		13-feb	7	1a sesión de presentaciones	Entrega 1er informe de avance y evaluación confidencial
	5	17-feb	8	2a sesión de presentaciones	
20-feb		9	Sesión de trabajo independiente en grupo		
Ciclo 2: Definición del Proyecto de Diseño	6	24-feb	10	Sesión de trabajo independiente en grupo	Entrega 2o informe de avance y evaluación confidencial
		27-feb	11	Sesión de trabajo independiente en grupo	
Ciclo 3: Resultados preliminares del Proyecto de Diseño	7	3-mar	12	Sesión de trabajo independiente en grupo	
		6-mar	13	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	8	10-mar	14	Sesión de trabajo independiente en grupo	
		13-mar	15	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	9	17-mar	16	Sesión de trabajo independiente en grupo	Entrega Ficha de Diseño Conceptual
		20-mar	17	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	10	27-mar	19	1a sesión de presentaciones	Entrega 3er informe de avance y evaluación confidencial
	11	31-mar	20	2a sesión de presentaciones	
		3-abr	21	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	12	7-abr	22	Sesión de trabajo independiente en grupo	
		10-abr	23	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
13	21-abr	24	1a sesión de presentaciones	Entrega 4o informe de avance y evaluación confidencial	
	24-abr	25	2a sesión de presentaciones		
Ciclo 4: Resultados finales del Proyecto de Diseño	14	28-abr	26	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	15	5-may	28	Sesión de trabajo independiente en grupo	
		8-may	29	Sesión de trabajo independiente en grupo	
	Sem. 1 Exámenes Finales				Entrega informe final de avance y evaluación confidencial
	Sem. 2 Exámenes Finales			Presentaciones finales - Dos sesiones	

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079-01/02

Primer semestre 2014

Horario:

(01)Martes 3:30-4:50 pm (LL302) Mie 3:30-4:50 pm (O404)Jueves 3:30-4:50 pm (LL304)

(02)Martes 5:00-6:20 pm (LL304) Mie 5:00-6:20 pm(LL304) Jueves 5:00-6:20 (LL301)

Profesor : Rafael Ortiz-re.ortiz21@uniandes.edu.co ; rortiz@gradex.com.co - cel 3153368191

Monitoras: – Lina Paola Avila Rodriguez [lp.avila503@uniandes.edu.co]

Laura Lorena Forero Lopez [ll.forero190@uniandes.edu.co]

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso 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 un problema 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 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 profesor 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 y el país. 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 máximo CUATRO(4) estudiantes. En cada grupo, los miembros del mismo definirán un representante del mismo y se asignarán las funciones o roles necesaria(o) para la ejecución del trabajo.
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 especificaciones básicas del producto) y un cronograma de ejecución .

7. Los grupos entregarán dos informes de avance técnico del trabajo 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 (ver numeral 9), 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 presentará y entregará un reporte escrito quincenal (los miércoles cada quince días en sesiones con monitoras) de actividades realizadas, información técnica del avance del proyecto, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter técnico - administrativo 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) **Etapas 1:** selección de un municipio o empresa, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT o de la información recopilada para la identificación del problema a solucionar.
- 2) **Etapas 2:** Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema, la normatividad que se utilizará, y el marco teórico necesario y suficiente para enfrentar el problema
- 3) **Etapas 3:** análisis de dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye el marco teórico específico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las dos alternativas.
- 4) **Etapas 4:** Ejecución del diseño: diseño detallado de la solución óptima seleccionada, incluye presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un presupuesto básico del valor del proyecto.

Ejemplos de posibles proyectos son:

Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas /industriales
Plantas de potabilización de agua
Manejo y/o Tratamiento de lixiviados
Control de emisiones atmosféricas
Planes de gestión de residuos sólidos
Planes de Contingencia y Emergencia

Estudios de impacto ambiental
Planes de manejo ambiental
Diseño de programas forestales de compensación ambiental
Estudios de contaminación/recuperación de aguas subterráneas

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. Adicionalmente, se realizará un examen parcial el último día de clase del semestre, sobre el contenido del proyecto, y se valorará la calidad y el compromiso en la participación en la jornada de afiches del grupo de innovación de la Facultad, y se evaluarán los informes técnico-administrativos entregados quincenalmente

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 No. 1 - Etapas 1 y 2	15%
Informe de avance No. 2 Etapa 3	15%
Informe final	25%
Informes de avance *(mínimo 6)	10%
Presentaciones Informes 1 y 2	10%
Presentación final	5%
Examen parcial	10%
Participación jornada Afiches	10%

*La presentación de menos de 6 informes se califica con 1.5 (uno punto cinco)

Comunicación y atención a estudiantes:

La vía de comunicación principal será el correo electrónico, 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

ICYA 3202
DISEÑO ESTRUCTURAL

HORARIO : Lu-Mi: 7:00-8:20 AM Sab: 11:00 – 1:50pm
Salones: Lu: B_202, Mi: SD_801, Sa: G_101

PERIODO : I SEMESTRE DE 2014

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)

MONITORES : Leonardo García Bottia (l.garcia1771@uniandes.edu.co)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El objetivo fundamental del curso es el de lograr que el estudiante llegue a comprender y dominar las bases del diseño estructural en concreto reforzado, hasta el punto que le permita dominar los aspectos fundamentales y entender las restricciones de los códigos. Con base en la comprensión detallada del comportamiento de elementos de concreto reforzado se plantean las bases para el diseño de nuevos elementos y se establecen los criterios generales utilizados en los códigos para el diseño y construcción de este tipo de estructuras. 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. En pocas palabras, el curso no busca entrenar a calculistas de estructuras, sino conformar los fundamentos para el estudio y la investigación del comportamiento estático y dinámico no lineal de las estructuras en concreto reforzado. 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 o adaptar y mejorar cualquier metodología de diseño utilizada en la práctica y que deba enfrentar en su ejercicio profesional.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
2014 ENE 22 AM 8:52

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:

- Realizar el análisis y diseño de estructuras de concreto simples con base en la normativa.
- Identificar y explicar los conceptos básicos del diseño de estructuras de concreto.
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis y diseño estructural.
- Desarrollar proceso de diseño de elementos estructurales básicos
- Interpretar resultados de procesos de diseño e identificar posibles errores.
- Evaluar la seguridad y funcionalidad de estructuras de concreto simples.

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA	CAPITULO
1	20 al 25	Ene.	Introducción y Repaso Aspectos generales de la Normativa Comportamiento de sistemas estructurales	1
2	27 al 1	Ene. Feb.	Sistemas de entrepiso Evaluación de cargas muertas y vivas Evaluación de carga sísmica y carga de viento	1
3	3 al 8	Feb.	Estructuras Indeterminadas Idealización y Cargas Análisis por Computador Ejemplos y Requisitos del Código	12,18
4	10 al 15	Feb.	Conceptos básicos de Ingeniería Sísmica Comportamiento y diseño inelástico – Ductilidad y confinamiento Diseño por desempeño	20
5	17 al 22	Feb.	Materiales : cemento y agregados Concreto y Acero de refuerzo- Propiedades básicas Ejemplos y Requisitos del Código	2
6	24 al 1	Feb.	Compresión y Tensión Axial Comportamiento y Diseño a Flexión Ejemplos y Requisitos del Código	3
			PRIMER EXAMEN PARCIAL	
7	3 al 8	Mar.	Resistencia Última a Flexión Intr. a Vigas con Doble Refuerzo y Vigas T Ejemplos y Requisitos del Código	3
8	10 al 15	Mar.	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código	4

SEM No.	FECHA		TEMA	CAPITULO
9	17 al 22	Mar.	Adherencia y longitud de desarrollo Despiece y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código	5
10	24 al 29	Mar.	Condiciones de Servicio. Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código	6
			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
11	31 al 5	Abr.	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código	6
12	7 al 12	Abr.	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código	13
	14 al 19	Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL	
			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
13	21 al 26	Abr..	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexocompresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código	8,9
14	28 al 3	Abr. May.	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Ayudas de Diseño Ejemplos y Requisitos del Código	8,9
15	5 al 10	May.	Diseño del refuerzo en uniones Zapatas, pilotes, vigas de amarre Cimentaciones y Muros de Contención Ejemplos y Requisitos del Código Repaso general, discusión de Tareas y Proyectos.	11 16 17
			TERCER EXAMEN PROGRAMADO PARA EL DIA DEL EXAMEN FINAL	

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se hará utilización del programa SAP2000 o equivalente.

PROYECTO EXPERIMENTAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto experimental por grupos. El proyecto debe incluir 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 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 adelantará un proyecto final del curso en el cual se realice el diseño de una estructura típica de varios pisos incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se realizará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10.

REFERENCIA PRINCIPAL

- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C.W., Design of Concrete Structures, Fourteenth Edition McGraw-Hill, 2004.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826. Títulos A, B y C obligatorios para este curso. Hay descuento especial para estudiantes en la AIS.
- AIS – ACI, Requisitos Esenciales para Edificios de Concreto Reforzado, Icontec-Ais, Edición 2002.

REFERENCIAS ADICIONALES

- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
- Nawy, E.G., Reinforced Concrete, Fifth Edition, Prentice Hall, 2003
- Paulay T. and Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992

EVALUACIÓN DEL CURSO

TRES EXAMENES	60 %
TAREAS Y COMPLEMENTARIA	20 %
PROYECTO FINAL	10 %
PROYECTO EXPERIMENTAL	10 %

TOTAL	100 %

OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, programas de computador para el análisis estructural como SAP2000 o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.
- Se realizarán aproximadamente unas 6 tareas a lo largo del semestre.
- Las tareas deberán realizarse en forma **individual**, 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 pueden reunir en grupos de 2 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 antes de entregar la tarea de manera que genere un hábito de autocorrección. **NO ESPERE QUE LA CORRECCION DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente 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).

- Martes y Viernes- 10 a 11 y 30 am - R210 (Magistrales)
- Lunes y Jueves 5 a 6 y 20 pm LL 204 (dos grupos)

Horarios de Atención:

Atención con cita por correo electrónico Viernes 1 pm

Prerrequisitos:

IIND-2401 ANADEC

Texto(s):

Ver la lista de lecturas sugeridas por semana en archivo adjunto.

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, tanto la atención en clase como la lectura previa del material bibliográfico asignado son 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. Este tipo de ejercicios involucra la documentación y lectura del caso, la realización de un informe escrito, y la presentación de resultados en clase a través de una exposición. Se hace necesaria la lectura del material bibliográfico asignado como base inicial de documentación.
- **Quizzes** 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:** en sicuaplus se cargará documento para la explicación del proyecto semestral por desarrollarse. Habrá sesión especial del curso para explicar su alcance, metodología, proceso, entregables y criterios de evaluación.
- **Exámenes parciales:** 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:

Caso de estudio	15%
Exámenes parciales (3)	30%
Proyecto Semestral	30%
Quizzes	10%
Talleres	15%

Temas

Los principales temas del curso son:

- Organizaciones en la industria de la construcción
- Contexto de 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
- Nuevas tendencias y paradigmas en la construcción

El temario detallado por sesiones se adjunta y está disponible en sicuaplus.

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](http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf)

Gerencia de proyectos de construcción 2014 1

Objetivos del curso

Objetivo 1

Entender la importancia y el impacto del sector de la construcción en Colombia como factor de desarrollo económico.

Objetivo 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.

Objetivo 3

Desarrollar la planeación y presupuesto de un proyecto de construcción típico, a través de todas las etapas de su ciclo de vida

Objetivo 4

Utilizar herramientas y técnicas modernas para la gestión de proyectos constructivos a lo largo de todo su ciclo de vida

Objetivo 5

Diseñar un sistema de producción para un proyecto de construcción típico

Objetivo 6

Escribir informes y realizar presentaciones técnicas de manera ordenada, clara, y concreta.

Objetivo 7

Trabajar en equipos interdisciplinarios a través de un enfoque de multi-proyectos.

Meta C

Habilidad para diseñar un sistema, componente, o proceso que satisfaga necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas

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

Gerencia de proyectos de construcción 2014 1

Temario del curso

21 Enero de 2014

Presentación del curso

Explicación del programa, metodología y desarrollo

Presentación magistral

24 de Enero de 2014

Organizaciones y empresas de construcción

La organización como herramienta de soporte a proyectos

Presentación magistral

Asignación Casos de Estudio

28 de Enero de 2014

Gerencia de proyectos y proyectos de construcción

Definición, participantes, características, etc.

Presentación magistral

31 de Enero 2014

Estudios de factibilidad

Lote, topografía, estudio de mercado, análisis de stakeholders, etc

Presentación magistral

4 de Febrero de 2014

Esquemas contractuales

Tipos de contratos y categorías de contratos en la industria de la construcción

Presentación magistral

7 de febrero de 2014

Comprobación 1

11 de febrero de 2014

Presentación de casos de estudio 1

14 de febrero de 2013

Presentación de casos de estudio 2

18 de febrero de 2013

Construcción Sostenible

Definición y métodos

Presentación magistral

21 de febrero de 2013

Introducción a la gerencia del diseño, manejo de los requerimientos del cliente y programación de necesidades
Presentación magistral

25 de febrero de 2014

Herramientas para la toma de decisiones
Introducción a la gerencia de valor y gestión de riesgos
Presentación magistral

28 de febrero de 2014

Introducción a herramientas para la planeación
Taller con invitado

4 de marzo de 2014

Introducción a herramientas para la planeación
Métodos de planeación de tiempos
Nivelación y asignación de recursos
Presentación magistral

11 de marzo de 2014

Comprobación 2

14 de marzo de 2014

Explicación proyecto final semestral

18 de marzo de 2014

Introducción a herramientas para la planeación
Método de la línea de balance (LOB)
Presentación magistral

21 de marzo de 2014

Métodos de estimación
Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos
Presentación magistral

25 de marzo de 2014

Métodos de estimación
Presupuestos, tipos de presupuestos, categorías de costos
Presentación magistral

28 de marzo de 2014

Mejoramiento de la productividad en construcción
Presentación magistral

1 de abril de 2014

Costos, planeación, control y valor ganado
Definición y Métodos

Invitado

4 de abril

Comprobación 3

8 de abril de 2014

Gestión de calidad

Presentación magistral

11 de abril de 2014

Lean Construction

Presentación magistral

22 de abril de 2014

Recursos humanos

Presentación magistral

25 de abril de 2014

Seguridad industrial

Presentación magistral

29 de abril de 2014

Gestión de conocimiento

Presentación magistral

2 de mayo de 2014

Gestión de cadena de suministros

Presentación magistral

6 de mayo de 2014

Innovación

Presentación magistral

9 de mayo de 2014

Tecnologías de información para la construcción

Invitado

13 de mayo de 2014

**Entrega y presentación al profesor
de proyectos finales grupales**

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Gerencia de proyectos de construcción

LECTURAS 2014 1

TEXTOS DE REFERENCIA GENERAL

García, Jorge; Echeverri, Diego; Mesa, Harrison
Gerencia de proyectos. Aplicación a proyectos de construcción de edificaciones
Ediciones Uniandes, 2013, ISBN 978-958695868-4

Campero, Mario y Alarcón, Luis Fernando
Administración de Proyectos Civiles
Ediciones Universidad Católica de Chile, 2008, ISBN 978-956-14-0990-3

Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edum-Fotwe
Modern Construction Management. Capítulo: 14. Pág.: 303 -329
Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006

Pellicer, Eugenio et al
Construction Management.
Wiley Blackwell, 2014, ISBN 978-1-118-53957-6

PMI (2008)
Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) 4 edición, 393 pp
PMI

Botero, Luis Fernando
Construcción sin pérdidas. Análisis de procesos y filosofía Lean Construction
Legis, 2004, ISBN 958-653-127-9

LA CONSTRUCCION, SUS ACTORES Y SU CONTEXTO

Vargas Caicedo, Hernando
Cambio técnico en la edificación colombiana en el siglo XX, pp 358371 en Cien años de arquitectura en Colombia
SCA, Panamericana, 2000
Fotocopiadora

Vargas Caicedo, Hernando
Actores y elementos de la urbanización y edificación en las décadas de la modernidad, pp 171-199; **Elementos para interpretar la ingeniería y las obras públicas en la súltimas décadas,** pp 201-215, en
Cincuenta años en la construcción de Colombia. Camacol 1857-2007
Panamericana, 2007
ssuu.com/zona_grafica/docs/camacol_2007

Caracterización del sector y nuevas tendencias, pp 139-167 en
Vargas Caicedo, Hernando

Cincuenta años en la construcción de Colombia. Camacol 1857-2007
Panamericana, 2007
[ssuu.com/zona_grafica/docs/camacol_2007](http://issuu.com/zona_grafica/docs/camacol_2007)

Vargas Caicedo, Hernando

Visión y voluntad. Episodios de ingeniería
Consultoría Colombiana, Panamericana, 2012
[link:http://issuu.com/concol/docs/libroconcol](http://issuu.com/concol/docs/libroconcol)

NATURALEZA Y PROCESO DE LOS PROYECTOS

García, Jorge; Echeverri, Diego; Mesa, Harrison

Gerencia de proyectos. Aplicación a proyectos de construcción de edificaciones

Texto de referencia general a lo largo del curso

Ediciones Uniandes, 2013, ISBN 978-958695868-4

Libro en Biblioteca Uniandes y en medio digital en Ediciones Uniandes

Introducción, pp 1-14

Conceptos básicos, pp. 15-36

Gerente de proyectos, pp. 37-54

Proceso administrativo, pp. 55-82

Proceso técnico, pp. 83-116

Proceso financiero, pp. 117-152

Proceso legal, pp. 153-168

Proceso comercial, pp. 169-194

Proceso de gestión de la calidad, pp. 195-202

Proceso de control del proyecto, pp. 203-246

Proceso de entrega, liquidación del proyecto e inicio de operación, pp. 247-260

Tendencias actuales, pp. 261-276

Campero, Mario y Alarcón, Luis Fernando

Administración de Proyectos Civiles

Ediciones Universidad Católica de Chile, 2008, ISBN 978-956-14-0990-3

Fotocopiadora

Introducción a la administración de proyectos, pp. 19-34

Características del proyecto, pp. 35-50

Conceptos generales de planificación, pp. 51-68

Estructuras organizacionales para manejar proyectos, pp. 69-118

Dewberry, Sydney (ed)

Land Development Handbook. Planning, Engineering, and Surveying, Overview of the land development process, pp 3-18

The Dewberry Companies, McGraw Hill

Fotocopiadora

Miles, Mike et al

Real Estate Development. Principles and Process, Developers and their partners,
pp 39-66

Urban Land Institute, 2007, ISBN 978-0-87420-971-6

Fotocopiadora

PMI (2008)

Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) 4 edición, 393 pp

PMI

Sicuaplus

Codinhotto, R y Koskela, L (2008)

Theoretical Foundations: Understanding the Basic Concepts for Managing Design, Production and Projects, 20 pp

Module 1: Lean Integrated Design and Production

Learning Package 01

University of Salford, School of the Built Environment

Sicuaplus

A Process View of the Production Management in the Construction Sector, pp 14

Learning Package 1

University of Salford, School of the Built Environment

Sicuaplus

Construction as a Manufacturing Process, 32 pp

Learning Package 2

University of Salford, School of the Built Environment

Sicuaplus

ORGANIZACIONES, EMPRESAS, Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Scott, W R

Organizations. Rational, Natural, and Open Systems

Prentice Hall, 1981, ISBN 0-13-641-977-1

Fotocopiadora

The elements of organizations, pp 13-18

Defining the concept of organization, pp 19-24

Varieties of organizations, pp 28-56

Organizations as rational systems, pp 57-78

Organizations as natural systems, pp 79-101

Organizations as open systems, pp 102-120

Creating organizations, pp 135-163

Goals, Power, and Authority, pp 260-292

Organizational pathologies, pp 293-316

Organizational effectiveness, pp 317-336

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

Clarkson Oglesby, Henry Parker, Gregory Howell

Productivity Improvement in Construction. Capítulos 2 y 3. Pág.: 12 - 63

McGraw-Hill. 1a Ed. 1989

Fotocopiadora

Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edum-Fotwe

Modern Construction Management. Capítulo: 14. Pág.: 303 -329

Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006

Fotocopiadora

Vaughan Coffey

Understanding Organisational Culture in the Construction Industry. Capítulo 2.

Pág.: 17 -39

Spon Research. Spong Press.

Fotocopiadora

Harris, Frank et al

Modern Construction Management, Company organization, pp 305-329

Blackwell Publishing, 2006, ISBN 978-1-4051-3325-8

Fotocopiadora

Pellicer, Eugenio et al

Construction Management. Organising Construction Processes in Construction Companies, pp 1-19

Wiley Blackwell, 2014, ISBN 978-1-118-53957-6

Fotocopiadora

Construction as a Manufacturing Process, 32 pp

Learning Package 2

University of Salford, School of the Built Environment

Sicuaplus

The Success Criteria for Project Management, 31 pp

Learning Package 5

University of Salford, School of the Built Environment

Sicuaplus

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y ESQUEMAS CONTRACTUALES

Vargas, Hernando

Estructuración y factibilidad de proyectos: elementos conceptuales, pp 176-189 en Escallón, Clemencia y Caicedo, Victoria (eds)

La vivienda social. Alianzas que construyen conocimiento

Ediciones Uniandes, 2013
Fotocopiadora

Mario Campero y Luis Alarcón
Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 12: Pág.: 291 - 355
Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006
Fotocopiadora

Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edum-Fotwe
Modern Construction Management. Capítulo: 8. Pág.: 151 -184
Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006
Fotocopiadora

Ruben Vrijhoef & Kerry London
Construction Supply Chain Management. Capítulo 10. Pág.: 10-1 a 10-19
CRC Press. 1a Ed. 2009
Fotocopiadora

W.C. Benton & Linda MC Henry
Construction Purchasing & Supply Chain Management. Capítulos , 2, y 5. Pág.: 1 -
48; 77-102
McGrawHill. 1a Ed. 2010
Fotocopiadora

Albert Chan, Daniel Chan, & John Yeung
Relational Contracting for Construction Excellence. Capítulos 1 y 2. Pág.: 3 - 31.
Spon Research. Spon Press. 1a Ed. 2010
Fotocopiadora

Pellicer, Eugenio et al
Construction Management, Supply Chain Management, pp 205-220
Wiley Blackwell, 2014, ISBN 978-1-118-53957-6
Fotocopiadora

Pellicer, Eugenio et al
Construction Management, Procurement Approaches, pp 50-68
Wiley Blackwell, 2014, ISBN 978-1-118-53957-6
Fotocopiadora

AIA California Council (2007)
Integrated Project Delivery. A working definition, 17 pp
McGraw Hill Construction
sicuaplus

William A. Lichtig & Sutter Health (2008)
**Integrated Agreement for Lean Project Delivery Between
Owner, Architect & CM/GC,** 93 pp
sicuaplus

GERENCIA DEL VALOR Y GESTIÓN DE RIESGOS

Elms, D.G

Risk Assessment, pp. 28-46, en

Blockley, David (ed)

Engineering Safety

McGraw Hill, 1992, ISBN 0-07-707593-5

Fotocopiadora

Ronald Saporita

Managing Risks in Design and Construction Projects. Capítulos: 1, 2, y 3. Pág.: 1-55

ASME Press. 2006.

Fotocopiadora

Mario Campero y Luis Alarcón

Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 6: Pág.: 263 - 290

Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006

Fotocopiadora

Ian Ellingham & William Fawcett

New Generation Whole-Life costing. Capítulos 3 y 4. Pág.: 23-64

Taylor & Francis. 1a Ed. 2006

Fotocopiadora

James Parkin

Management Decisions for Engineers. Capítulo 4. Pág.: 55-71

Thomas Telford. 1996

Fotocopiadora

Campero, Mario y Alarcón, Luis Fernando

Administración de Proyectos Civiles

Ediciones Universidad Católica de Chile, 2008, ISBN 978-956-14-0990-3

Conflictos y negociación, pp. 195-210

Dirección y coordinación, pp. 211-262

Decisiones en materias administrativas, pp. 263-290

Administración de contratos, pp. 291-370

Fotocopiadora

Puyana, Germán

Control integral de la edificación

Biblioteca de la construcción, Bhandar, 2004

Biblioteca Uniandes

GESTIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE Y GERENCIA DE DISEÑO

Luiz Antonio Gargione

Using Quality function Deployment in the design phase of an apartment construction projects.

Proceedings IGLC-7

IGLC - 1999

SICUAPLUS

Oscar Muro Avilés, Luis Alarcón

Metodología para satisfacer necesidades de productos y servicios en la construcción

SICUAPLUS

Alfredo Serpell y Rodolfo Wagner

Application of Quality Function Deployment to the determinations of the design characteristics of building apartments

Second Workshop on Lean Construction. 1994

SICUAPLUS

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

MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

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

Clifford Gray y Erik Larson

Project Management: The Managerial Process. Capítulos 6 y 7. Pág:154 - 205 y 234 - 238

Mc Graw-Hill. 2a Ed. 2003

Fotocopiadora

Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edum-Fotwe

Modern Construction Management. Capítulo: 4. Pág.: 65-98

Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006

Fotocopiadora

Alfredo Serpell y Luis Alarcón Cárdenas

Planificación y Control de Proyectos. Capítulos: 5 y 6. Pág:113-132

Textos Universitarios Facultad de Ingeniería. Cuarta Edición. 2001

Fotocopiadora

Ponz, José Luis

Project Management con Redes PERT

Departamento de Construcciones Arquitectónicas

Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2008, ISBN 978-84-8363-345-8

Las redes de actividades con actividades en flecha, pp 7-90

El plazo óptimo de una red, pp 91-146

La simulación de Montecarlo, pp 147-174

Análisis de recursos, pp 203-258

Análisis de inversiones, pp 259-272

Biblioteca Uniandes

Saurin, Tarcisio y Carlos Formoso

Planejamento de Canteiros de Obra e Gestao de Processos

ANTAC, FINEP, CAIXA, 2006, ISBN 85-89478-17-3

Fotocopiadora

Conceitos básicos, pp 17-22

O Processo de Planejamento de Canteiros de Obra, pp. 23-50

Diretrizes para o Planejamento de Canteiros de Obra, pp. 51-100

The Process Protocol, 23 pp

Learning Package 4

University of Salford, School of the Built Environment

Noriega, Jorge

Trayectoria crítica. Programación y control de proyectos

Biblioteca de la construcción. 1995

Biblioteca Uniandes

LEAN CONSTRUCTION

Mario Campero y Luis Alarcón

Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 4: Estructuras organizacionales para manejar proyectos. Pág.: 405-438

Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006

Fotocopiadora

Glenn Ballard, iris Tommelein, Lauri Koskela y Greg Howell

Lean Construction Tools and Techniques. Capítulo 15.

Design and Construction Building in Value

SICUAPLUS

Botero, Luis Fernando

Construcción sin pérdidas. Análisis de procesos y filosofía Lean Construction

Legis, 2004, ISBN 958-653-127-9

Fotocopiadora

Productividad y construcción, pp 9-20
La nueva filosofía de la producción, pp 21-31
El concepto de pérdidas en los sistemas de producción, pp 32-38
Herramientas para la identificación y la reducción de las pérdidas en los proyectos de construcción, pp 39-52
Control de proyectos de construcción a través del sistema de planificación el último planificador (last planner), pp 53-74
Herramientas prácticas para la determinación de pérdidas en proyectos de construcción, pp. 75-83
Guía para la implementación de un programa de mejoramiento de la productividad, pp 84-106
Experiencia en la implementación del programa y mejoramiento de desempeño de proyectos, pp 107-121
Metodología para la implementación de un programa de mejoramiento de desempeño de construcción, pp 123-129

Mario Campero y Luis Alarcón

Administración de Proyectos Civiles. Capítulo 4: Estructuras organizacionales para manejar proyectos. Pág.: 405-438

Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra Edición. 2006

Fotocopiadora

Control de proyectos, pp. 371-404

Un sistema de planificación y control de proyectos: el último planificador, pp. 405-454

Un nuevo enfoque en la administración de proyectos –Lean Project Delivery, pp. 455-479

Codinhotto, R y Koskela, L (2008)

Lean Production: Investigating the Lean and Agile Approaches in Construction, 24 pp

Module 1: Lean Integrated Design and Production

Learning Package 03

University of Salford, School of the Built Environment

sicuplus

Codinhotto, R y Koskela, L (2008)

Continuous Improvement: Examining the Performance Improvement Process, 18 pp

Module 1: Lean Integrated Design and Production

Learning Package 04

University of Salford, School of the Built Environment

sicuplus

Codinhotto, R y Koskela, L (2008)

Process Mapping and Design, 21 pp

Module 1: Lean Integrated Design and Production

Learning Package 05

University of Salford, School of the Built Environment

sicuplus

Project and Process Management, 15 pp
Learning Package 3
University of Salford, School of the Built Environment
sicuaplus

Codinhotto, R y Koskela, L (2008)
Examining Critical Factors in the Implementation of Lean, pp 15
sicuaplus

METODOS DE ESTIMACION

Frank Harris & Ronald McCaffer with Francis Edum-Fotwe
Modern Construction Management. Capítulo: 9 Pág: 185-215
Blackwell Publishing. 6a Edición. 2006
Fotocopiadora

Consuegra, Juan Guillermo
Presupuestos de construcción
Biblioteca de la construcción, Bhandar, c 1994
Biblioteca Uniandes

Ponz, José Luis
Gestión de proyectos con Excel 2010
Anaya Multimedia, 2010, ISBN 978-84-415-2863-5
Biblioteca Uniandes

El problema de la optimización de costes, pp 207-230
El problema de la optimización de recursos, pp 231-264
El proyecto como inversión, pp 265-284

METODO DEL VALOR GANADO

Alfredo Serpell y Luis Alarcón Cárdenas
Procesos y Técnicas de Construcción. Capítulo 5. Pág.: 137-187
Textos Universitarios Facultad de Ingeniería. Cuarta Edición. 2001
Fotocopiadora

Clifford Gray y Erik Larson
Planificación y Control de Proyectos. Capítulos: 5 y 6. Pág:189-208
Mc Graw-Hill. 2a Ed. 2003
Fotocopiadora

RECURSOS HUMANOS

Campero, Mario y Alarcón, Luis Fernando
Administración de Proyectos Civiles
Ediciones Universidad Católica de Chile, 2008, ISBN 978-956-14-0990-3
Fotocopiadora

Papel del hombre en el trabajo, pp. 119-164
Comunicación, pp. 165-176
Manejo de grupos en un proyecto, pp. 177-184
Administración de personal, pp. 185-194
Conflictos y negociación, pp. 195-210

Harris, Frank et al

Modern Construction Management

Blackwell Publishing, 2006, ISBN 978-1-4051-3325-8

Fotocopiadora

Workforce motivation, pp 99-112

SOSTENIBILIDAD, CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

En libro Murray, Mike and Andrew Dainty (eds)

Corporate Social Responsibility in the Construction Industry

Taylor & Francis, 2009, ISBN 10: 0-415-36207-5

Fotocopiadora

Green, Stuart

The evolution of corporate social responsibility in construction: defining the parameters, pp. 24-53

Fotocopiadora

Murray, Mike and Mohamed Rafik Meghji

Corruption within international engineering-construction projects, pp.

141-164

Fotocopiadora

Woolley, Tom

The alternative eco-building movement and its impact on mainstream construction, pp. 214-234

Fotocopiadora

Pellicer, Eugenio et al

Construction Management

Wiley Blackwell, 2014, ISBN 978-1-118-53957-6

Fotocopiadora

Health & Safety Management, pp 169-187

Environmental & Sustainability Management, pp 190-204

Quality, Innovation and Knowledge Management, pp 151-168

Matousek, M

Quality Assurance, pp. 72-88, en

Blockley, David (ed)

Engineering Safety

McGraw Hill, 1992, ISBN 0-07-707593-5

Fotocopiadora

Harris, Frank et al

Modern Construction Management, Information resources and ICT systems, pp
350-373

Blackwell Publishing, 2006, ISBN 978-1-4051-3325-8

Fotocopiadora

The Application of the Tool and Techniques of Project Management, 14 pp

Learning Package 6

University of Salford, School of the Built Environment

sicuaplus

3305

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
II SEMESTRE 2014 I BERNARDO CAICEDO

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha			
1	Lu	20-ene	INTRODUCCIÓN		
	Mi	22-ene			
2	Lu	27-ene	DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES		
	Mi	29-ene			
3	Lu	3-feb			
	Mi	5-feb			
4	Lu	10-feb			
	Mi	12-feb			
5	Lu	17-feb			
	Mi	19-feb		Primer examen parcial	
6	Lu	24-feb		DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS	
	Mi	26-feb			
7	Lu	3-mar			
	Mi	5-mar			
8	Lu	10-mar			
	Mi	12-mar			
9	Lu	17-mar			
	Mi	19-mar	Segundo examen parcial		
10	Lu	24-mar	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN		
	Mi	26-mar			
11	Lu	31-mar			
	Mi	2-abr			
12	Lu	7-abr			
	Mi	9-abr		Tercer examen parcial	
13	Lu	21-abr		TABLESTACADOS Y PANTALLAS	
	Mi	23-abr			
14	Lu	28-abr			
	Mi	30-abr			
15	Lu	5-may			ESTABILIDAD DE TALUDES
	Mi	7-may			

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*

EVALUACIÓN

Parcial 1	15%	Final	15%
Parcial 2	15%	Proyectos experimentales	40%
Parcial 3	15%		

SISTEMAS DE TRANSPORTE
ICYA 3306
I Semestre de 2014

Profesor: Julián Andrés Gómez Gélvez

Correo electrónico: ja.gomez@uniandes.edu.co

Oficina: ML-640

Horario de atención: Lunes y Miércoles de 10:00am a 11:20am

Horario:

Día	Salón	Hora	Tipo
Lunes	AU-104	8:30am a 9:50am	Clase
Miércoles	AU-203	8:30am a 9:50am	Clase
Martes	LL-201	8:30am a 9:50am	Laboratorio (asistir a la sesión inscrita)
Martes	ML-107	3:30pm a 4:50pm	
Jueves	ML-108A	3:30pm a 4:50pm	

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 de un marco multidisciplinario. En detalle, se estudian los conceptos de la ingeniería de tránsito, la modelación de la demanda 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 del 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: e y h).
2. Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tránsito. (metas ABET: a y e).
3. Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de la demanda 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:

- VISSIM: Modelación del tránsito
- VISUM: Modelación del transporte
- ArcGIS: Sistemas de información geográfica

A cada software se dedicarán 5 sesiones de laboratorio (5 semanas).

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	3	7,5%	22,5%
Proyectos de laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	3	7,5%	22,5%
Examen parcial	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	2	12,5%	25%
Examen final	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante la sesión asignada	1	15%	15%
Ensayo	Los estudiantes deberán escribir un ensayo sobre un tema relacionado con transporte	1	10%	10%
			Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). Cada actividad tendrá una nota de 0, en caso de no entregar la actividad por inasistencia, 1 o 2 según el desempeño. La suma de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del semestre.

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 nota final se establecerá con dos cifras decimales.
- 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]
- 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	20-ene	Programa del curso e introducción al transporte sostenible		
		22-ene	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5	
2	2	27-ene	Ingeniería de tránsito: Volúmen, demanda, capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 8	
		29-ene	Análisis de flujo no interrumpido - Modelo de Greenshields	[CM] Caps. 9-10	
	3	3-feb	Análisis de flujo interrumpido - Teoría de colas	[CM] Cap. 11	
		5-feb			Enunciado Tarea 1
3	4	10-feb	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3	
		12-feb	Motorización	[AJ] Cap. 2	
	5	17-feb	Generación y atracción	[OW] Cap. 4	
		19-feb			Entrega Tarea 1
	6	24-feb	Distribución	[OW] Cap. 5	
		26-feb	Partición modal	[OW] Cap. 7	
	7	3-mar	Asignación - Principios	[OW] Cap. 10	
		5-mar	Asignación - Ejercicios		
	8	10-mar	Parcial I		
4	8	12-mar	Repaso de microeconomía		Enunciado Tarea 2
		17-mar	Externalidades		
	9	19-mar	Evaluación de proyectos		Entrega 30%
5	10	26-mar	Transporte público urbano de pasajeros - Características y modos	[VV] Cap. 2	Entrega Tarea 2
	11	31-mar	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación		
		2-abr	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28	
	12	7-abr	Transporte público urbano de pasajeros - Organización	[AA]	
		9-abr	Logística y transporte de carga	[CC] y [CL]	
	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
	13	21-abr	Transporte aéreo	[SJ] Cap. 29	
		23-abr	Parcial II		
6	14	28-abr	Transporte sostenible - Transporte y usos del suelo	[AJ] Cap. 3 a 11 y [BD]	Enunciado Tarea 3 y Ensayo
		30-abr			
	15	5-may			
		7-may			Entrega Tarea 3 y Ensayo I
		?	Examen Final		Entrega Ensayo II

Sistemas de Transporte
ICYA 3306
Semestre: 2014-1

Profesor: Luis A. Guzmán
Correo: la.guzman@uniandes.edu.co
Oficina: ML - 644
Horario de atención: Lunes y miércoles de 11:30am a 12:30 (cita previa)
Monitor: Milnael Eduardo Gomez
me.gomez2573@uniandes.edu.co

Horario:

Día	Salón	Hora	Tipo
Lunes	AU-403	10:00-11:20	Clase
Miércoles	AU-403	10:00-11:20	Clase
Martes	LL-201	8:30-9:50	Laboratorio (asistir a la sección correspondiente)
Martes	ML-107	15:30-16:50	
Jueves	ML-108A	15:30-16:50	

Descripción del curso:

El curso estudia los principios de la ingeniería de tránsito y del transporte. El curso proporciona herramientas para entender el transporte de forma técnica, dentro de un marco interdisciplinario. En particular, el curso trata conceptos básicos de ingeniería de tránsito, las características de los principales modos de transporte, el transporte público urbano de pasajeros, los principios de la modelación de transporte y 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 diferentes programas para el análisis y la modelación del 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.

Intensidad Horaria:

Dos sesiones de clase de 80 minutos cada una por semana.
Una sesión complementaria (laboratorio) de 80 minutos por semana.

Módulos de clase:

Los temas abordados en clase se agrupan en cinco módulos principales:

- Módulo 1: Introducción al transporte
- Módulo 2: Ingeniería de tránsito
- Módulo 3: Modelación del transporte

- Módulo 4: Economía del transporte
- Módulo 5: Modos de transporte
- Módulo 6: Transporte sostenible

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 niveles de servicio en transporte
 - 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, 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 las sesiones de laboratorio se trabajarán los siguientes programas:

- VISSIM: Modelación del tránsito
- VISUM: Modelación del transporte
- ArcGIS: Sistemas de información geográfica

A cada software se dedicarán 5 sesiones de laboratorio (5 semanas).

Evaluación:

Actividad	Descripción	Cantidad	Porcentaje	Total
Laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres <i>software</i> que serán vistos en las sesiones de laboratorio	3	8.33%	25%
Exámenes parciales	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	2	10%	20%
Tareas/Trabajos	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según la indicación del profesor	3	5%	15%
Ensayo y debates	Los estudiantes deberán escribir un ensayo y participar en un debate en clase sobre un tema relacionado con transporte	1	10%	10%
Trabajo final	Desarrollo de un caso de estudio. Análisis de tránsito y/o transporte.	1	10%	10%
Examen final	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante la sesión asignada	1	15%	15%
Total				95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). En caso de no entregar la actividad por inasistencia, la nota será de 0. La suma de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del semestre.

Reglas básicas:

- La clase inicia a la hora en punto. No se permitirá el ingreso luego de 15 minutos de iniciada la clase.
- Quien no pueda presentar un examen con justa causa, el profesor tendrá la discrecionalidad de escoger fecha, hora y lugar del examen supletorio. Puede ser sábado o en la semana de receso.
- Los exámenes deben ser escritos de una forma clara y ordenada, en lo posible sin tachones ni enmendaduras. No se aceptarán reclamos por escritura ilegible y/o desorganizada.
- No se permite el uso de celulares, computadores, tabletas (y similares) durante la clase ni los exámenes. A menos que el profesor indique lo contrario.
- Durante los exámenes sólo está permitido el uso de lápiz y borrador. La calculadora será la que el profesor indique en su momento. También se permitirá el uso de una hoja (carta) escrita por el estudiante con lo que considere pertinente.

- Las tareas deberán entregarse antes de la hora y fecha límite establecida (17:00 horas en el Departamento, de acuerdo a la fecha del programa detallado). La calificación del trabajo será disminuida, en caso de ser entregada dentro de las dos (2) horas siguientes en una unidad (por hora o fracción). Después de las 19:00 horas del día de la entrega programada, 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 el promedio de las notas del examen final y de los parciales 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. En caso de plagio comprobado, la nota será la mínima y los responsables deberán enfrentarse a las sanciones descritas en el reglamento.
- Por cuestiones de fuerza mayor el programa puede sufrir ligeras variaciones.

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):

- Dario Hidalgo, Cornie Huizenga (2013). Implementation of sustainable urban transport in Latin America. Volume 40, Issue 1, Pg. 66-77.
- Cal y Mayor R., Cárdenas J. (2007), Ingeniería de Tránsito. 8ª Edición. Alfaomega.
- Roess, Roger P.; Prassas, Elena S.; McShane, William R. (2004). Traffic Engineering. Pearson Education International. Ch. 5.
- Highway Capacity Manual 2010. Transportation Research Board.
- Ortúzar, J. D.; Willumsen, L.G. (2001). Modeling Transport. 3ª Edición. John Wiley & Sons.
- Sterman John (2000). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin-McGraw Hill.
- Rus, G. (2003). Economía del Transporte. Antoni Bosch.
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento de España (2010). Evaluación Económica de Proyectos de Transporte. www.evaluaciondeproyectos.es
- Dodgson, JS, Spackman, M, Pearman, A and Phillips, LD (2009) Multi-criteria analysis: a manual. Department for Communities and Local Government: London.
- Guzmán Luis A. (2013). Análisis económico y optimización de políticas de transporte. Fundación Centro de Estudios Económicos y Comerciales (CECO), Ministerio de Economía. Madrid, España. www.ceco.es.
- Litman Tod (2012). Evaluating Transportation Land Use Impacts.
- Suzuki, Hiroaki; Cervero, Robert; Iuchi, Kanako (2013). Transforming Cities with Transit.
- Vuchic, V.R. (2007), Urban Transit: Systems and Technology. John Wiley & Sons.

Programa detallado curso 2014-I:

Módulo	Semana	Fecha	Tema	Lectura	Evento	
1	1	20-Ene	Programa del curso e introducción	[1]	Tarea 1	
		22-Ene	Introducción a los sistemas de transporte	[2] Cap. 1-5		
2	2	27-Ene	Tránsito vehicular	[3] Cap. 5		
		29-Ene	Teoría de flujo vehicular	[2] Cap. 10		
	3	03-Feb	Capacidad y niveles de servicio Ejemplo NS segmento de autopista	[4] Vol. 2-3 [2] Cap. 12	Entrega Tarea 1	
		05-Feb	Capacidad del sistema TransMilenio		Tarea 2	
3	4	10-Feb	Introducción a la modelación	[5] Cap. 1 y 3		
		12-Feb	Generación y atracción	[5] Cap. 4		
	5	17-Feb	Distribución zonal	[5] Cap. 5		
		19-Feb	Partición modal	[5] Cap. 7		
	6	24-Feb	Asignación	[5] Cap. 10		
		26-Feb	Parcial I		Entrega Tarea 2	
	7	03-Mar	Sistemas dinámicos	[6] Cap. 2-4		
4	8	05-Mar	Sistemas dinámicos	[6] Cap. 5		
		10-Mar	Sistemas dinámicos			
	9	12-Mar	Microeconomía aplicada al transporte	[7] Cap. 1		
		17-Mar	Externalidades	[7] Cap. 1		
5	10	19-Mar	Evaluación de proyectos de transporte - CBA	[8] Cap. 6 [9] Cap. 5	Tarea 3	
		24-Mar	Festivo			
	26-Mar	Evaluación de proyectos de transporte - MCA	[8] Cap. 6 [9] Cap. 5			
6	11	31-Mar	Bicicletas			
		02-Abr	Transporte público urbano de pasajeros	[13] Cap. 2	Trabajo final	
	12	07-Abr	Transporte y usos del suelo	[10] Cap. 3 [11]		
		09-Abr	La estructura espacial de áreas metropolitanas	[11] [12] Cap. 3	Entrega Tarea 3	
	13	Semana de trabajo individual				
	14	21-Abr	Transporte de carga y logística			
		23-Abr	Parcial II			
15	28-Abr	Transporte sostenible	[10] Cap. 2			
	30-Abr	Instrumentos urbanos avanzados				
16	05-May	Debate				
	07-May	Presentación trabajo final		Entrega Trabajo Final		
		¿?	Examen Final			

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.



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.

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.
- 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 pueda emitir conceptos sobre sus posibles 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.
- 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 5 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 y tareas. Adicionalmente, el Laboratorio de Pavimentos constituye 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).
- Tareas:	20%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Nota 1: 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.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.9**.

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:

- **Lunes 10 de Marzo de 2014.**
- **Semana de exámenes finales.**

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)

53. 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

La profesora del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Martes y Jueves de 2:00 pm-3:00 pm. Para cualquier otra información se pueden comunicar con la profesora 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.

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.

Libro del curso:

Montejo A. “Ingeniería de Pavimentos”. 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Material de apoyo:

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.; Witczak 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.



Ingeniería de Pavimentos

ICYA 3308 - Primer semestre de 2014

Silvia Caro Spinel

		Tema	
1	Enero	20	Introducción al curso: presentación del programa y actividades
2		22	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción
3		27	Tipos de pavimentos, materiales y funciones de las capas
4		29	Características generales de los pavimentos flexibles y variables de diseño
5	Febrero	3	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.
6		5	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.
7		10	Materiales asfálticos: origen, tipos, clasificación y usos
8		12	Materiales: reología de materiales asfálticos
9		17	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
10		19	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE
11		24	Taller Superpave
12		26	Información de Tráfico en pavimentos
13	Marzo	3	Información de Tráfico en pavimentos
14		5	Taller de Tráfico
15		10	Parcial 1
16		12	Métodos de diseño empírico: método del INVIAS de bajo tráfico
17		17	Método de diseño del INVIAS para tráfico medio y alto
18		19	Charla invitado
19		24	Festivo
20		26	Método de diseño de Shell
21		31	Taller métodos de diseño INVIAS y SHELL
22		Abril	2
23	7		Método de diseño de la AASHTO
24	9		Método de diseño de la PCA
--	14-18		Semana Santa
25	21		Métodos mecanicistas de pavimentos: introducción, variables, filosofía
26	23		Taller Kenlayer
27	28		Método de diseño mecanicista de pavimentos
28	30		Método de diseño mecanicista de pavimentos
29		Método de diseño mecanicista de pavimentos	
30	Mayo	5	Taller métodos mecanicistas
30		7	Concurso final

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 sólo 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 7 ensayos de laboratorio en 5 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%
 - Examen o 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 fólter 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 Dpto. Ingeniería Civil y Ambiental 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> <p style="text-align: center;">TÍTULO DEL ENSAYO DE LABORATORIO</p>	Integrantes:	<integrante 1> <integrante 2> <integrante 3>
--	--------------	--

- 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	--	Módulo Dinámico y Fatiga de Mezclas Asfálticas (visita al laboratorio, no se hace la práctica completa, sí se entrega informe)*			

(1) AASHTO TP5-98.

*Los ensayos de módulo dinámico (E 754) y fatiga (NF P98-261) se trabajarán en el salón de clase.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Primer Semestre de 2014
ICYA3401 HIDROLOGÍA

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental
Sección Única

Profesor: **Mario Díaz-Granados** - mdiazgra@uniandes.edu.co; **ML776**
Monitores: Gabriel Pérez; Vanessa Rubio, Carolina Piamonte, Lina Pintor, Ana Açosta, Diana Cano

Horario y salón de clases: Martes y Jueves de 11:30am a 12:50 pm (SD-805)
Horario monitorías: 1:00 - 1:50 pm. Salón secciones: Lu (LL-101); Mi (LL-101) y Vi (LL-101)
Horario de atención del profesor: Lunes de 3:00 a 5:00pm y Miércoles de 11:00 a 12:00m

Descripción: 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 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.

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 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

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 monitoría: 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, 1
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 20% cada uno; tareas 17.5% (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 los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente. en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea);

monitorías (asistencia, talleres, quices) 17.5%; examen final 20%; quices esporádicos en clase magistral 5% (NOTA quices en clase: verificación de asistencia y conceptos básicos. En caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los tres exámenes
 Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)
 Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.
 Comportamiento en salón de clase: No uso de celular; No uso de cachucha;
 Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	21-Jan	1	Programa del curso. Reglas. Introducción.	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	23-Jan	2	Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
2	Ma	28-Jan	3	Balance hídrico por componentes.	2.1-2.3		
	Ju	30-Jan	4	Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8		
3	Ma	4-Feb	5	Circulación atmosférica. Clima en Colombia. Fenómeno de El Niño	3.1 - 3.2		
	Ju	6-Feb	6	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
4	Ma	11-Feb	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	13-Feb	8	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
5	Ma	18-Feb	9	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
	Ju	20-Feb	10	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
6	Ma	25-Feb	11	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8		
	Ju	27-Feb	12	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3		
7	Ma	4-Mar	13	PARCIAL 1 (17.5%)			
	Ju	6-Mar	14	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3		
8	Ma	11-Mar	15	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1-15.2		
	Ju	13-Mar	16	Hidrogramas	5.1 - 5.6		
9	Ma	18-Mar	17	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
	Ju	20-Mar	18	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3		
10	Ma	25-Mar	19	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5		
	Ju	27-Mar	20	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5	30% Marzo 21	
11	Ma	1-Apr	21	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	3-Apr	22	PARCIAL 2 (17.5%)			
12	Ma	8-Apr	23	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6		
	Ju	10-Apr	24	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 3.6, 6.2		
13	Ma	15-Apr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: ABRIL 14 - 18				
	Ju	17-Apr					
14	Ma	22-Apr	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 3.6, 6.2		
	Ju	24-Apr	26	Infiltración	4.1 - 4.2		
15	Ma	29-Apr	27	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4		
	Ju	1-May	Fiesta: Día del Trabajo				
16	Ma	6-May	28	Aguas subterráneas			
	Ju	8-May	29	Hidráulica de pozos			

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 de material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Monitoría	Lu	Mi	Vi	Tema
1	27-Jan	29-Jan	31-Jan	Balance hídrico
2	3-Feb	5-Feb	7-Feb	Radiación y balance energético
3	10-Feb	12-Feb	14-Feb	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica
4	17-Feb	19-Feb	21-Feb	Precipitación 1
5	24-Feb	26-Feb	28-Feb	Precipitación 2
6	3-Mar	5-Mar	7-Mar	Geomorfología / SIG
7	10-Mar	12-Mar	14-Mar	Nivel / Caudal
8	17-Mar	19-Mar	21-Mar	Lluvia - escorrentía
9	24-Mar	26-Mar	28-Mar	Hidrogramas
10	31-Mar	2-Apr	4-Apr	Tránsito de crecientes
11	7-Apr	9-Apr	11-Apr	Análisis de frecuencia
12	21-Apr	23-Apr	25-Apr	Evapotranspiración
13	28-Apr	30-Apr	1-May	Infiltración

Dado que hay un lunes fiesta, los inscritos en esta sección deberán asistir a la monitoría 9, el día miércoles o el día viernes indicados

Además, se programará una práctica de aforos en el campus organizada por grupos

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 I

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 20%
- Segundo Examen Parcial 20%
- Examen Final 20%
- Tareas 17.5%
- Monitorías 17.5%
- Quices en clase magistral 5%
- 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 los integrantes del grupo, escogidos 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 p 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.
Revisó: Mario Díaz-Granados O.

Enero 14 de 2014
Enero 15 de 2014

MODELACIÓN AMBIENTAL

ICYA 3406

Programa del Curso

Primer Semestre de 2014

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Martes 9:30-11:00 am y 3:30 – 5 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 8:30- 9:50 am Salón – ML 514

Clase Laboratorio Sec. 01 Lunes 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108A

Clase Laboratorio Sec. 02 Miércoles 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108B

Monitor: Rafael de Jesús Sierra Montealegre rd.sierra136@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 o contaminantes 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 aplicar 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 y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con el marco de modelación y herramientas modernas de simulación y modelos. El curso tendrá dos salidas

de campo opcionales (no obligatorias) para la toma de datos utilizados en los laboratorios de transporte de solutos y el proyecto del curso, 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.
- 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 & Trancis Group, 1a. Edición, Boca Ratón.
- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

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

2 Exámenes (30% cada uno): 60% Laboratorios computacionales: 20%
Proyecto del curso: 16% Control de ejercicios, lecturas y asistencia: 4%

Exámenes: contendrán ejercicios de planteamiento y/o implementación de modelos y solución de problemas mediante modelos ambientales. El segundo examen corresponderá al Examen Final que incluirá todo el material tratado en el curso. Los exámenes contendrán en lo posible dos partes, una de

conceptos y control de lecturas de selección múltiple, y otra de ejercicios con calculadora programable y/o computador.

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales en grupos de dos personas (laboratorio semanal) que **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase al profesor**. Después de la fecha acordada se recibirán laboratorios máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

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 las salidas de campo. Se realizarán 3 entregas de informes parciales calificables (2% cada uno), un informe final de ingeniería (8%), y se realizará una sustentación oral al profesor de dicho proyecto (2%). Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0. Para la sustentación deberá solicitarse por parte del grupo una cita por escrito al profesor en las fechas establecidas para la misma. La no asistencia de un integrante a la sustentación se calificará con nota de 0.0 a esta persona (no a todo el grupo).

Control de ejercicios, lecturas y asistencia: durante el desarrollo del curso se plantearán ejercicios fuera de clase para la preparación de los exámenes que se deben entregar, a manera de tarea individual, únicamente en las fechas indicadas o máximo con una clase de retraso. Adicionalmente se controlará la asistencia a clase mediante quices de control de lectura del material asignado y las presentaciones del curso, en la modalidad de selección múltiple, y mediante ejercicios o talleres computacionales desarrollados durante las clases. Estas evaluaciones no tendrán nota supletoria en caso de ausencia, pero se eliminarán al final del curso las peores dos notas de control.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Excusas: se recibirán excusas por inasistencia a los exámenes parciales de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales serán verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento.

Metas ABET esperadas como parte del curso

- 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)

Modelación ambiental - Contenido Detallado y Cronograma – Clases Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Enero 20	Introducción al curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial y subterránea y del aire.
2	Enero 22	Introducción al marco de modelación. Lectura individual artículos “golden age” y “ marco de modelación”. Ejemplos de aplicación de modelos de calidad del agua en ríos. Río Bogotá, Río Magdalena, Canal del Dique, la Mojana.
3	Enero 27	Fundamentos de modelación. Conservación de la masa. Introducción a la cinética de reacciones de orden n . Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Enero 29	Soluciones ecuación diferencial de primer orden. Métodos analíticos y numéricos de Euler, Heun y Runge-Kutta. Tutorial 1.
5	Febrero 3	Modelación de mecanismos de transporte. Advección y difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y transversal y longitud de mezcla en ríos.
6	Febrero 5	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.
7	Febrero 10	Modelación de mecanismos de transporte. Modelo de advección-difusión ADE 1D, 2D y 3D. Modelo ADE y modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Soluciones analíticas y numéricas (modelo OTIS).
8	Febrero 12	Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ. Tutorial 2. Tarea. Lectura individual artículos
9	Febrero 17	Calibración y comparación de modelos de transporte en ríos.
10	Febrero 19	Determinantes, estándares y protocolos de monitoreo de calidad del agua superficial. Lectura estándares de calidad y protocolos de modelación.
11	Febrero 24	Preparación salida de campo de monitoreo de la calidad del agua – Río Teusacá.
12	Febrero 26	Modelación de organismos patógenos en ríos y lagos. Tasa de decaimiento por temperatura, salinidad, radiación, sedimentación y re-suspensión. Tutorial 3
13	Marzo 3	Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Saturación de oxígeno disuelto. Materia orgánica y Demanda bioquímica de oxígeno DBO.
14	Marzo 5	Modelación de transferencia de gases y volatilización. Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados. Tutorial 4
15	Marzo 10	Modelación de condiciones anaerobias.
16	Marzo 12	Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos.
17	Marzo 17	PARCIAL 1 (30%) Clases 1 – 15 Tutoriales 1 – 4
18	Marzo 19	Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración.
19	Marzo 26	Modelación del problema de Eutrofización. Naturaleza del problema y nutrientes. Concepto de la carga de fósforo

20	Marzo 31	Modelación microbio/sustrato. Modelación del crecimiento de plantas. Modelación de la limitación de crecimiento. Tutorial 5
21	Abril 2	Cinética y procesos considerados en el modelo QUAL2k. Ejemplo
22	Abril 7	Cinética y procesos considerados en los modelos HEC-RAS, QUASAR y WASP. Limitaciones y ventajas de los modelos y criterios de selección.
23	Abril 9	Constituyentes, contaminantes y estándares de calidad del agua subterránea. Lectura individual calidad aguas subterráneas
	Abril 14-18	SEMANA DE RECESO
24	Abril 21	Fuentes de contaminación, Zonas de captura. Modelo ADE con adsorción.
25	Abril 23	Fundamentos de modelación de la calidad del agua en medios porosos y agua subterránea. Introducción a modelos de aguas subterráneas. MODFLOW. Tutorial 6
26	Abril 28	Determinantes y estándares de calidad del aire. Protocolos de monitoreo y modelación de calidad del aire. Lectura individual calidad del aire
27	Abril 30	Fundamentos de meteorología
28	Mayo 5	Introducción a modelos de transporte de calidad del aire.
29	Mayo 7	Fundamentos de modelos de transporte de calidad del aire. Tutorial 7
	Periodo Ex. Finales	EXAMEN FINAL (30%) Clases 1 - 28 Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Mayo 14 y 27 Sustentaciones de Proyecto Final Se realizan a más tardar en semana siguiente a Exámenes Finales de acuerdo a cita previa

Modelación Ambiental - Contenido y Cronograma Laboratorios Computacionales y Salidas de Campo

Laboratorio	Fecha	Tema
1	Enero 20, 22	Repaso Matlab – Lectura y escritura de datos. Operaciones matriciales, funciones de usuario y graficación.
2	Enero 27, 29	Soluciones de ecuaciones diferenciales de primer orden, simples y acopladas – método de Runge-Kutta
3	Febrero 3, 5	Normas Laboratorio. Fundamentos de modelación. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
	Febrero 8	Salida de campo experimento con trazadores (sábado – opcional)
4	Febrero 10, 12	Análisis de datos de experimentos con trazadores. Uso de Matlab y TRAZtool
5	Febrero 17, 19	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Modelos OTIS y Solute Transport Tool (ADE, TS y ADZ). – Simulación.
6	Febrero 24, 26	Preparación salida de campo monitoreo calidad del agua proyecto.
	Marzo 1	Salida de campo (Sábado - opcional). Toma datos - campaña mediciones
7	Marzo 3, 5	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Solute Transport Tool (ADE, TS y ADZ). – Calibración y Análisis de Incertidumbre (GLUE-MCAT)
8	Marzo 10, 12	Modelación de organismos patógenos en ríos. Comparación, flujo a pistón, ADE-R y ADZ-R.
9	Marzo 17, 19	Introducción modelo QUAL2k
10	Marzo 26	No hay laboratorio – festivo Lunes 24
11	Marzo 31, Abril 2	Modelo QUAL2k – simulación de escenarios
12	Abril 7, 9 14 - 18	Modelo QUAL2k – calibración Semana de receso
13	Abril 21, 23	Modelo QUASAR extendido – simulación escenarios
14	Abril 28, 30	Modelo Visual – MODFLOW
15	Mayo 5, 7	Modelo dispersión atmosférica - EPA

Caso 1: el promedio de los 3 exámenes es mayor a 3.0

Tareas, talleres y lecturas	15%	Se realizarán sobre las temáticas desarrolladas
Parciales	60%	Se realizarán tres [3] exámenes
Laboratorio	10%	Trabajo realizado en grupos
Proyecto final	15%	Trabajo realizado en grupos

Caso 2: el promedio de los 3 exámenes es menor a 3.0

Examen 1: 33.3%

Examen 2: 33.3%

Examen 3: 3.34%

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES EN CLASE Y TAREAS

Los talleres y la tareas se entregarán por parejas. 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

Material clase	FECHA	TEMA	LECTURAS	Libro (Rittmann & McCarty)	TAREAS
	1/20	Introducción			
	1/22	Parámetros físicoquímicos y biológicos y caudales	RAS 2000		
	1/27	Tratamiento de aguas residuales (Tipos de plantas de tratamiento, pasos para diseñar una planta)			
	1/29	Profesor invitado			
	2/3	Pretratamientos	Reynolds/Richards Cap 7		
	2/5	Tratamiento primario (Coagulación - Floculación - Sedimentación)	Reynolds/Richards Cap 8/9		
Procesos biológicos para tratamiento de aguas residuales					
	2/10	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos		1.8	T1
	2/12	Enzimas y Cinética Enzimática		1.9-1.10	
	2/17	Estequiometría y Energética Bacterial I	Thermodynamic Electron Equivalents Model for Bacterial Yield Prediction: Modifications and Comparative Evaluations	Capítulo 2	
	2/19	Estequiometría y Energética Bacterial II/Taller 1			
	2/24	Resumen primera parte			
	2/26	PARCIAL 1			
	3/3	Cinética Bacterial I	Biodegradation kinetics of phenol and catechol using Pseudomonas putida MTCC 1194	Capítulo 3	
	3/5	Cinética Bacterial II/Taller 2			T2
	3/10	Reactores-Configuraciones		Capítulo 5	
	3/12	Reactores			
	3/17	Lodos Activados I		Capítulo 6	
	3/19	Lodos Activados II/Taller 3			30%
	3/26	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Reynolds/Richards Cap 17		T3
	3/31	Resumen segunda parte			
	4/2	PARCIAL 2			
	4/7	Procesos Anaerobios		Capítulo 13	
	4/9	Remoción de nitrógeno		Capítulos 9&10	
	4/14	Semana Santa			
	4/18	Semana Santa			
	4/21	Remoción de fósforo		Capítulo 11	
Tratamientos no convencionales					

	4/23	Lagunas			T4
	4/28	Humedales artificiales			
	4/30	Sustentación proyectos			
	5/5	Sustentación proyectos /Resumen curso			
	5/7	PARCIAL 3			

Laboratorios

Sección 1	Práctica	Sección 2
1/24	Visita PTAR caneca	1/31
2/7	Sólidos	2/14
2/21	DQO-DBO siembra	3/7
2/28	DQO-DBO medición	3/14
3/21	Cinética-Reactores Las mediciones se deben hacer durante la semana siguiente	3/28
4/4	Actividad Metanogénica Las mediciones se deben hacer durante la semana siguiente	4/11
4/25	Nitrógeno-Fósforo	5/2



Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología
2014-01

Descripción del curso:

Este curso introduce conceptos básicos en el tema de contaminación del aire, especialmente en ambientes exteriores. En el curso se presentarán algunos de los contaminantes del aire más importantes, se discutirán fundamentos de química atmosférica, principios de meteorología, fenómenos ambientales globales relacionados con la calidad del aire, algunas aproximaciones para la medición y modelación de contaminantes del aire y mecanismos de control de la contaminación. También se expondrán algunos de los efectos a la salud humana de los contaminantes atmosféricos.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las propiedades fisicoquímicas de algunos contaminantes prioritarios del aire.
- Reconocer el rol de la meteorología en la calidad del aire.
- Identificar herramientas y técnicas de monitoreo y modelación de la calidad del aire.
- Identificar efectos en la salud humana asociados con la exposición a contaminantes del aire.
- Reconocer estrategias y equipos para el control de la contaminación del aire.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Textos (sugeridos):

- Daniel A. Vallero, **Fundamentals of air pollution**, Amsterdam; Boston: Elsevier 2007, 4th Ed., 2007 – RECURSO ELECTRÓNICO
- Bruno Sportisse, **Fundamentals of Air Pollution, From Processes to Modeling**, Springer, 2010 – RECURSO ELECTRÓNICO

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	25%
Parcial 3	25%
Ejercicio Monitoreo	5%
Examen Final	25%

LA NOTA DEL CURSO ESTE SEMESTRE NO SE VA A APROXIMAR (A DIFERENCIA DE LO QUE OCURRÍA EN EL PASADO). ES DECIR, LA NOTA DEFINITIVA SERÁ EXACTAMENTE LA NOTA QUE EL ESTUDIANTE OBTUVO, APROXIMANDO A LA CENTÉSIMA EL PROMEDIO DE LAS EVALUACIONES INDIVIDUALES Y EL EJERCICIO DE MONITOREO. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA DE 2.99/5.

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Enero	20	Introducción
	22	Historia - conceptos
	27	Conceptos
	29	La atmósfera
Febrero	3	Meteorología
	5	Fuentes de contaminación
	10	Parcial 1
	12	Contaminantes - Material Particulado
	17	Comportamiento de aerosoles
	19	Contaminantes - Gases
	24	Química Atmosférica
	26	Química Atmosférica
Marzo	3	Medición
	5	Parcial 2
	10	Medición - visita laboratorio de aire ML 417
	12	Efectos a la salud
	17	Efectos a la salud
	19	Efectos a la salud
	21	30% Nota
	24	Festivo
	26	Cambio climático, agotamiento O ₃ , lluvia ácida
	31	Práctica Medición - Uso de equipos
Abril	2	Parcial 3
	7	Práctica Medición - Pesaje
	9	Monitoreo y Modelación
	21	Monitoreo y Modelación
	23	Controles
	28	Métodos de estimación de concentraciones - Resultados ejercicio exposición
	30	Normas
Mayo	5	Cierre del Curso
	7	Examen Final

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2014-01

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de un proyecto que se planea desarrollar. Así mismo, una vez el proyecto ha sido construido y está 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 y los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto. 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)
- 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	25%
Parcial 2	20%
Trabajo	25%
(Entrega 1- 1%, Entrega 2 - 8%, Entrega 3 – 8%, Entrega 4 - 8%)	
Laboratorio	5%
Examen Final	25%

..PORTANTE: 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 considerando el peso porcentual de cada una, 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). En caso de que el estudiante pierda el curso por promedio

individual, pero su nota acumulada incluyendo el trabajo esté por encima de tres, la nota definitiva será 2.99. Si la nota acumulada del estudiante está por debajo de 2.99, su nota definitiva será esta nota acumulada.

LA NOTA DEL CURSO ESTE SEMESTRE NO SE VA A APROXIMAR (A DIFERENCIA DE LO QUE OCURRÍA EN EL PASADO). ES DECIR, LA NOTA DEFINITIVA SERÁ EXACTAMENTE LA NOTA QUE EL ESTUDIANTE OBTUVO, APROXIMANDO A LA CENTÉSIMA EL PROMEDIO DE LAS EVALUACIONES INDIVIDUALES Y EL TRABAJO. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA DE 2.99/5. SIN EMBARGO, HAY QUE RECORDAR QUE PARA APROBAR, EL PROMEDIO DE LAS EVALUACIONES INDIVIDUALES DEBE SER MÍNIMO 3.

Programa detallado

Mes	Día	Tema	
Enero	20	Introducción	
	22	Políticas Ambientales - SINA	
	27	Normas ambientales	
	29	Indicadores ambientales	
Evaluación Ambiental			
Febrero	3	Línea base e identificación preliminar de impactos	
	5	Evaluación de impacto a las aguas superficiales	
	10	Evaluación de impacto a las aguas superficiales - Entrega 1: Nombre del proyecto, TR, ubicación	
	12	Evaluación de impacto a las aguas subterráneas y suelo	
	17	Evaluación de impacto al aire	
	19	Evaluación de impacto al aire	
	24	Evaluación de impacto biológicos	
	26	Parcial 1	
	Marzo	3	Evaluación de impactos sociales - Entrega 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
		5	Evaluación de impacto visuales
10		Evaluación de impacto visuales	
12		DAA - Ejemplo Proyectos de EIA	
17		Evaluación Expost - Cultivos ilícitos	
19		Auditoría - Generalidades	
21		30% Nota	
24		Festivo	
26	Parcial 2		
Higiene Industrial			
	31	Ambientes ocupacionales Entrega 3: LÍNEA BASE DEL PROYECTO	
Abril	2	Ambientes ocupacionales	
	7	Reconocimiento riesgo - Partículas	
	9	Reconocimiento riesgo - Partículas	
	21	Reconocimiento de riesgos - Asbestos	
	23	Reconocimiento de riesgos - Gases y vapores	
	28	Reconocimiento de riesgos - Exposición dermal	
	30	Grupos de Exposición Similar - Biomarcadores	
Mayo	5	Control de riesgos - Entrega 4: IMPACTOS DEL PROYECTO Y PLAN DE MANEJO	
	7	Exámen Final	

Programa del Curso

Horario	Clase:	Miércoles y Viernes	8:30 am – 9:50 am	O305
	Complementaria:	Martes	2:00 pm – 3:50 pm	Q405
	Laboratorio:	Jueves	2:00 pm – 4:20 pm	ML420
	Atención a estudiantes:	Vierens	10:00 am – 11:20 am	por definir

Profesor: Nicolás Escalante Mora
 nescalan@uniandes.edu.co
 Departamento Ing. Civil y Ambiental

Descripción

El curso de ICYA3702 *Residuos Sólidos* busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral y Sostenible de Residuos, en especial de los Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos, pues su conocimiento es fundamental para el manejo apropiado de los residuos. El curso presenta las estrategias e instrumentos que conllevan a gestión sostenible de residuos, como la reducción en la fuente, la reutilización y el reciclaje. Asimismo, se dan a conocer las tecnologías utilizadas para su recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se proporcionan herramientas básicas de ingeniería para el análisis técnico y financiero y el diseño preliminar de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, en especial del componente de aseo. Adicionalmente, se discuten los aspectos ambientales, económicos y sociales asociados con la gestión de residuos.

Objetivos

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

- **identificar** los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- **describir** la gestión de residuos sólidos como un sistema socio-técnico, que integra estrategias de gestión y tecnologías de recolección, tratamiento, y disposición.
- **diseñar y analizar** alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos.
- **entender** los impactos ambientales, económicos y sociales asociados con una gestión deficiente de los residuos sólidos.

Políticas

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El estudiante que cometa una falta disciplinaria será presentado comité disciplinario de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo estipulado en "Reglamento General de Estudiantes de Pregrado"
- Las tareas, talleres, informes de laboratorio y proyectos serán entregados en las fechas establecidas a través de la plataforma SICUApplus. En caso de no cumplir con este plazo, el estudiante podrá entregar el trabajo hasta cinco días hábiles después de la fecha establecida, teniendo en cuenta que a la base de calificación se le sustraerán **5 décimas (0.5)** por día.
- Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota definitiva superior o igual a **tres cero (3.0)**.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad a su presentación.
- Reclamos relacionados con la agregación del puntaje de una evaluación podrán ser presentados directamente al profesor. Cualquier otro tipo de reclamo deberá ser dirigido al profesor en forma escrita y debidamente sustentado durante los siguientes ocho (8) días hábiles después de la entrega de la calificación de la evaluación.
- El horario de atención anteriormente dado a conocer debe respetarse. En caso de que el estudiante no pueda asistir durante el horario de atención, deberá solicitar una cita al profesor al final de la hora de clase o vía correo electrónico.
- La asistencia a clase es voluntaria. El estudiante es responsable por el material cubierto durante clase y por los trabajos asignados durante esta.

- 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 restringido a casos de extrema urgencia. Los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

Evaluación:

Parcial	15%
Examen final	15%
Talleres	20%
Laboratorios	10%
Proyecto en grupo – Diagnóstico	15%
Proyecto en grupo – Estrategias de Gestión	15%
Discusión material de lectura	10%

Exámenes: se realizará un examen parcial y un examen final para evaluar el conocimiento teórico y conceptual de los estudiantes.

Talleres: se asignarán tres (3) talleres para ayudar a los estudiantes a desarrollar herramientas de análisis de ingeniería y diseño preliminar.

Talleres Computacionales: se realizarán cuatro (4) talleres para introducir a los estudiantes en el uso de modelos computacionales en el análisis de sistemas de gestión de residuos.

Laboratorios: se realizarán dos (2) prácticas para ayudar a los estudiantes a desarrollar capacidad de análisis físico-químico de residuos en el laboratorio.

Proyecto en Grupo: se realizará un proyecto en grupo, dividido en dos partes, para estimular el trabajo en grupo, el pensamiento crítico y la capacidad de investigación de los estudiantes

Lecturas: semanalmente se asignarán lecturas de la bibliografía y de artículos de investigación, las cuales serán evaluadas a través de la contribución al tablero de discusión en SICUaplus.

Salidas de Campo: Se realizaran tres (3) salidas de campo para complementar los contenidos del curso. Estas salidas no son obligatorias.

Bibliografía:

1. Worrel, D., P.A. Vesilind, Solid Waste Engineering. Cengage Learning, 2011.
 2. Christensen, T.H. (Ed.) Solid Waste Technology and Management. Wiley, 2010.
 3. Vesilind, P. A., W. Worrel, D. Reinhart. Solid Waste Engineering. Brooks/Cole, 2002.
 4. Kreith, F., G. Tchobanoglous (Eds.) Handbook of Solid Waste Management. McGraw-Hill, 2002.
 5. Tchobanoglous, G., H. Theissen, S. Vigil. Integrated Solid Waste Management. McGraw-Hill, 1993.
-

Programa:

Semana	Fechas	Tema	Complementaria	Laboratorio	Entrega	Observación
1	20-01-14 24-01-14	Fundamentos Gestión Integral y Sostenible de Residuos	World Café "Problemática de los Residuos"			
2	27-01-14 31-01-14	Fundamentos Gestión Integral y Sostenible de Residuos	Documental "Trashed"			
3	03-02-14 07-02-14	Tipos, Fuentes, Cantidades y Composición de Residuos	Documental "Taste the Waste"			Asignación Taller 1
4	10-02-14 14-02-14	Tipos, Fuentes, Cantidades y Composición de Residuos	Taller Computacional - Generación de Residuos	Salida de Campo - Centro de Reciclaje La Alquería		
5	17-02-14 21-02-14	Prevención y Minimización	Taller Computacional - Análisis de Flujo de Materiales	Laboratorio 1 - Sesión 1	Entrega Taller 1	
6	24-02-14 28-02-14	Recolección y Transporte	Documental "Waste = Food"	Laboratorio 1 - Sesión 2		Asignación Taller 2
7	03-03-14 07-03-14	Recolección y Transporte	Taller Computacional - Macrorroteo	Laboratorio 1 - Sesión 3		
8	10-03-14 14-03-14	Recolección y Transporte	Invitados Inclusión Sector Informal	Laboratorio 2 - Sesión 1	Entrega Taller 2	
9	17-03-14 21-03-14	Procesamiento Mecánico / Reciclaje	PARCIAL	Laboratorio 2 - Sesión 2		Entrega 30%
10	24-03-14 28-03-14	Reciclaje / Tratamiento Biológico	Presentaciones Proyecto - Diagnóstico 1	Laboratorio 2 - Sesión 3	Entrega Proyecto - Diagnóstico	Ultima semana de retiros
11	31-03-14 04-04-14	Tratamiento Térmico / Tratamiento Mecánico-Biológico	Presentaciones Proyecto - Diagnóstico 2	Salida de Campo - Planta de Compostaje		
12	07-04-14 11-04-14	Rellenos Sanitarios	Foro Urbano Global - Medellín			
	14-04-14 18-04-14	Semana Santa				
13	21-04-14 25-04-14	Rellenos Sanitarios	Taller Computacional - Balance Hídrico	Salida de Campo - Relleno Sanitario Doña Juana		Asignación Taller 3
14	28-04-14 02-05-14	Rellenos Sanitarios	Taller Computacional - Generación de Gases		Entrega Proyecto - Estrategias de Gestión	
15	05-05-14 09-05-14	Rellenos Sanitarios / Evaluación Financiera	Presentaciones Proyecto - Estrategias de Gestión 1	Presentaciones Proyecto - Estrategias de Gestión 2	Entrega Taller 3	

ICYA-4105
Gestión socio - ambiental en proyectos
Profesor Arturo Sánchez

Objetivo general

Lograr que los estudiantes adquieran elementos para adelantar la gestión del Medio Ambiente y lograr su integración en los proyectos, brindando elementos que permitan entender la problemática ambiental y como esta se convierte en un elemento cada vez más importante para los proyectos. 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 y 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 más 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, áreas 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

Residuos Peligrosos

Código: ICYA-4111

Primer Semestre 2014

Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Monitor:

Horario Clase: Lunes y martes 15:30 a 16:50 – salón LL 304
Horario Otras Actividades: Viernes 14:00 a 15:20 – salón a definir
Horario Atención Estudiantes: Lunes a Viernes de 17:00 a 17:30 y a convenir previa comunicación (oficina ML 733)
Requisitos: Química Ambiental – Residuos Sólidos

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este es un curso introductorio en el tema de los Residuos Peligrosos. Se presentarán los conceptos básicos referentes a generación, legislación, gestión, valorización, tratamiento y disposición de residuos peligrosos. Propiedades, clasificación y generación de residuos peligrosos y especiales. Fundamentos de toxicología. Estrategias de gestión y análisis de ciclo de vida. Reciclaje, procesos fisicoquímicos y térmicos para valorización y tratamiento de residuos peligrosos y especiales. Si bien una parte muy importante de la materia está enfocada al tratamiento y disposición de Residuos Peligrosos, este NO es un curso de diseño de procesos.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar técnicas para determinación de un residuo peligroso
- Proponer alternativas de reciclaje de residuos especiales y peligrosos
- Proponer alternativas para la disposición final de residuos peligrosos
- Diseñar conceptualmente rellenos de seguridad

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]

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]

Laboratorios	15%	
Lecturas + Talleres + otros	20%	
Parciales	65%	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 conducirán a una nota inferior de 3.0. Las notas finales NO serán redondeadas.

LABORATORIOS

Se realizarán cinco [5] 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.

LECTURAS + TRABAJOS + OTROS

Se realizará la lectura de diverso material con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas. Se propondrán trabajos en grupo y otro tipo de actividades complementarias, que también serán evaluadas.

VISITAS TECNICAS

En el transcurso del semestre se programarán entre dos y cuatro [4] visitas técnicas a instalaciones de generación y tratamiento de residuos peligrosos. Estas visitas estarán por fuera del horario normal de la clase. La asistencia a estas visitas NO tiene carácter obligatorio y tampoco ningún efecto sobre la nota final del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. LaGREGA M.D., BUCKINGHAM P.L. and EVANS J.C. *Hazardous waste management*. Segunda Ed. McGraw Hill. Singapore. 2001.
2. FREEMAN H.D. *Standard handbook of hazardous waste treatment and disposal*. Segunda Ed. McGraw Hill. Singapore. 1997.
3. ELIAS X. *Reciclaje de residuos industriales*. Segunda Ed. Díaz de Santos. España. 2009.
4. ADEME. *Les techniques de stabilisation des déchets industriels spéciaux*. 1995
5. ANTONINI G. et GISLAIS P. *Traitements thermiques des déchets industriels*. Lavoisier Tec & Doc. Paris. 1995.
6. AGENCE POUR L'ENERGIE NUCLEAIRE – OCDE. *Le point sur la gestion des déchets radioactif*. OCDE. Paris. 1996.
7. EPA. *Handbook for stabilization/solidification of hazardous waste*. 1986

CONTENIDO

CLASE	FECHA	TEMA	BIBLIOGRAFÍA
		FUNDAMENTOS	
1	20/01	Introducción. Muestreo	1.1
2	21/01	Definición y Clasificación. RE + RCD	
3	27/01	Generación I	
4	28/01	Generación II	
5	3/2	Normatividad Nacional e Internacional	1.2
6	4/2	Destino y transporte de contaminantes (introducción)	1.4
7	10/2	Ecotoxicología (Introducción)	1.5
8	11/2	Toxicología (Introducción)	1.5
		PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECICLAJE	
9	17/2	Análisis de Ciclo de Vida (Introducción)	1.7 - 3.2
10	18/2	Reducción. Detoxificación	1.7
		<i>Primer Parcial (25%)</i>	
11	24/2	RAEE	3.14
12	25/2	Gestión RAEE	3.14
13	3/3	RCD	3.14
14	4/3	Gestión RCD	3.14
		TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL	
15	10/3	Estabilización y Solidificación	1.11 - 2.7.8 - 4.2, 4.3, 4.4 - 7.2, 7.3, 7.4
16	11/3	Vitrificación 1	3.7
17	17/3	Vitrificación 2	3.7
18	18/3	Disposición Final. Selección Sitio	
19	25/3	Procesos Térmicos 1. Incineración	1.12
20	31/3	Procesos Térmicos 2. Incineración	1.12 - 2.8.9 - 5.1, 5.2, 5.3
21	1/4	Procesos Térmicos 3. Coprocesamiento	
22	7/4	Procesos Térmicos 4. Cálculos	
23	8/4	Procesos Térmicos 5. Cálculos	
		<i>Segundo Parcial (25%)</i>	
24	21/4	Rellenos de Seguridad 1	1.13
25	22/4	Rellenos de Seguridad 2	1.13
26	28/4	Disposición en minas	
27	29/4	Residuos Radioactivos 1	6
28	5/5	Residuos Radioactivos 2	6
29	6/5	¿?	
		<i>Tercer Parcial (25%)</i>	

Hidrología Urbana

Código: ICYA-4138

Primer Semestre 2014

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez – pabl-rod@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y Jueves 11:30 am a 12:50 pm – Salones **ML 604 y O 402**

Horario Atención Estudiantes: Solicitar cita vía e-mail

Pre-requisitos: Hidrología

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La falta de sostenibilidad e integralidad de los sistemas de drenaje urbano conlleva a un deterioro de la calidad del agua de los cuerpos de agua abastecedores y receptores e incrementa el riesgo al que esta expuesta la población (por lo general altamente vulnerable) por inundaciones y exposición directa a aguas residuales contaminadas. El presente curso trata los siguientes aspectos:

- Procesos hidrológicos en los centros urbanos y componentes de los sistemas de drenaje urbano
- Impactos hidrológicos de los procesos de urbanización
- Gestión de la demanda de agua potable
- Caracterización de la precipitación, escorrentía y las aguas residuales en centros urbanos
- Procesos de lluvia-escorrentía, generación de cargas contaminantes, acumulación y lavado de contaminantes en superficies impermeables y el sistema de alcantarillado, transporte de sedimentos, infiltración y exfiltración y transformación de la calidad del agua en sistemas de drenaje urbano
- Sistemas de drenaje urbano sostenibles (SDUs)

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de analizar y gestionar los diferentes componentes que conforman un sistema integrado y sostenible de drenaje urbano. El curso se compone de clases magistrales, laboratorios computacionales y salidas de campo.

METODOLOGÍA

El curso está basado en explicaciones magistrales por parte del profesor (o profesores invitados), lecturas individuales y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tiene un contenido importante de tareas y laboratorios computacionales guiados que intentan lograr la familiarización del estudiante con el análisis de los sistemas de drenaje urbano.

EVALUACIONES

Tareas, talleres y debates	30%	
Lecturas	10%	
Parciales	40%	Se realizarán dos (2) exámenes parciales
Exámen Final	20%	

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- Butler, D. y Davies, J. (2011) Urban drainage, Spon Press, 3a Ed.
- Hvitved-Jacobsen, T., Vollertsen, J. y Nielsen, A. H. (2010). Urban and highway stormwater pollution: Concepts and Engineering.
- Schtütze, M., Butler D. y Beck, B. (2002) Modelling, Simulation and Control of urban Wastewater Systems, Springer-Verlag.

Journals

- Urban Water Journal - <http://www.tandfonline.com/loi/nurw20>
- Water Science and Technology - <http://www.iwaponline.com/wst>
- Water Research - <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00431354>

CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1	L	20-ene	Introducción y motivación
2	J	23-ene	Procesos hidrológicos en centros urbanos y componentes de los sistemas de drenaje urbano
*	S	25-ene	<i>Visita Metro Verde GRONCOL (OPCIONAL)</i>
3	L	27-ene	Ciclo del agua en centros urbanos
4	J	30-ene	Taller Prof. Ingmar Nopens - Ghent University (Bélgica) "Introducción a la Modelación Integrada de Sistemas de Drenaje Urbano"
5	L	3-feb	Impactos hidrológicos de la urbanización (cantidad y calidad)
6	J	6-feb	Gestión de la demanda de agua potable
*	S	8-feb	<i>Campaña de Monitoreo (SAN BENITO) (OPCIONAL)</i>
7	L	10-feb	<i>Discusión taller consumo doméstico</i>
8	J	13-feb	Emisión de contaminantes en áreas urbanas: características y variabilidad
9	L	17-feb	Precipitación en cuencas urbanas
10	J	20-feb	Calidad de la escorrentía urbana
11	L	24-feb	Impacto del cambio climático en los sistemas de drenaje urbano
*	J	27-feb	PARCIAL 1
12	L	3-mar	Estimación de tormentas de diseño y caudales de escorrentía
13	J	6-mar	Transformaciones de la calidad del agua residual en sistemas de alcantarillado
14	L	10-mar	Procesos de infiltración y exfiltración en sistemas de alcantarillado
15	J	13-mar	<i>Taller computacional 1</i>
16	L	17-mar	Modelos lluvia-escorrentía: cantidad y calidad
17	J	20-mar	<i>Taller computacional 2</i>
*	L	24-mar	Festivo
18	J	27-mar	Introducción a los sistemas de drenaje urbano sostenibles
19	L	31-mar	Manejo sostenible de la cantidad de escorrentía
20	J	3-abr	Manejo sostenible de la calidad de escorrentía
*	S	5-abr	<i>Campaña de Monitoreo (SAN BENITO) (OPCIONAL)</i>
21	L	7-abr	<i>Discusión taller techos verdes</i>
*	J	10-abr	PARCIAL 2
*	L	14-abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
*	J	17-abr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
22	L	21-abr	Visión integral de los sistemas de drenaje urbano
23	J	24-abr	Inundaciones en centros urbanos
24	L	28-abr	Manejo de la infraestructura en centros urbanos
*	J	1-may	Festivo
25	L	5-may	<i>Taller computacional 3</i>
26	J	8-may	Comunidades de bajos ingresos

PROGRAMA

1 Semestre de 2014

Propósito General

- Aprender a conocer el entorno
- Generar confianza para adelantar proyectos
- Aprender a tomar decisiones ilustradas
- Saber cuando hacer proyectos y ...cuando no

■ **QUE SEAN EMPRESARIOS**

Propósitos Específicos

- Manejar los Estados Financieros de una empresa.
- Administrar Proyectos- Caja-
- Construir un modelo de evaluación de Proyectos.

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

EI ENTORNO- Cont.

- Política Sectorial
 - El Sistema UPAC
 - La UVR
- Primera Tarea:
 - Proyección de TMR, UVR
 - Inversión de recursos.

Aspectos Jurídicos

- De los Contratos
 - Tipos
 - clausulas
- 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

PROYECTO DEL CURSO

- Modelo de un Proyecto
 - Modulo 1 : Ingresos - ventas
 - Modulo 2 : Costos Directos
 - Modulo 3 : Costos Financieros y requisitos de financiación
 - Modulo 4 : Estados financieros proyectados del proyecto.
- Trabajo en Grupo

Los Proyectos

- Financiación de Proyectos
- Fiducia y Titularización
- Modulo No 3
 - Flujo de Caja Financiero

El Plan de Negocios

- El Plan de Negocios
- El Flujo de Caja.
- Análisis de rentabilidad
- Análisis de sensibilidad
- Entrega parcial
 - Modulo 4 de Flujo de Caja del Proyecto

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 10% por día.

Desarrollo de la Clase:

- La Noticia del día
- Presentación en PowerPoint.
- Todas las presentaciones estarán en Sicutaplus.
- 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

- No tomo lista
- Los quizzes son sorpresa, de malas si no vino.
- La copia**es fatal.**

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

Monitor

@uniandes.edu.co

cbalen@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS (201410_ICYA4302_01), pretende dotar al alumnado de los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión de los proyectos de construcción, su programación, presupuestación, control y optimización de forma integrada aplicando modelos matemáticos avanzados de planificación de la producción bajo metodología Lean Construction.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Teoría de grafos de proyecto

- 1.0. Introducción a Teoría de grafos
- 1.1. Grafos Actividades en Flecha (AF)
- 1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)
- 1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)
- 1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)
- 1.3. Representación y cálculo matricial de los grafos
- 1.4. Cronogramas 1

1.4. Cronogramas 2

Unidad Temática 2 Lean Construction

- 2.0. Introducción a lean Construcción; Recursos y Duraciones
- 2.1. Organización del proyecto WWS, Zones & Areas
- 2.2. Just in Time; Estandarización y ciclos
- 2.3. Last planner System WWP
- 2.4. Last planner System Phase Schedule
- 2.5. Last Planner System Master Schedule

Unidad Temática 3 Control de la producción

- 3.1. Earned Value Management
- 3.2. Implementación del Earned Value Management

Unidad Temática 4. Presupuestación y Costes

- 4.1. Conceptos previos; Metodologías de Análisis de Costes
- 4.2. Estructura y centro de de Costes
- 4.3. Valoración de Inventarios y sistemas de amortización
- 4.4. Análisis financieros de los proyectos
- 4.5. Herramientas de gestión de Costes

Unidad Temática 5. Modelos avanzados de optimización de proyectos

- 5.1. Introducción a la optimización de proyectos
- 5.2. The Resource Levelling Problem (RLP)
- 5.3. The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSp)
- 5.4. Project Robustness y Simulación de Montecarlo

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 65% y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 25% por parte del profesorado y el 10% restante por los propios alumnos tras su defensa y exposición pública.

		Profesorado	Peer-And-Self
Componente Individual	Temas 1 y 2	30%	--
	Temas 3 y 4	35%	--
Componente Grupal	Proyecto	25%	10%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Con respecto al proyecto grupal se establecen tres entregables:

Lunes 27 de Enero de 2014; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Lunes 3 de Marzo de 2014; Anteproyecto (5%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial.

Semana 17; Defensa y exposición pública. (20% + 10%)

La solución propuesta será entregada el día de la prueba en papel y electrónico encuadrada en formato A4.

Cada equipo dispondrá de 20 minutos para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolos como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de 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

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

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, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Goldratt, E. (2007). Cadena Critica. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford university.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. The Measurable News, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). Network Scheduling Techniques for Construction Project Management. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). Construction management. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). Project management con redes pert. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). Gestión de proyectos con Excel 2010. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSR Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.

Ponz Tienda, J. L., Benloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. *Revista de la construcción*, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio*.

201410_ICYA4302_01 - PROGRAMACION Y PRESUPUESTOS; José Luis Ponz tienda

		3.30 to 4.50			
Semana 1	Sesión 1	lunes, 20 de enero de 2014	Presentaciones		
	Sesión 2	miércoles, 22 de enero de 2014	Introducción al curso		
Semana 2	Sesión 3	lunes, 27 de enero de 2014	Unidad temática 1. Teórica de grafos de proyecto	1.0. Introducción a Teoría de grafos	
	Sesión 4	miércoles, 29 de enero de 2014		1.1. Grafos Actividades en Flecha (AF)	
Semana 3	Sesión 5	lunes, 03 de febrero de 2014		1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)	
	Sesión 6	miércoles, 05 de febrero de 2014		1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)	
Semana 4	Sesión 7	lunes, 10 de febrero de 2014		1.2. Grafos Actividades en Nodo (AN)	
	Sesión 8	miércoles, 12 de febrero de 2014		1.3. Representación y cálculo matricial de los grafos	
Semana 5	Sesión 9	lunes, 17 de febrero de 2014		1.4. Cronogramas 1	
	Sesión 10	miércoles, 19 de febrero de 2014		1.4. Cronogramas 2	
Semana 6	Sesión 11	lunes, 24 de febrero de 2014		Unidad temática 2 Lean Construcción	2.0. Introducción a lean Construcción; Recursos y Duraciones
	Sesión 12	miércoles, 26 de febrero de 2014			2.1. Organización del proyecto WWS, Zones & Areas
Semana 7	Sesión 13	lunes, 03 de marzo de 2014	2.2. Just in Time; estandarización y ciclos		
	Sesión 14	miércoles, 05 de marzo de 2014	2.3. Last planner System WWP		
Semana 8	Sesión 15	lunes, 10 de marzo de 2014	2.4. Last planner System Phase Schedule		
	Sesión 16	miércoles, 12 de marzo de 2014	2.5. Last Planner System Master Schedule		
Semana 9	Sesión 17	lunes, 17 de marzo de 2014	Unidad Temática 3 Control de la producción		3.1. Earned Value Management
	Sesión 18	miércoles, 19 de marzo de 2014			3.2. Implementación del Earned Value Management
	Calificaciones Unidad 1 y 2 (30%)	viernes, 21 de marzo de 2014			
Semana 10	Sesión 19	lunes, 24 de marzo de 2014		Fiesta	
	Sesión 20	miércoles, 26 de marzo de 2014	Unidad Temática 4- Presupuestación y Costes	4.1. Conceptos previos; Metodologías de Análisis de Costes	
Semana 11	Sesión 21	lunes, 31 de marzo de 2014		4.2. Estructura y centro de de Costes	
	Sesión 22	miércoles, 02 de abril de 2014		4.3. Valoración de Inventarios y sistemas de amortización	
Semana 12	Sesión 23	lunes, 07 de abril de 2014		4.4. Análisis financieros de los proyectos	
	Sesión 24	miércoles, 09 de abril de 2014		4.5. herramientas de gestión de Costes	
TRABAJO INDIVIDUAL					
Semana 13	Sesión 25	lunes, 21 de abril de 2014	Unidad Temática 5. Modelos avanzados de optimización de proyectos	5.1. Introducción a la optimización de proyectos	
	Sesión 26	miércoles, 23 de abril de 2014		5.2. RLP	
	Calificaciones Unidad 3 y 4 (35%)	viernes, 02 de mayo de 2014			
Semana 14	Sesión 27	lunes, 28 de abril de 2014		5.3. RCPS	
	Sesión 28	miércoles, 30 de abril de 2014	5.4. Robustness y Simulación de Montecarlo		
Semana 15	Sesión 29	lunes, 05 de mayo de 2014	Finalización y cierre del Trabajo grupal		
	Sesión 30	miércoles, 07 de mayo de 2014			
Semana 17	Defensa del proyecto de grupo 12 al 26 de Mayo (35%)				

4306

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAGÍSTER EN INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN
2014

MODULO: ASPECTOS LEGALES DE LA CONSTRUCCIÓN

CONTRATACIÓN PRIVADA

Profesor: Fernando Peña Bennett
Correo electrónico: f.pena36@uniandes.edu.co.
Salón:
Horario: 11 30 am - 12 50 m.

Fecha	Tema	Material
23 de enero de 2014	Introducción, importancia de la elaboración de los contratos en el sector de la construcción. Consecuencias jurídicas de la firma de los contratos. Análisis régimen civil y comercial de los contratos.	- Arrubla Paucar, Jaime Alberto. Contratos Mercantiles Tomo 1. Biblioteca Jurídica Dike. Octava edición. La Autonomía de la Voluntad y el Derecho Comercial. Pag. 37 a 57
28 de enero de 2014	Contrato de Compraventa	- Arrubla Paucar, Jaime Alberto. Contratos Mercantiles Tomo 1. Biblioteca Jurídica Dike. Octava edición. Teoría General del Contrato. Pag. 75 a 94
30 de enero de 2014	Contrato de Compraventa y Contrato de Hipoteca	- César Gómez Estrada. De los Principales Contratos Civiles. Editorial Temis. Tercera Edición. Compraventa, pag. 3 a 42 - Arrendamiento, pag. 182 a 218.
4 de febrero de 2014		- José Alejandro

	Contrato de Compraventa	Bonivento Fernández. Los Principales Contratos Civiles y su Paralelo con los Comerciales. Décima Quinta Edición. Ediciones Librería del Profesional. Pag. 299 a 345 del Segundo Tomo.
6 de febrero de 2014	Contrato de Fiducia Mercantil.	- José Alejandro Bonivento Fernández. Los Principales Contratos Civiles y su Paralelo con los Comerciales. Décima Quinta Edición. Ediciones Librería del Profesional. Pag. 299 a 345 del Segundo Tomo.
11 de febrero de 2014	Contrato de Arrendamiento	
13 de febrero de 2014	Análisis ley 1480 de 2011 y las implicaciones para el sector de la construcción. / Taller de evaluación.	Ley 1480 de 2011. " Aplicación del Estatuto del Consumidor al Mercado Inmobiliario". Cámara Colombiana de la Construcción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: La nota correspondiente al presente módulo, será el resultado del trabajo que se entregue relacionado con la solución de un caso específico que se planteará en la última sesión de clases.

El material bibliográfico y de apoyo será entregado por el profesor a los alumnos en la sesiones programadas.

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 módulo.

- 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: 14 al 18 de abril

Días de clase: martes y jueves

Horario: 11:30 a.m. – 12:50 p.m.

Salón: AU 403

Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Módulo: "Aspectos legales de la construcción"

CRONOGRAMA SEM. 2014-10

FECHA	SEMANA	PROFESOR	TEMA	# sesiones/prof.	Total sesiones	# Horas	% incidencia
21-ene	1	Gustavo Quintero	Inducción	1	1	1,5	3%
23-ene	1	Fernando Peña Benet	Contratación Privada	1	2	10,5	22%
28-ene	2			2	3		
30-ene	2			3	4		
04-feb	3			4	5		
06-feb	3			5	6		
11-feb	4			6	7		
13-feb	4			7	8		
18-feb	5	Gustavo Quintero	Responsabilidad Civil	1	9	3	6%
20-feb	5			2	10		
25-feb	6	Nora Pabón	Normatividad Urbana y Propiedad Horizontal	1	11	10,5	22%
27-feb	6			2	12		
04-mar	7			3	13		
06-mar	7			4	14		
11-mar	8			5	15		
13-mar	8			6	16		
18-mar	9			7	17		
20-mar	9	Pablo Rey	Sociedades	1	18	3	6%
25-mar	10			2	19		
27-mar	10	Patricia Mier	Contratación Estatal	1	20	7,5	16%
1-abr	11			2	21		
3-abr	11			3	22		
8-abr	12			4	23		
10-abr	12			5	24		
14 al 18 de abril		Semana de trabajo individual					
22-abr	13	Margarita Gómez	Aspectos del Derecho Laboral	1	25	4,5	9%
24-abr	13			2	26		
29-abr	14			3	27		
1-may	14 **	Fernando Salazar	Seguridad Social	1	28	4,5	9%
6-may	15			2	29		
8-may	15			3	30		
13-may	16	Juan Carlos Varón	Alternativas para la solución de conflictos	1	31	3	6%
15-may	16			2	32		
						48	100%

** Día festivo en Colombia: el profesor asignará trabajo para desarrollar en casa para reponer y adelantar la sesión de clase que no será de manera presencial por día festivo

Universidad de Los Andes

Maestría en Ingeniería Civil – Área de Ingeniería y Gerencia de la Construcción

PARTICIPACIÓN PRIVADA EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

Objetivo

En este curso el estudiante logrará conocer y asimilar los principales componentes del proceso de participación privada en infraestructura, desde la identificación de oportunidades de nuevos proyectos hasta la operación y mantenimiento de los mismos, conservando en todo momento criterios de optimización técnica y económica para beneficio de los usuarios e inversionistas. Se hará especial énfasis en la aplicación de la ley 1508 sobre Asociaciones Público Privadas en Colombia

Temario

1. Relación Infraestructura y Desarrollo **(3 horas)**
 - a. Efectos económicos
 - b. Beneficios sectoriales
 - c. Integración multimodal y regional
2. Asociaciones Público Privadas **(6 horas)**
 - a. Orígenes
 - b. Aplicaciones en otros países
 - c. Normatividad Vigente
 - d. Procedimiento para la implementación
 - e. Consideraciones Contractuales
3. Financiamiento de Infraestructura **(12 horas)**
 - a. Modelos de financiación de infraestructura
 - b. Financiamiento de Proyectos
 - c. Mercado de financiamiento de proyectos
 - d. Desarrollo de proyectos y administración
 - e. Participantes en el proceso
4. Análisis de Riesgos **(6 horas)**
 - a. Visión integral del análisis de riesgos
 - b. Distribución de riesgos
 - c. Análisis cualitativos
 - d. Análisis cuantitativos
5. Modelación Financiera **(9 horas)**

- a. Estructuración del modelo financiero
 - b. Estructuración financiera
 - c. Principales variables y fuentes de datos
 - d. Análisis de sensibilidad y creación de escenarios
 - e. Seguimiento del modelo durante ejecución del proyecto
6. Elementos Contractuales (6 horas)
- a. Tipos de contratos
 - b. Principales cláusulas contractuales
 - c. Pólizas, seguros y penalidades
 - d. Riesgos contractuales
 - e. Renegociación de contratos y solución alternativa de conflictos
7. Desarrollos futuros en Colombia (6 horas)
- a. Implementación de la ley de APP
 - b. Fases y desarrollo de un proyecto APP
 - c. Retos y oportunidades del sector de infraestructura

Bibliografía

1. Infraestructura Pública y Participación Privada, CAF 2010
2. Principles of Project Finance, E.R. Yescombe, 2002
3. Public Private Partnerships, Sidney Levy, ASCE 2011
4. Public Private Partnerships, E.R. Yescombe, 2002
5. Documentos Conpes
6. Documentos Fedesarrollo
7. Artículos J. CEM / IS ASCE
8. Notas de prensa y revistas especializadas

4320

PROGRAMA DEL CURSO**ESTRUCTURACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS INMOBILIARIOS**

2014-1

HORARIO DEL CURSO

DÍA	HORA	SALÓN
Martes	10:00 am - 12:50 pm	SD_715

FECHAS IMPORTANTES

1. Inicio clases: 21 de Enero de 2014
2. Último día para solicitar retiros parciales de materias y retiros totales de la Universidad (con devolución): 31 de Enero de 2014
3. Entrega de notas del 30%: 21 de Marzo de 2014
4. Ultimo día de retiros parciales: 28 de Marzo de 2014
5. Semana de trabajo individual: 14-18 de Abril de 2014
6. Ultimo día de clases: 10 de Mayo de 2014
7. Exámenes finales: 12 - 26 de Mayo de 2014

PROFESOR**Camilo Congote Hernandez****Perfil profesional**

Ingeniero Civil de la Universidad de los Andes, con especializaciones en Servicios Petroleros y en Desarrollo Gerencial. Profesor en diferentes maestrías de la misma Universidad y conferencista permanente sobre temas de desarrollo inmobiliario en Perú y Argentina.

Durante 30 años ha actuado como promotor, gerente de proyectos y 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 diferentes ciudades en Colombia y Panamá. Fundador y socio de varias empresas promotoras y desarrolladoras de proyectos.

Se ha desempeñado como miembro de Junta Directiva de empresas pertenecientes al sector tales como Metrovivienda, Davivienda S.A, LAMITECH S.A, PAYC S.A y Manufacturas de Cemento S.A. así como asesor de los Fondos Inmobiliarios de Alianza Valores y Correval S.A.

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 año 2000.

En los últimos años ha sido gestor y promotor activo de diferentes procesos de gestión de suelo, desarrollos de vivienda, comercio y logística destacándose su participación en diversos Macro Proyectos de Interés Nacional y en procesos de Renovación Urbana en Bogotá.

Información de contacto

Correo electrónico: ccongote@gmail.com

Oficina: Carrera 7 No 80-49 Of 803

Horario de atención: Sujeto a cita previa vía correo electrónico

MONITOR: Sebastián Arango.

Horario de atención: Sujeto a cita previa vía correo electrónico.

Correo: j-arango@uniandes.edu.co

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. Estos proyectos serán desarrollados en grupos de 4 personas.

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. Deberán ser entregadas en el formato disponible en Sicuaplus y de manera individual, cualquier intento de plagio será penalizado según los procedimientos establecidos por la Universidad.

Para el proyecto de investigación, los estudiantes podrán escoger entre dos temas, renovación urbana o políticas de vivienda. Para esto deberán resumir y comparar políticas de casos reales y formular una política bien sea de renovación urbana o de vivienda. Estos trabajos serán desarrollados en los mismos grupos de 4 estudiantes y los enunciados se encuentran disponibles en Sicuaplus.

Como parte de la integración de los estudiantes con el sector real de la Gerencia de Proyectos, dentro de la evaluación del curso, los mismos grupos de 4 personas entrevistarán a un importante stakeholder de la industria de la construcción. Los personajes a ser entrevistados y la asignación de los grupos a cada uno, será publicado en Sicuaplus.

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.

El monitor con mucho gusto atenderá todas las dudas por correo electrónico, pero los trabajos y entregas solo se recibirán a través de Sicuaplus e impresos. Ningún trabajo se recibirá por correo electrónico.

EVALUACIÓN DEL CURSO

ACTIVIDAD	% NOTA
Preguntas	10%
Proyecto 1	10%
Proyecto 2	10%
Proyecto 3	10%
Proyecto 4	15%
Participación	20%
Investigación	15%
Entrevista a Stakeholders	10%
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 11 de Febrero
Proyecto 2	Martes 25 de Febrero
Investigación	Domingo 16 de Marzo
Entrevista a Stakeholders	Martes 1 de Abril
Proyecto 3	Martes 8 de Abril
Proyecto 4 (Final)	Martes 6 de Mayo (presentación y entrega)
Preguntas	En cualquier momento con fecha límite 02 Mayo

CRONOGRAMA DE TEMAS

CLASE	FECHA	TEMA	INVITADO
1	Enero 21 de 2014	<u>Presentación del curso</u>	
		Definiciones de la gerencia de proyectos	Camilo Congote
		La historia de la gerencia de proyectos	Alonso Bravo
2	Enero 28 de 2014	Parámetros que rigen la industria de la construcción	Camilo Congote
3	Febrero 4 de 2014	<u>Financiación</u>	
		La banca formal hipotecaria	Jorge Andrade
		El crédito para el sector informal	Juan Sebastian Pardo
		Los fondos inmobiliarios	Alejandro Alzate
4	Febrero 11 de 2014	<u>Mercadeo y Competencia</u>	
		Estudios de mercado	Jorge Martínez
		Competitividad	Alberto Izasa
5	Febrero 18 de 2014	<u>Vivienda Social</u>	
		La vivienda social en América Latina	Edwin Chiriví
		Subsidio, ahorro y crédito	
		Política de vivienda	Guillermo Herrera
6	Febrero 25 de 2014	<u>Desarrollo de Proyectos</u>	
		Promoción y estructuración	Rodrigo Palacino
		Gestión del conocimiento	Ricardo Uribe
		Coordinación técnica	
7	Marzo 3 de 2014	Alianzas para crecer e hitos para consolidar	Camilo Congote
		Notas sobre construcción	Luis Guillermo Vélez
		Coordinación de Planos	Luis Fernando Charria
8	Marzo 11 de 2014	Ventas y publicidad	Mauricio Restrepo - Ignacio Restrepo
		Centros comerciales	Andres Arango
9	Marzo 18 de 2014	<u>Derecho</u>	
		Derecho Urbano	Olga Lucía Ortiz/Alexandra Castro
		Fiducia Inmobiliaria	Carolina Lozano

		Derecho Comercial	Claudia Abello
10	Marzo 25 de 2014	<u>Arquitectura en Proyectos</u>	
		Diseño urbano y arquitectura	Andres Ortiz
		50 años de la arquitectura y urbanismo en Colombia	Por definir
		Ciudad - Región	Camilo Santamaria
11	Abril 1 de 2014	<u>Mesas Redondas</u>	
		Derecho urbano	Sandra Forero
			Juan M. Gonzalez
			Eduardo Pizano
			Eduardo Jaramillo
12	Abril 8 de 2014	Gerentes de proyectos	Mauricio Agudelo
			Alonso Pérez
			Álvaro Vélez
			Ricardo Leguizamo
	Abril 15 de 2014	Semana de trabajo individual	
13	Abril 22 de 2014	Compañías desarrolladoras	Apiros
			Ingeurbe
			Constructora Bolívar
			Marval
14	Abril 29 de 2014	<u>Renovación Urbana</u>	
		Los catorce parámetros	Camilo Congote
		Casos especiales	
15	Mayo 6 de 2014	<u>Sostenibilidad</u>	
		Sostenibilidad en Colombia	Cristina Gamboa
		Casos especiales	Por definir

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. <https://www.dnp.gov.co/Programas/ViviendaAguayDesarrolloUrbano/Vivienda/Pol%C3%ADticaNacionaldeVivienda.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo "Cambio para construir la paz" 1998 - 2002. <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/GCRP/PND/Pastrana2ContextoCambio.pdf>
- Planes de Desarrollo de Gobiernos anteriores: <https://www.dnp.gov.co/PND/PlanesdeDesarrolloanteriores.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://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20100924073402.pdf
- CAMACOL. (Septiembre 2013). BALANCE DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA: I SEMESTRE DE 2013: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Sep2013-%20No%2050.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. https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDUPA/DesarrolloUrbano/TITULO_03_D03_CitiesAllianceEstrategiaNacionalSueloViviendaHogaresBI.pdf
- CAMACOL. (Diciembre 2012). Lo que se avecina para la actividad edificadora. Informe económico. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Dic2012-%20No%2042.pdf

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://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20090224032830_0.pdf
- SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. (Septiembre de 2007). Restricciones del crédito de vivienda de interés social en Colombia..
<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/SeguimientoPoliticlas/Pol%ECticas%20Sectoriales/Coyuntura%20Econ%F3mica1/Documentos2007/Credito%20de%20vivienda%20VIS.pdf>
- FONDO NACIONAL DEL AHORRO. Acuerdo 1094 de 2007. 8p.
www.fna.gov.co/wps/wcm/connect/1dc5df5c-a233-4c60-8c24-e1530b31778f/Acuerdo_1094.pdf?MOD=AJPERES&Descargue%20Acuerdo%201094

4. Mercadeo inmobiliario.

- CAMACOL. (Septiembre de 2010). Desempeño de los indicadores líderes de la actividad edificadora en 2010.
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20100916034925_0.pdf
- CAMACOL. (Agosto de 2010). Evolución reciente de los determinantes de la actividad edificadora en 2010..
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Mir20100818115448_0.pdf
- CAMACOL. (Julio de 2010). Edificación de vivienda en Colombia. Balance primer semestre de 2010.
http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE20100818125457_0.pdf

5. Competencia.

- PUYANA, G.(1984). Control integral de la edificación. Capitulo 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..

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. https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDTS/Gestion_Publica_Territorial/1bnormatividadley_388_1997.pdf
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Bases del plan nacional de desarrollo 2010-2014. (2010). Prosperidad para todos. Bogotá. <https://www.dnp.gov.co/pnd/pnd20102014.aspx>

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. Capítulo 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.lcinm.org/uploads/LCI.ConstExecArticle.LeanConstr.EliminatingWaste11.05.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. Ventas y publicidad

13. Mesa de vivienda.

- Actas y presentaciones. Mesa VIS – Diego Echeverry Campos. Universidad de los Andes. <https://mesavis.uniandes.edu.co/Actas%202008/acta%2016-10-08.%20Revisado%20CEG.pdf>

14. 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. <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=cOrXmldwBBk%3D&tabid=907>
- CAMACOL. (Agosto de 2010). La vivienda 2011 – 2014. “El gran salto en la producción habitacional”. http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20100921091641.pdf

15. -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.

16. -Normatividad Urbana.

- Valor de referencia del m² de suelo en Bogota:
<http://www.catastrobogota.gov.co/index.php?q=content/consulte-el-valor-de-referencia-del-metro-cuadrado-de-los-predios-de-bogot%C3%A1>
- Decreto 364 de 2013 Por el cual se adopta la modificación excepcional de las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá, y por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 de 2000, 469 de 2003 y 10 de 2004:
http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/POT_2020
- Fórmula para el cálculo de expensas por licencias
<http://www.construdata.com/BancoConocimiento/E/expensas2006/expensas2006.asp?CodSeccion=3>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL
PROGRAMA GENERAL
FRANCISCO AYALA M.

TEMARIO GENERAL

- Clase 0 Programa general. Clase 1 Programa de Licitación.
- Clase 2 Planeación y programación. Clase 3 trabajo practico; sobre planeación.
- 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 2014. Clase 17 Puente Pipiral
- Clase 18 Puente Puerto Arturo. Clase 19 Puente Flandes.
- Clase 20 Túneles. Clase 21 Construcción de Túneles.
- Clase 21 Pavimentos. Clase 22 Construcción de pavimentos.
- Clase 23 Gastos Generales.
- Segundo Parcial
- Proyecto final.

ESTRATEGIA GENERAL DEL CURSO

- GRUPOS DE TRES MÁXIMO.**
- CONFERENCIAS CON EJEMPLOS PRÁCTICOS.**
- UN BUEN NÚMERO DE TRABAJOS EN GRUPO.**
- UTILIZAR EN LO POSIBLE UN PROGRAMA DE LICITACIÓN.**
- DOS PARCIALES, UNO, UN TRABAJO GRANDE, OTRO UNA SERIE DE PREGUNTAS CON VARIAS OPCIONES, O EXAMEN.**
- EL TRABAJO FINAL PLANEARLO COMO UNA LICITACIÓN CON:**
 - PLIEGO DE CONDICIONES.**
 - ESPECIFICACIONES.**
 - PLANOS.**
 - CANTIDADES DE OBRA.**
 - SACA LA MEJOR NOTA QUIEN OBTENGA EL MAYOR PUNTAJE.**

EQUIPOS Y RECURSOS

- COMPUTADOR PERSONAL.**
- PROGRAMA DE LICITACIONES.**
- PROGRAMA PARA PROGRAMACIÓN DE OBRAS.**
- HOJAS ELECTRÓNICAS.**
- MANUALES DE EQUIPOS.**
- TARIFAS ACIC.**
- DIRECTORIO TELEFÓNICO.**

NOTAS

- TRABAJOS DE CLASE (5), VISITAS DE OBRA (1), ASISTENCIA (2)
KUIZ (1); (9 NOTAS), TOTAL 40%
- PARCIALES, O TRABAJOS MAYORES (2 NOTAS) TOTAL 30%
- PROYECTO FINAL, ENTREGA Y APERTURA, (1 NOTA) TOTAL 30%



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 636 (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 SICUAPLUS. 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)**.

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 monitorias

Las clases se desarrollaran los lunes y miércoles de 11:30 a.m. a 12:50 p.m. en el salón Z-103. Las sesiones de monitorias 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 636
Lunes y Miércoles 2:00 P.m. – 5:00 P.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad) 266

Programa

Mes	Día	Semana	Tema		Actividades
SISTEMAS DINAMICOS DE UN GRADOS DE LIBERTAD					
Enero	20	1	1. Conceptos básicos de dinámica	Capítulo 1: conceptos básicos de dinámica	Leer: Capítulo 1 y Sección 2.1
	22		2. Sistemas dinámicos de un grado de libertad	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
	27	2.4 Vibraciones transitorias y 2.5 Excitación en la base		Leer: Secciones 2.4 y 2.5	
	29	3. Obtención de la respuesta dinámica		Capítulo 3: Obtención de la respuesta dinámica	Leer: Capítulo 3
Febrero	3	3		Capítulo 3: Obtención de la respuesta dinámica	Leer: Capítulo 3
	5		4. Sismos, Sismogramas y Acelerogramas	Capítulo 4: Sismos, sismogramas y acelerogramas	Leer: Capítulo 4
	10	4	5. Espectros de respuesta	Capítulo 5: Espectros de respuesta	Leer: Capítulo 5
	12		6.2 Respuesta histerética, 6.3 Modelos matemáticos de histéresis	Leer: Secciones 6.1, 6.2 y 6.3	
	17	5	6. Sistemas inelásticos de un grado de libertad	6.4 Concepto de ductilidad, tenacidad y capacidad de disipación, 6.5 Respuesta elástica equivalente a inelástica	Leer: Secciones 6.4 y 6.5
	19			6.6 Efecto de la respuesta inelástica en el espectro	Leer: Sección 6.6
	24	6		6.7 Principio de deformaciones iguales y 6.8 Programas de computador para la obtención de la respuesta dinámica	Leer: Secciones 6.7 y 6.8
	26		7. Movimientos sísmicos de diseño	Capítulo 7: Movimientos sísmicos de diseño	Leer: Capítulo 7
SISTEMAS DINAMICOS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD					
Marzo	3	7	8. Análisis matricial - Repaso	Capítulo 8: Análisis matricial - Repaso	Leer: Capítulo 8
	5		9. Análisis matricial avanzado y elementos	Capítulo 9: Matricial Avanzado: 9.2 Igualación de grados de libertad y 9.3 Condensación de grados de libertad y 9.4 Subestructuración	Leer: Secciones 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4
	10	8	PRIMER PARCIAL (Capítulos 1,2,3,4,5, 6 y 7)		
	12		9. Análisis matricial avanzado y elementos	9.5 Casos especiales, 9.6 Otros elementos y 9.7 Elementos finitos	Leer: Secciones 9.5, 9.6 y 9.7

267

Programa (continuación)

Mes	Día	Semana	Tema		Actividades
Marzo	17	9	10. Ecuaciones de equilibrio dinámico	Capítulo 10: Ecuaciones de equilibrio dinámico	Leer: Capítulo 10
	19			11.2 Masa distribuida y masa concentrada, 11.3 Idealización de la rigidez	Leer: Secciones 11.1, 11.2 Y 11.3
	24	10	11. Idealización dinámica de la estructura	Día Festivo	
	26			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 11.4 , 11.5 y 11.6
	31	11	12. Solución de la respuesta dinámica	12. Solución de la respuesta dinámica	Leer: Capítulo 12
Abril 268	2		13. Métodos numéricos en el análisis modal	13. Métodos numéricos en el análisis modal	Leer: Capítulo 13
	7	12	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	Leer: Secciones 14.1, 14.2, 14.3, 14.4 y 14.5
	9			14.6 Análisis modal tridimensional	Leer: Sección 14.6
	14	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
	16				
	21	13	14. Análisis modal contra el tiempo	14.7 Análisis modal para excitación en la base	Leer: Secciones 14.7 y 14.8
	23			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
Mayo	28	14	15. Análisis modal espectral	15.3 Métodos de combinación de la respuesta modal	Leer: Secciones 15.2 y 15.3
	30			15.4 Número de modos a emplear y 15.5 El método de la fuerza horizontal equivalente	Leer: Secciones 15.4 y 15.5
	5	15	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
	7		17. Análisis Dinámico en la NSR-10	17. Análisis Dinámico en la NSR-10	Leer: Notas adicionales de clase
Mayo 12 a 26 Semanas de Finales					Semana Finales: Parcial 2 (Final)
					Mayo 26: Entrega final proyecto

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422
Primer semestre de 2014

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML330
Horario de atención	:	Lunes y Miércoles 3:40-5:40 p.m. ML330
Horario de clase	:	Lunes y Miércoles 2:00-3:20 p.m. ML614 Martes 1:00-1:50 p.m. ML614 (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 y ampliar 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.
- Manejar programas de cómputo e interpretar 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 monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Clase	Tema	
1	1. Introducción	1.1 Motivación, 1.2 Principios fundamentales, 1.3 Métodos de análisis
2	2. Análisis lineal estático	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 Sub-estructuración
10		2.10 Zonas rígidas
11		2.11 Deformaciones por cortante
12		3. Análisis no-lineal estático
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 ASCE41-06)	
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	3.8 Solución evento a evento	
22	3.9 Aplicaciones (Pushover, ASCE41-06, NSR-10, SAP2000)	
23	3.9 Aplicaciones (Pushover, ASCE41-06, NSR-10, SAP2000)	
24	4. Análisis no-lineal dinámico	4.1 Ecuaciones de movimiento
25		4.2 Solución de las ecuaciones de movimiento
26		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
27		4.3 Determinación de estado (teoría de plasticidad)
28		4.4 Aplicaciones (ASCE7-10, NSR-10, SAP2000)
29		4.4 Aplicaciones (ASCE7-10, 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 dos cifras decimales en Excel 2010 enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

**Recuerde que:

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores o iguales que “b”.

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

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 41-06. 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 sicuaplus.

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4449 DISEÑO BÁSICO DE ACERO

CODIGO	:	ICYA 4449 I SEMESTRE DE 2014
HORARIO	:	Martes 3:30 PM – 4:50 PM Jueves 3:30 PM – 4:50 PM
SALÓN	:	AU 302
PROFESOR	:	Javier Silva (jf.silva104@uniandes.edu.co)

1. Descripción General

El curso de Diseño Básico de Acero pretende familiarizar al estudiante con los conceptos básicos relacionados con el comportamiento, análisis y diseño de miembros que conforman una estructura metálica y sus respectivas conexiones.

Se estudian miembros laminados, armados y compuestos, sometidos a solicitaciones de tensión, compresión, flexión, cortante, torsión y la combinación de las mismas. Conceptos básicos del diseño de conexiones soldadas y pernadas se incluyen en el curso, considerando los diferentes estados límite. Adicionalmente, consideraciones del diseño por serviceabilidad, tales como deflexiones y vibraciones serán estudiados.

Las metodologías de análisis y diseño estudiadas siguen los requisitos generales establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10.

Se prevé la utilización de software especializado para llevar a cabo aplicaciones prácticas del diseño de estructuras metálicas.

2. Objetivos

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer los diferentes tipos de sistemas estructurales utilizados en construcciones de acero, entendiendo los conceptos básicos del comportamiento de cada uno de ellos.
- Conocer los tipos de acero utilizados para las diferentes clases de miembros, conociendo sus propiedades y limitaciones.
- Entender el comportamiento de miembros estructurales de acero sometidos a solicitaciones de tensión, compresión, flexión, cortante, torsión y su combinación.

- Analizar y diseñar miembros estructurales de acero sometidos a las diferentes clases de solicitaciones.
- Entender el comportamiento de miembros de sección compuesta, en particular, sistemas viga de acero con losa maciza de concreto o con steel-deck, y columnas compuestas de tipo perfil revestido o de perfil relleno.
- Diseñar conexiones soldadas y pernadas básicas, entendiendo su comportamiento y sus diferentes estados límite.
- Familiarizarse con el uso de software especializado en el análisis y diseño de estructuras metálicas.

3. Metodología

El curso consistirá de dos sesiones de cátedra semanales en las que se presentaran al estudiante conceptos relacionados con el comportamiento estructural y las metodologías de análisis y diseño de los diferentes componentes de las estructuras metálicas. Las sesiones de cátedra serán complementadas con una sesión semanal de monitoria enfocada principalmente a ejemplos prácticos.

Durante las sesiones de cátedra se utilizarán ayudas audiovisuales para facilitar y agilizar la exposición de los temas tratados. Software especializado, en particular SAP2000 y RAM CONNECTION, será utilizado durante el curso para la ejecución de ejemplos prácticos. De esta forma se busca inducir al estudiante a las actividades que realiza el ingeniero estructural en la práctica profesional.

En la medida de lo posible, se programarán visitas a talleres de fabricación de estructura metálica y/o obras.

4. Programa

A continuación se listan, de manera tentativa, los temas a tratar en cada una de las sesiones que hacen parte del curso.

Sesión	Tema	
1	1. Introducción	1.1 Sistemas estructurales en construcciones de acero, Materiales
2		1.2 Introducción al análisis y diseño de miembros de acero
3	2. Miembros en Tensión	2.1 Conceptos y Comportamiento
4		2.2 Estados Límite (modos de falla)
5		2.3 Ejemplos

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.

TEXTOS

- **Geschwindner, L.F.**, "Unified Design of Steel Structures", 2nd Edition, John Wiley & Sons, NJ 2012.
- **Salmon, C.G., Johnson, J.E., Malhas, F.A.**, "Steel Structures: Design and Behavior", 5th Edition, Prentice Hall, USA 2008.
- **Valencia, G.**, "Diseño Básico de Estructuras de Acero de Acuerdo con NSR-10", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá 2010.
- **McCormac, J.C., Csernak, S.F.**, "Structural Steel Design", 5th Edition, Prentice Hall, USA 2012.

CODIGOS

- **Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.**, "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10", AIS, Bogotá 2010.
- **American Institute of Steel Construction**, "Steel Construction Manual", 13th Edition, AISC, IL 2006.
- **American Institute of Steel Construction**, "Design Examples Version 13.0", AISC, IL 2005.
- **American Institute of Steel Construction**, "Specification for Structural Steel Buildings", ANSI/AISC 360-10, AISC, IL 2010.
- **American Institute of Steel Construction**, "Seismic Provisions for Structural Steel Buildings", ANSI/AISC 341-10, AISC, IL 2010.

DISEÑO Y COMPORTAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

CÓDIGO	:	ICYA 4450 Lu – Ma - Mi 5:00 – 7:00 LL-301
PERIODO	:	1 SEMESTRE DE 2014
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 Consultas cortas: después de clase
MONITOR	:	Alvaro Hurtado (ai.hurtado77@uniande.edu.co)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

OBJETIVOS

El objetivo fundamental del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para comprender y dominar las bases del diseño estructural en concreto reforzado, hasta el punto que le permita entender el comportamiento esperado de este tipo de estructuras y las restricciones de las normas de diseño. Mediante el estudio del comportamiento de los materiales en el rango elástico e inelástico se establecen modelos de comportamiento inelástico de los elementos y componentes estructurales principales de una edificación. Se establecen las bases para el análisis del comportamiento de edificaciones en el rango elástico e inelástico ante solicitaciones de cargas estáticas y sísmicas. Con base en el estudio del comportamiento inelástico del concreto se plantean las bases para el diseño sísmico de estructuras de concreto reforzado y se revisan los diferentes procedimientos de diseño vigentes en los Códigos de diseño a nivel mundial. Adicionalmente se estudian las bases para la construcción de funciones de vulnerabilidad para el análisis no lineal simplificado de edificios de concreto reforzado.

PRERREQUISITOS

Análisis de estructuras (ICYA 2201) y Hormigón I (ICYA 2202).

CONTENIDO DEL CURSO

La primera parte del curso revisa los conceptos fundamentales del diseño ante cargas gravitacionales y sísmicas de edificaciones típicas. Se revisan conceptos relacionados con la solución de sistemas estructurales mediante métodos aproximados y matriciales, programas de computador, evaluación de cargas, combinaciones de carga, métodos de análisis y diseño, suposiciones básicas e implicaciones, metodologías de diseño, despieces, detallamiento, y diseño de elementos y componentes especiales tales como muros, nudos, diafragmas y otros. Posteriormente se revisa el tema de propiedades básicas de materiales ante diferentes solicitaciones tanto para el concreto mismo y como para el acero de refuerzo corriente y de pre esfuerzo de elementos de concreto. Con base en esto, se plantea el comportamiento de secciones de concreto reforzado ante diferentes solicitaciones en el rango elástico y en el inelástico. Se revisan algunos métodos de análisis inelástico para elementos individuales tales como vigas y placas y para sistemas más complejos como pórticos y sistemas combinados. Se estudian los métodos de cálculo de "pushover" para estimar curvas de comportamiento de estructuras pasando por el rango inelástico hasta alcanzar el colapso. Finalmente se estudia el comportamiento no lineal integral de estructuras de concreto con aplicaciones especiales al comportamiento dinámico, lo cual es la base para los métodos modernos de diseño sísmico de edificaciones en concreto reforzado. Para esto se estudia el comportamiento de diferentes sistemas como son pórticos resistentes a momentos o sistemas combinados o duales para la construcción de edificios. Se estudian los métodos de análisis no lineal simplificados que permiten la construcción de funciones de vulnerabilidad de edificios de concreto reforzado. Todos los temas se tratan desde un punto de vista práctico haciendo permanente referencia a las normas colombianas vigentes (NSR-10) y a la normativa internacional aplicable (ASCE, NEHRP, otras).

Las sesiones de monitoria serán dedicadas en su mayoría a la solución de problemas, profundización en temas específicos, prácticas con programas de computador y el desarrollo del proyecto del curso.

METODOLOGÍA

Durante las clases se desarrollará el tema previsto en el programa del curso por parte del profesor mediante presentaciones y ejercicios teórico-prácticas. 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 dejarán tareas y trabajos correspondientes a los principales temas del curso. Los trabajos y tareas que se asignen durante el desarrollo del curso deberán tener una presentación excelente tipo informe técnico.

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 proyecto se desarrollará hacia el final del curso y tendrá contenido experimental y analítico.

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis no lineal y dinámico para el concreto reforzado. Igualmente se hará utilización intensiva

del programa SAP-2000 o equivalentes. Se utilizarán parcialmente programas de computador como el Xtract, NONlin, Response-2000 y otros.

PROYECTO FINAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto final que incluye un ensayo experimental y el diseño y análisis del comportamiento de una edificación de varios pisos.

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA
1	20 al 25	Ene.	Introducción general. Repaso de temas Bases generales del diseño estructural de edificios. Procedimientos, antecedentes, normas
2	27 al 1	Ene. Feb.	Repaso general de métodos de análisis y diseño. Calculo de cargas gravitacionales y sísmicas Métodos aproximados. Cálculo de capacidad de vigas y columnas
3	3 al 8	Feb.	Metodología general de diseño de edificios Aplicación al caso de pórticos resistentes a momento Caso de diseño, aplicación de la normativa, NSR-10
4	10 al 15	Feb.	Materiales Concreto y Acero Propiedades de materiales Leyes constitutivas de materiales Modelos de comportamiento
5	17 al 22	Feb.	Diagramas M- ϕ para vigas y muros Programas de computador para cálculo de diagramas Relaciones de ductilidad, deslizamiento por adherencia
6	24 al 1	Feb. Mar.	Rotulas plásticas Longitudes de plastificación, rotaciones plásticas Deflexiones y ductilidad
7	3 al 8	Mar.	Estados límites en vigas Método del trabajo virtual
8	10 al 15	Mar.	Estados límites en placas y losas Métodos de análisis inelásticos
			I EXAMEN PARCIAL

PROGRAMA DEL CURSO (Cont...)

SEM No.	FECHA		TEMA
9	17 al 22	Mar.	Estados límites en pórticos Estados límites en sistemas combinados Análisis de pushover en pórticos
10	24 al 29	Mar.	Análisis de pushover en sistemas combinados Análisis de pushover en otros sistemas Aplicaciones – Programas de computador
11	31 al 5	Mar. Abr.	Análisis No lineal simplificado con base en pushover Conceptos de ductilidad y factores de reducción Criterios de diseño – Códigos de construcción
12	7 al 12	Abr.	Análisis dinámico no lineal detallado Programas de computador Funciones de vulnerabilidad
	14 al 19	Abr.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
13	21 al 26	Abr.	Diseño Sísmico de vigas, columnas, muros, uniones Requisitos de Código
14	28 al 3	Abr. May.	Comportamiento y diseño de sistemas de muros Comportamiento y diseño de sistemas combinados Requisitos de Código
15	5 al 10	May.	Diseño de cimentaciones Reforzamiento de edificaciones
	12 al 30	May.	EXAMEN FINAL

REFERENCIAS

Libros y Documentos principales

1. **Nilson A.H., Winter G.**, "Diseño de Estructuras de Concreto", 12a Edición, McGraw-Hill, 1994.
2. **Park, R. and Paulay, T.**, "Reinforced Concrete Structures", John Wiley & Sons, USA 1975, 769 pp.
3. **Paulay, T. and Priestley, M.J.N.**, "Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings", John Wiley & Sons, USA 1992, 744 pp.
4. **Priestley, N., Seible, F., Calvi, G.**, "Seismic Design and Retrofit of Bridges", John Wiley & Sons, New York 1996, 686 pp.
5. **García, L. E., (1998)**, Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, 574 p.
6. **Chopra A. K.**, Dynamics of Structures, 3rd edition, Amazon.com
7. **ASCE 7-10**, Minimum Design Loads for Building and other structures, ASCE, 2013
8. **ASCE 41-06**, Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE, 2007
9. **FEMA 440** – Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis procedures, NEHRP, Junio 2005
10. **NEHRP**, Nonlinear Structural Analysis for Seismic Design, National Institute of Science and Technology, October, 2010

Artículos y otros

1. **ACI - American Concrete Institute**, (2005), Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-05) and Commentary, ACI, Farmington Hills, MI, USA, 430 p.
2. **ACI - American Concrete Institute**, (2005), Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario, ACI Committee 318, Farmington Hills, MI, USA, 490 p., Publicado por la Seccional Colombiana del Instituto Americano del Concreto, Bogotá, Colombia
3. **ACI - American Concrete Institute**, (1991a), Design of Beam-Column Joints for Seismic Resistance, Jirsa, J. O., editor, Special Publication SP-123, American Concrete Institute, Detroit, MI, USA, 518 p.
4. **ACI - American Concrete Institute**, (1991b), Earthquake-Resistant Concrete Structures - Inelastic Response and Design, Ghosh, S. K., editor, Special Publication SP-127, American Concrete Institute, Detroit, MI, USA, 558 p.
5. **ACI/ASCE Committee 352**, (2002), Recommendations for Design of Beam - Column Joints in Monolithic Reinforced Concrete Structures, ACI 352R-02, ACI - American Concrete Institute, Detroit, MI, USA, 37 p.
6. **ACI - Southern California Chapter**, (1982), Test Report On Slender Walls, Task Committee on Slender Walls of the Southern California Chapter of the American Concrete Institute and SEASOC - Structural Engineers Association of Southern California, Los Angeles, CA, USA, 17 p.
7. **Bertero, V. V., and E. P. Popov**, (1977), Seismic Behavior of Ductile Moment-Resisting Reinforced Concrete Frames, Reinforced Concrete in Seismic Zones, Special Publication SP-53, American Concrete Institute, Detroit, MI, USA, pp. 247-291
8. **California Department of Transportation**, "Seismic Design Criteria Version 1.2", Engineering Service Center, Earthquake Engineering Branch, California, December 2001.
9. **Computer and Structures INC.**, "Structural Analysis Program SAP-2000", Version 8, Berkeley, California, USA, June 2002, 419 pp.
10. **Correal J., Saiidi M., Sanders D., and El-Azazy S.**, "Shaketable Studies of Bridge Columns with Double Interlocking Spirals", ACI Structural Journal, V. 104, No. 4, July-August 2007.
11. **Correal J., Saiidi M., Sanders D., and El-Azazy S.**, "Analytical Evaluation of Bridge Columns with Double Interlocking Spirals", ACI Structural Journal, V. 104, No. 3, May-June 2007.

12. **García, L. E., (1996)**, Economic Considerations of Displacement-Based Seismic Design of Structural Concrete Buildings, *Structural Engineering International*, Volume 6, Number 4, International Association for Bridge and Structural Engineering, IABSE, Zürich, Suiza, pp.
13. **García, L. E., (1998)**, *Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico*, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, 574 p.
14. **García, L. E., A. Sarria, and M. A. Sozen, (1991)**, Observed Behavior Under Lateral Load of a Five -Story Large-Panel Precast Building and its Mathematical Modeling, *International Conference on Building with Load Bearing Concrete Walls in Seismic Zones*, Association Francaise du Genie Parasismique, Paris, France, pp. 75-86.
15. **García, L. E., and J. F. Bonacci, (1996)**, Implications of the Choice of Structural System for Earthquake Resistant Design of Buildings, *Mete A. Sozen Symposium - A Tribute from His Students*, Special Publication SP-162, American Concrete Institute, Detroit, MI, USA, pp. 379-398.
16. **Gutierrez, Mauricio., "Curvatura: Software Para el Análisis de Secciones de Concreto Reforzado"**, Versión 1.0, Tesis de Maestría, Universidad de los Andes, Diciembre de 2006.
17. **ICBO - International Conference of Building Officials, (1997)**, *UBC - Uniform Building Code - 1997 Edition*, ICBO, Whittier, CA, USA, 3 Vol.
18. **ICC - International Code Council, International Building Code 2003**, Published in cooperation by BOCA, ICBO, and SBCCI, Country Club Hills, IL, USA, 656 p.
19. **MacGregor, J. G., and Wight, J. K, (2005)**, *Reinforced Concrete Mechanics and Design*, 4th Edition, Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA, 1132 p.
20. **Mander, J. Priestley, M.J.N and Park, R., "Theoretical Stress-Strain Model for Confined Concrete Columns"**, *ASCE Journal of Structural Engineering*, Vol. 114, No 8, August 1988, pp 1804-1846.
21. **Nilson A.H., Winter G., "Diseño de Estructuras de Concreto"**, 12a Edición, McGraw-Hill, 1994.
22. **Park, R. and Paulay, T., "Reinforced Concrete Structures"**, John Wiley & Sons, USA 1975, 769 pp.
23. **Paulay, T. and Priestley, M.J.N., "Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings"**, John Wiley & Sons, USA 1992, 744 pp.
24. **Priestley, N., Seible, F., Calvi, G., "Seismic Design and Retrofit of Bridges"**, John Wiley & Sons, New York 1996, 686 pp.
25. **Popov, E. P., (1968)**, *Introduction to the Mechanics of Solids*, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, NJ, USA, 571 p.
26. **Saiidi, M. and M. A. Sozen, (1979)**, Simple and Complex Models for Nonlinear Seismic Response of Reinforced Concrete Structures, *Civil Engineering Studies, Structural Research Series No. 465*, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL, USA, 188 p.
27. **Saiidi, M. and M. A. Sozen, (1981)**, Simple Nonlinear Seismic Analysis of R/C Structures, *Journal of the Structural Division, American Society of Civil Engineers*, Vol. 107, N° ST5, New York, NY, USA, May, 1077-1087 pp.
28. **Shibata, A., and M. A. Sozen, (1976)**, Substitute-Structure Method for Seismic Design in R/C, *Journal of the Structural Division, American Society of Civil Engineers*, New York, NY, USA, January, p.
29. **Wehbe, N., and Saiidi, S., "A Computer Program For Moment-Curvature Analysis of Confined and Unconfined Reinforced Concrete Sections RCMC V 1.2"**, Report No. CCEER-99-6, University of Nevada, Reno, May 1999.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se calculará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Primer Examen	30%
Segundo Examen	30%
Proyecto Final	20%
Tareas - Quices	20%
TOTAL	100%

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 específicas serán atendidas durante las horas de monitoría y atención de estudiantes.
- Se realizarán ejercicios prácticos en clase por lo cual los estudiantes deben llevar calculadora programable preferiblemente.
- 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 será sancionada de acuerdo a 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. 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.

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 y sus deformaciones. Posteriormente, mediante una serie de exposiciones, se abordan los temas de métodos de manejo y estabilización y de investigación científica en estabilidad de taludes.

2. Intensidad horaria

El curso se desarrolla en dos sesiones magistrales semanales de 80 minutos, los martes y jueves, de 14:00 a 15:20, en el salón PU300.

3. Objetivos

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

1. utilizar los conceptos propios al estudio de la estabilidad de taludes,
2. utilizar métodos de análisis para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo y roca,
3. utilizar un programa comercial (GeoSlope) para cuantificar la estabilidad de taludes en suelo,
4. utilizar un programa comercial (Plaxis) para cuantificar la estabilidad y las deformaciones de taludes en suelo,
5. reconocer y explicar el funcionamiento de los diferentes métodos de investigación, instrumentación y monitoreo de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica,
6. reconocer y explicar los diferentes procedimientos de manejo y estabilización de taludes en suelo y roca utilizados en la práctica, y
7. reconocer y describir algunos trabajos de investigación recientes en el área de la estabilidad de taludes.

4. Temas

1. Introducción al curso
2. Aspectos generales

1. Nomenclatura
2. Clasificación de los deslizamientos
3. Caracterización de los movimientos
4. Factores que afectan el comportamiento de los taludes
3. Análisis de estabilidad
 1. Métodos de equilibrio límite (introducción)
 2. Tablas para análisis rápidos
 3. El método del talud infinito
 4. Análisis de bloques o cuñas (cuña simple)
 5. Análisis de bloques o cuñas (cuña doble)
 6. Análisis de bloques o cuñas (cuña triple)
 7. Métodos de análisis de superficies de falla circulares (introducción)
 8. El método del arco circular
 9. Métodos de dovelas (Fellenius)
 10. Métodos de dovelas (Bishop)
 11. Métodos de dovelas (otros)
 12. Comportamiento sísmico de taludes
4. Investigación, instrumentación y monitoreo de deslizamientos
5. Métodos de manejo y estabilización
6. Investigación científica en estabilidad de taludes

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: 18%)
- Examen parcial No. 2 (valor porcentual en la nota final: 18%)
- Examen parcial No. 3 (valor porcentual en la nota final: 18%)
- Exposición No 1 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Exposición No. 2 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Exposición No. 2 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Proyecto final (valor porcentual en la nota final: 16%)

La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana

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.
- Cornforth, Dereck H., *Landslides in Practice*, John Wiley & Sons, 2005.

7. Cronograma

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales
1	M	21-ene-14	1. Introducción al curso 2. Aspectos generales 2.1. Nomenclatura 2.2. Clasificación de los deslizamientos 2.3. Caracterización de los movimientos
	J	23-ene-14	2.4. Factores que afectan el comportamiento de los taludes 3. Análisis de estabilidad 3.1. Métodos de equilibrio límite (introducción)
2	M	28-ene-14	3.2. Tablas para análisis rápidos 3.3. El método del talud infinito
	J	30-ene-14	Taller 1
3	M	4-feb-14	2. Aspectos generales (Exposición No. 1)
	J	6-feb-14	2. Aspectos generales (Exposición No. 1)
4	M	11-feb-14	2. Aspectos generales (Exposición No. 1)
	J	13-feb-14	3.4. Análisis de bloques o cuñas (cuña simple) 3.5. Análisis de bloques o cuñas (cuña doble)
5	M	18-feb-14	Taller 2
	J	20-feb-14	3.6. Análisis de bloques o cuñas (cuña triple) Taller 3
6	M	25-feb-14	
	J	27-feb-14	
7	M	4-mar-14	Parcial No. 1
	J	6-mar-14	3.7. Métodos de análisis de superficies de falla circulares (introducción) 3.8. El método del arco circular 3.9. Métodos de dovelas (Fellenius) Taller 4
8	M	11-mar-14	3.10. Métodos de dovelas (Bishop) 3.11. Métodos de dovelas (otros) 3.12. Comportamiento sísmico de taludes Taller 5
	J	13-mar-14	Taller 6 (GeoSlope)
9	M	18-mar-14	Taller 7 (GeoSlope)
	J	20-mar-14	Taller 7 (Plaxis)
10	M	25-mar-14	Taller 8 (Plaxis)
	J	27-mar-14	Parcial No. 2
11	M	1-abr-14	4. Investigación, instrumentación y monitoreo de deslizamientos
	J	3-abr-14	5. Métodos de manejo y estabilización (Exposición No. 2)
12	M	8-abr-14	5. Métodos de manejo y estabilización (Exposición No. 2)
	J	10-abr-14	5. Métodos de manejo y estabilización (Exposición No. 2)
13	M	15-abr-14	Semana de trabajo individual
	J	17-abr-14	
14	M	22-abr-14	Conferencia Pavco
	J	24-abr-14	6. Investigación científica en estabilidad de taludes (Exposición No. 3)
15	M	29-abr-14	6. Investigación científica en estabilidad de taludes (Exposición No. 3)
	J	1-may-14	Festivo
16	M	6-may-14	6. Investigación científica en estabilidad de taludes (Exposición No. 3)
	J	8-may-14	Discusión Proyecto Final

4527

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%

4602.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DISEÑO AVANZADO DE PAVIMENTOS, I SEMESTRE 2014
BERNARDO CAICEDO
PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha	TEMA
1	Lu	20-ene.	INTRODUCCIÓN
	Mi	22-ene.	CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES CAUSADOS POR EL TRÁFICO
2	Lu	27-ene.	VARIABILIDAD Y CONFIABILIDAD
	Mi	29-ene.	
3	Lu	3-feb.	COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS EN CAPA DE SUBRASANTE Y MATERIALES GRANULARES NO TRATADOS
	Mi	5-feb.	
4	Lu	10-feb.	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Mi	12-feb.	
5	Lu	17-feb.	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Mi	19-feb.	
6	Lu	24-feb.	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Mi	26-feb.	
7	Lu	3-mar.	MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES ASFÁLTICOS E HIDRÁULICOS
	Mi	5-mar.	
8	Lu	10-mar.	Primer examen parcial
	Mi	12-mar.	EFECTOS DEL CLIMA
9	Lu	17-mar.	
	Mi	19-mar.	
10	Lu	24-mar.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Mi	26-mar.	
11	Lu	31-mar.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Mi	2-abr.	
12	Lu	7-abr.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Mi	9-abr.	
13	Lu	21-abr.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO
	Mi	23-abr.	
14	Lu	28-abr.	Segundo examen parcial
	Mi	30-abr.	OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO Y ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA
15	Lu	5-may.	
	Mi	7-may.	

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%	293	Parcial 2	25%
Tareas	25%		Proyecto diseño	25%



Modelación y análisis de sistemas de Infraestructura

Mauricio Sánchez-Silva
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad de Los Andes

ICYA-4340 (CRN: 40367) Horario: Lun. y Mie. 2:00-3:30 pm

8 de enero de 2014

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. Introducción
2. Definiciones, aspectos generales de infraestructura
3. Modelación de componentes de infraestructura
 - Conceptos básicos de probabilidad y procesos estocásticos
 - Desempeño de componentes en el tiempo (mecanismos de deterioro - modelos de deterioro)
4. Análisis de ciclo de vida
 - Definiciones y conceptos básicos (utilidad/tasas de descuento/misión)
 - Evaluación de costos
 - Optimización (diseño y operación)
5. Estrategias de mantenimiento y operación
6. Modelación de sistemas de infraestructura
 - Análisis de sistemas simples
 - Modelación de redes (indicadores básicos)
 - Modelación de redes (Confiability/flujo y ejemplos de optimización)
7. Interacción desempeño-agentes decisorios
8. Conceptos básicos de contratación (profesor invitado)

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'Isola, A. and Kirk, S. 2003. Life Cycle Costing for Facilities. Reed Construction Data, Kingston, MA.
- Deficiencies: The Case of Highway Bridges.” Journal of Infrastructure Systems, Vol 1, No 2, ASCE, June, 1995.

- Smith, R. E., and Fallaha, K. M. "Developing an Interface between Network- and Project-Level Pavement Management System for Local Agencies." *Transportation Research Record* 1344, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1992, pp. 14-121.
- Danylo, N.H. "Viewpoint: Asset Management: A Tool for Public Works Officials?" *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 4, No. 3, 1998, pp. 91-92.
- Gharaibeh, N. G. and Lindholm, D. B. (2012) "A Condition Assessment Method for Roadside Assets," *Structure and Infrastructure Engineering: Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance*, 2012, DOI:10.1080/15732479.2012.757330, pp. 1-10.
- Uzarski, D.R., Grussing, M.N., and Clayton, J.B. "Knowledge-Based Condition Survey Inspection Concepts." *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 13, No. 1, 2007, pp. 72-79.
- Shahin, M.Y., Kohn, S.D., Lytton, R.L. and McFarland, M. "Pavement M&R Budget Optimization using the Incremental Benefit-Cost Technique." In: *Procs., North American Pavement Management Conference*, Toronto, Ontario, 1985.
- Thompson, P.D., and Johnson, M.B. "Markovian bridge deterioration: developing models from historical data." *Structure and Infrastructure Engineering*, Vol. 1, No. 1, March 2005, pp. 85 - 91.
- Halfawy, M.M.R., Newton, L.A., Vanier, D.J. "Review of Commercial Municipal Infrastructure Asset Management Systems." *ITcon*, Vol. 11, 2006, pp. 211-224. Optional readings (listed alphabetically):
- Amekudzi, A. and McNeil, S. "Capturing Data and Model Uncertainties in Highway Performance Estimation." *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 126, No. 6, November/December, 2000, pp. 455-463 Page 3 of 6
- Gharaibeh, N. G., Chiu, Y-C., and Gurian, P. L. "Decision Methodology for Allocating Funds across Transportation Infrastructure Assets." *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 12, No. 1, March 2006, pp. 1-9.
- Madanat, S. M. "Incorporating Inspection Decisions in Pavement Management Systems." *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol. 27, No. 6, 1993, pp. 425-438.
- Mishalani, R.G. and Gong, L. "Optimal Sampling of Infrastructure Condition: Motivation, Formulation, and Evaluation." *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 15, No. 4, December 1, 2009, pp. 313-320.
- Prozzi, J.A. and Madanat, S.M. "Using Duration Models to Analyze Experimental Pavement Failure Data." *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 1699, 2000, pp. 87-94.
- Shahin, M.Y., Darter, M.I., and Kohn, S.D. "Pavement Condition Evaluation of Asphalt Surfaced Airfield Pavements." *Proceedings: Association of Asphalt Paving Technology*, Vol.47-78, 1978, p.190.
- Shahin, M.Y., Darter, M.I., and Kohn, S.D. "Condition Evaluation of Jointed Concrete Airfield Pavement." *Transportation Engineering Journal*, Vol. 106, No. 4, 1980, pp. 381-399.

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/asstmgmt/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;

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 para estudios de Conservación

2. A) Evaluación de la condición superficial

1. Patologías de pavimentos rígidos y flexibles:
 - a. Tipos de daños, causas probables.
 - b. Sistemas de registro y evaluación.
2. Conceptos y técnicas de evaluación del IRI, Fricción, Textura.
3. Otros elementos viales: Drenaje, señalización y demarcación.

2. B) Evaluación de la condición estructural o mecánica

- I. Métodos destructivos: toma de apiques, evaluación geotécnica de los materiales. Criterios para adoptar ensayos.
- II. Métodos no destructivos: análisis deflectométrico con FWD y Viga Benkelman. Evaluación de los valores de deflexión, análisis de cuenco.
- III. Concepto de cálculo inverso en estructuras flexibles, por ambas técnicas de deflexiones. Método AASHTO, Rhode, Hogg, análisis mecanicista.
- IV. Concepto de cálculo inverso en estructuras rígidas. Método AASHTO, análisis mecanicista por PCA.
- V. Concepto y análisis de vida remanente en flexibles y rígidos

3.- Algunas actividades de conservación

3. A) Actividades de reparación (mantenimiento periódico)

- I. En pavimentos Flexibles : Parcheo, Bacheos, sello de fisuras, Tratamientos superficiales, mezclas no estructurales en frío y en caliente
- II. En pavimentos rígidos: reparación de losas, reparación de juntas, mejoramiento del sistema de transferencia, mejoramiento de apoyos.

3.B) Estabilización y mejoramiento de materiales: para estructuras rígidas y flexibles

- a. Cal
- b. Cemento Portland
- c. Geosintéticos
- d. Bitúmenes: emulsiones asfálticas y asfaltos espumados

3.C) Alternativas de Rehabilitación o reconstrucción en pavimentos flexibles

- I. Cálculo de refuerzos en pavimentos flexibles (sobrecarpetas)
- II. Whitetopping
- III. Reciclaje in situ en frío
- IV. Reciclaje en caliente de mezclas asfálticas

3. D) Alternativas de Rehabilitación o reconstrucción en estructuras rígidas

- I. Blacktopping
- II. Losa sobre losa

4. Conceptos básicos sobre sistemas de gestión de pavimentos

- I. Concepto del sistema
- II. Esquema del HDM
- III. Escenario Urbano
- IV. Posibilidades de desarrollo

5.- Instrumentación y seguimiento de pavimentos

Equipos para medir temperaturas, humedad, deformaciones en estructuras de pavimentos.



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 las fortalezas y debilidades de las metodologías comúnmente empleadas para modelar la carga que es aplicada a 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; y
- Puedan realizar análisis de sensibilidad sobre el desempeño de estructuras de pavimento para identificar las variables que tienen mayor o menor impacto en el desempeño y deterioro de los pavimentos.

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 sustentación 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: 45%
- Paper: 15%

Nota 1: 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.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.9**.

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)
2014-1**

Cronograma Preliminar de Actividades

		Tema
Enero	20	Introducción al curso
	22	VARIABLES a modelar en pavimentos / estado actual pavimentos
	27	Introducción a métodos de simulación (conceptos básicos de incertidumbre)
	29	Introducción a métodos de simulación (repaso probabilidad)
Febrero	3	Introducción a métodos de simulación (generación de números aleatorios y ejemplos)
	5	Aplicación de modelación probabilística y estocástica en ingeniería de pavimentos
	10	Rol del tráfico en pavimentos
	12	Modelación del tráfico en pavimentos (introducción)
	17	Modelación del tráfico en pavimentos (clasificación y modelación del tráfico)
	19	Modelación del tráfico en pavimentos (equivalencias entre diferentes ejes)
	24	Taller de tráfico
Marzo	26	Análisis de sensibilidad: efecto de las variables asociadas con el tráfico
	3	Mecánica de pavimentos (fundamentos)
	5	Análisis de sensibilidad: efecto de las variables asociadas con el tráfico
	10	Mecánica de pavimentos (fundamentos)
	12	Parcial 1
	17	Taller de manejo de un programa de mecánica de pavimentos
	19	Taller de manejo de un programa de mecánica de pavimentos
	24	Festivo
Abril	26	Comportamiento de materiales granulares empleados en bases y subbases de pavimentos
	31	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	2	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	7	Comportamiento de materiales asfálticos empleados en pavimentos
	9	Taller materiales asfálticos
	14-18	Semana Santa
	21	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (fatiga)
	23	Comportamiento del pavimento: desempeño y deterioro (ahuellamiento)
Mayo	28	Análisis de sensibilidad del efecto de variables en el diseño de pavimentos
	30	Taller materiales asfálticos
	5	Modelación de fractura en pavimentos
	7	Concurso final

HIDRÁULICA DE TUBERÍAS
ICYA-4704

PRIMER SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

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>		
Enero 20	Introducción. Hidráulica del flujo a presión. Flujo laminar. Flujo turbulento. Experimento de Reynolds.	R1:6.1 / R2: Cap. 9 B14, B16
Enero 22	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
Enero 27	Distribución de esfuerzo y de velocidades en tuberías. Perfiles de velocidad.	R1: Cap.6 R2: Cap.9 / B16
Enero 29	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
Febrero 3	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
Febrero 5	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
Febrero 10	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
Febrero 12	Ecuación de Hazen-Williams. Comparación con otras ecuaciones.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 B11 / B20
Febrero 17	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
Febrero 19	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

Febrero 24	Tuberías en serie: Comprobación de diseño, potencia y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
Febrero 26	Diseño de tuberías en serie. Métodos de potencia y energía.	R1: Cap. 12
Marzo 3	Tuberías en paralelo: Comprobación de diseño y diseño.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9

Marzo 5 **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

Tercera Parte: Redes de Tuberías

Marzo 10	Diseño de tuberías matrices. Método del balance de alturas piezométricas en el nodo.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9
----------	--	---------------------------

Marzo 12	Diseño de tuberías matrices incluyendo la operación de Bombas Algoritmos de diseño. Redes cerradas: Principios básicos.	R1: Cap. 12 R2: Cap. 9 / B10
Marzo 23	Método de Hardy-Cross con corrección de caudales. Método de Hardy-Cross con corrección de cabezas.	B10
Marzo 17	Redes cerradas. Diseño utilizando el método de Newton-Raphson.	B10
Marzo 19	Método de teoría lineal para redes cerradas.	B2 / B3 / B10
Marzo 26	Diseño de redes de tuberías utilizando el método del gradiente.	B17 / B18
Marzo 31	Método del gradiente. Optimización de redes. Programa REDES.	B12 / B17 / B18

**Cuarta Parte: Sistemas de Riego Localizado
de Alta Frecuencia (RLAF)**

Abril 2	Sistemas de riego con flujo a presión. Tipos y clasificación Emisores finales. Generalidades	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Abril 7	Sistemas de riego por goteo. Goteo normal y goteo autocompensado. Sistemas de riego por aspersión, microaspersión y nebulización.	R3: Cap. 9 R4: Cap. 3
Abril 9	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
Abril 21	Composición de una red de riego. Módulos, submódulos, tuberías secundarias, tubería principal.	
Abril 23	Diseño hidráulico de los submódulos. El programa RIEGOS.	
Abril 28	Diseño de las tuberías secundarias y principal.	
Abril 30	El concepto de Resiliencia en sistemas de tuberías y otros aspectos futuristas.	
Mayo 5	El concepto de Potencia Unitaria en sistemas de tuberías y otros aspectos futuristas.	
Mayo 7	Uso de la Programación Lineal Entera para el diseño de tuberías en serie utilizando emisores.	

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.

BIBLIOGRAFIA

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 %
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 Primer Semestre de 2014 ICYA 4709- ANÁLISIS DE HIDROSISTEMAS

PROFESOR: MARIO DIAZ-GRANADOS (mdiazgra@unlandes.edu.co), Oficina ML776

MONITOR:

SALON: PU-300

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: 25 de febrero; Parcial 2: 3 de abril. Nota final = promedio ponderado aproximado con 2 cifras decimales.

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 Hídricos, OPS, 1975.
32. Water Resources Publications, Transfer of Water Resources Knowledge, WRP, Fort Collins, 1973.

JOURNALS DE REFERENCIA

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.

ICYA 4803
PLANEACIÓN DE TRANSPORTE
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre I de 2014
Horario: Lu, Mie 17:00-18:20
Salón: AU-205



Profesores: Juan Pablo Bocarejo jbocarej@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
Debate	10%
3 tareas Tarea 1: Proyecto PLUTO Tarea 2: Proyecto TOD Tarea 3: Modelo VISUM	20%
Proyecto – El metro de Bogotá T1. El proyecto actual del metro y su impacto urbano T2. Propuesta urbana en torno al metro 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)	20%
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 20 Enero JPB 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 22 Enero 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 27 Enero LAG	La planeación del transporte urbano: relación transporte y territorio	Banister D. 2008. The sustainable mobility paradigm Geerlings y Stead 2003. The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research Wegener y Fuerst 2004. Land-Use Transport Interaction: State of the Art
4	Mie 29 Enero 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</i> <i>papers2</i>

No.	Fecha	Tema	Lecturas
5	Lu 3 Febrero 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 decisión making” Enunciado debate 1
6	Mie 5 Febrero 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 10 Febrero 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. <i>Transport Reviews</i> 24(5), 587–610.
8	Mie 12 Febrero 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 17 Febrero JPB LAG	Debate 1	
10	Mie 19 Febrero LAG	Taller PLUTO: Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal. Enunciado Tarea 1	Bristow et al., 1994. The Optimisation of Integrated Urban Transport Strategies: Tests Using Pluto.
11	Lu 26 Febrero LAG	Taller PLUTO: Planificación de largo plazo de políticas de movilidad sostenible en una ciudad ideal.	<i>Entrega proyecto 1</i> <i>Enunciado proyecto 2</i>
12	Mie 28 Febrero 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</i> <i>papers 3</i>
13	Lu 3 Marzo 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> <i>Entrega Tarea 1 Pluto</i> <i>Enunciado Tarea 2</i>

No.	Fecha	Tema	Lecturas
14	Mie 5 Marzo LAG	Parte 2: Planeación y realizaciones POT El concepto de densidad y estructura urbana. ¿Cómo podemos definirla?	Mees 2009. Density Delusion? Urban form and sustainable transport in Australian, Canadian and US cities , European Environment Agency 2006. Urban sprawl in Europe, The ignored challenge Gielge 2004. Urban Density, Quality of Life and Sustainable Mobility
15	Lu 10 Marzo LAG	Planeación Integrada: hacia un planeamiento sostenible	Le Néchet 2009. Urban spatial structure, daily mobility and energy consumption: a study of 34 European cities (http://cybergeo.revues.org/24966#quotation) Newman y Kenworthy 2006. Urban Design to Reduce Automobile Dependence
16	Mie 12 Marzo LAG	Planeación urbana sostenible. Casos de estudio.	May et al., 2003. A Decision Makers Guidebook. Developing Sustainable Urban Land Use and Transport Strategies. PROSPECTS Project. D3.
17	Lu 17 Marzo JPB LAG	PARCIAL 1 – TEORIA DE LA PLANEACION	
18	Mie 19 Marzo JPB	Captura de valor 1	Figuroa, Bocarejo, 2012, Mecanismos de captura de valor de los beneficiarios indirectos - Breve revisión de la experiencia internacional, Banco Mundial (s)
19	Mie 26 Marzo LAG	Captura de valor: desarrollo de un instrumento de certificados transables de edificabilidad para Bogotá	Guzmán y Borrero 2012. Value capture strategy for construction financing of first Metro line in Bogotá: tools and potential. 8th FIG Regional Conference
20	Lu 31 Marzo JPB	Planeación de redes intermodales de transporte	
21	Mie 2 Abril JPB	Parte 3: Estudios de caso Deconstrucción de autopistas	Bocarejo JP, Lecompte MC. "Construction, deconstruction of Urban Highways", 2010
22	Lu 7 Abril 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 Tarea 2</i>
23	Mie 9 Abril	Participación privada en el desarrollo de proyectos de transporte	<i>Conferencia Camilo Correal</i>
SEMANA DE ESTUDIO INDIVIDUAL (14-20 ABRIL)			
24	Lu 21 Abril JPB	Taller VISUM	

No.	Fecha	Tema	Lecturas
25	Mie 23 Abril JPB	Taller VISUM	
26	Lu 28 Abril LAG	Estudio de caso TOD Taller 3	<i>Presentación papers</i>
27	Mie 30 Abril JPB	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." Preventive Medicine 50, Supplement(0): S106-S125.
28	Lu 5 Mayo JPB	Concurso planeación transporte	
29	Mie 7 Mayo JPB LAG	Presentación de proyectos	<i>Entrega proyecto 2</i> <i>Entrega tarea VISUM</i>

(s) disponible en SICUA

Gestión de Sistemas de Tráfico**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental****ICYA 4808****Martes y Jueves 5:00- 6:20 pm – Salón AU 310****Primer Semestre 2013****Germán C. Lleras E. gelleras@uniandes.edu.co**

Objetivo: El curso busca profundizar en la ingeniería y gestión del movimiento de personas, carga y vehículos. Al finalizar el curso el estudiante debe comprender y aplicar los principales conceptos y metodologías de análisis de la ingeniería y gestión de tráfico.

Material: El tema del curso será tratado en las clases, en su mayoría éstas son teóricas complementadas con ejercicios. No hay un libro principal para el curso. Para cada clase se recomiendan varias lecturas, se espera que el estudiante las desarrolle y de manera independiente revise ejemplos y ejercicios de la literatura recomendada.

Comunicaciones: Todas las comunicaciones relevantes al curso se anunciarán en clase y distribuirán a través de Internet (SICUA y correo electrónico). Cualquier duda o pregunta se puede hacer directamente al profesor después de clase o contactándolo por medio del correo electrónico.

Evaluación:

3 Tareas 20% c/u (60%)

1° Examen Parcial 20% (con consulta de material propio, sin computador)

2° Examen Parcial 20% (con consulta de material propio, sin computador)

Todas las normas de la universidad con respecto a fraude deben tenerse en cuenta en el momento en que el estudiante lleve a cabo su trabajo individual y en grupo. Se recomienda revisar y estar informado de las mismas a lo largo del semestre.

<i>Fecha</i>	<i>Tema</i>
Enero 21	Presentación del curso.
Enero 23	Revisión de probabilidad y estadística aplicada.
Enero 28	Diagrama Espacio – Tiempo: flujo, velocidad y densidad . Diagrama acumulativo: Filas y demoras.
Enero 30	Variables básicas de utilización: Flujo, capacidad y demanda, periodo de máxima demanda, Factor de Hora Pico, funciones flujo – demora, comportamiento asintótico de las demoras.
Febrero 4	Viajeros y vehículos.
Febrero 6	Toma de decisiones bajo incertidumbre.
Febrero 11	Aplicaciones de los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
Febrero 13	Entrega de Tarea 1
Febrero 18	El modelo macroscópico para la modelación del tráfico en un segmento de red – Análisis de capacidad y nivel de servicio para vehículos en flujo no interrumpido.
Febrero 20	Análisis de capacidad y nivel de servicio para vehículos en flujo no interrumpido y otros problemas en vías para automóviles.
Febrero 25	Pistas de aterrizaje: la teoría de colas para la modelación de flujos interrumpidos.
Febrero 27	Análisis de capacidad y nivel de servicio para pistas de aterrizaje.
Marzo 4	Introducción a la simulación (1)
Marzo 6	Introducción a la simulación (2)
Marzo 11	Cuellos de botella: instalaciones para cargue y descargue. (Puertos y estaciones de trenes)
Marzo 13	Parcial 1 y Entrega de Tarea 2
Marzo 18	Análisis de intersecciones vehiculares.
Marzo 20	Análisis de intersecciones vehiculares.
Marzo 25	Introducción a los problemas de asignación de tráfico (1)
Marzo 27	Introducción a los problemas de asignación de tráfico (2)
Abril 1	Microsimulación de tráfico.
Abril 3	Transporte público: Conceptos y problemas típicos
Abril 8	Análisis de capacidad y nivel de servicio en transporte público (1)
Abril 10	Análisis de capacidad y nivel de servicio en transporte público (2)
Abril 22	¿Qué tiene de especial Transmilenio?
Abril 24	El diseño y construcción de la infraestructura para el movimiento de personas y vehículos.
Abril 29	El papel de la señalización.
Mayo 6	La regulación y la fiscalización. Entrega Tarea 3
Mayo 8	La seguridad vial.
Mayo 5	Gestión de la demanda .
Mayo 10	Sistemas Inteligentes de Transporte y aplicaciones de tecnologías de la información.
Semana de EF	Parcial 2

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 4812 – Geo-análisis para planeación y desarrollo sostenible

HORARIO : Martes 15:30 – 16:50 ML-508
Jueves 15:30 – 16:50 ML-508

PROFESOR : Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co)
Teléfono: 339 4949 Ext. 3440
Oficina: ML 744
Correo Personal: danielpa@yahoo.com
Celular: 314 4829263
Uso también WhatsApp (cel 314 4829263)
Skype: danielpaezbarajas

Horario de Atención : Después de clase o solicitar cita previa

MONITOR : Javier Aguillón Buitrago – jo.aguillon10@uniandes.edu.co
Cristian Pipicano - ca.pipicano968@uniandes.edu.co

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 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 multidisciplinares 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	Ene 21 - 24	Introducción del curso Presentaciones individuales Conceptos básicos de los sistemas de información geográfica Tendencias y desarrollos Enunciado Proyecto
	2	Ene 28 - 30	Modelos espaciales y de representación Datos, formatos y su almacenamiento DP: Trabajar en grupo
	3	Feb 4 - 6	Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones Herramientas básicas de análisis DP: Desarrollo eficiente de tareas proyectos Entrega descripción proyecto – 6 Febrero (5%)
	4	Feb 11 - 13	Cartografía Recolección de datos; GPS y otros mecanismos DP: Búsqueda y desarrollo de bibliografía
	5	Feb 18 - 20	Presentación proyectos (5%)
			I EXAMEN PARCIAL (Martes 25 Febrero) 15%
Técnicas avanzadas	6	Feb 25 - 27	Herramientas: Simbología Avanzada, Relación avanzada de atributos y uniones espaciales, Bases de datos geográficas o espaciales y Mecanismos para publicar y compartir datos.
	7	Mar 4 - 6	Herramientas: Selección y clasificación de grillas(Raster), Calculadora de Raster y funciones estadísticas,
	8	Mar 11 - 13	Calculo avanzado de distancias e Interpolación espacial.
	9	Mar 18 - 20	Funciones Hidrográficas, Terrenos y Gis en 3D
	10	Mar 25 - 27	Redes, Network Analyst Creación de rutas y eventos.
	11	Abr 1 - 3	Cartografía Avanzada, catastro. Creación avanzada de datos,
		Abr 8 -10	Repaso II EXAMEN PARCIAL (Jueves 8) 15%
Semana de Trabajo Individual (Abr 14 al 18)			
	12	Abr 22 - 24	Desarrollos de proyectos DP: Hablar en público y presentaciones eficientes
Desarrollo de	13	Abr 29	Desarrollo proyectos – repaso
	14	May 6 y 8	Evaluación estudiantes geomatica 10% Desarrollo proyectos – repaso

SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

Proyecto		40%
Descripción del proyecto (doc y pres.)	10%	
Reporte avance de proyecto	10%	
Poster	20%	
Exámenes		30%
Parcial 1	15%	
Parcial 2	15%	
Evaluación estudiantes geomática 1		10%
Presentaciones y videos youtube		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**

ESCUELA DE VERANO 2014-18

NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
WATER IN MINING	NATASHA DANOUCHARAS, NEIL MCINTYRE	1
CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN DISEÑO DE PUENTES CON AASHTO LRFD 2012	HERNAN MONTOYA, NELSON BETANCOURT	5
DINÁMICA DE SUELOS	FERNANDO LOPEZ	9
INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT	MARIA CUNHA	11
PLANEACIÓN COLABORATIVA: SOSTENIBILIDAD MULTIMEDIA	ALEXA MILLS	17
BIM PARA PRESUPUESTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	DANIEL CASTRO	25
ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN CONSTRUCCIÓN	VICENTE GONZALEZ	27

CURSOS VACACIONALES 2014-19

NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
ESTATICA	EDGAR VIRGUEZ	33
GEOMATICA	DANIEL PAEZ	37

Water in MiningSummer School, 9th-19th June 2014, Universidad de Los Andes

Course leaders: Prof Neil McIntyre, Dr Natasha Danoucaras

Week 1

Monday – An introduction to water in mining			
0800 - 0900	Sustainability and the global and national mining contexts	Neil McIntyre	Sustainable development definitions and objectives. Global developments in mining. Colombian national developments. Sustainability challenges and opportunities. Introduction to water management challenges.
0900 - 0945	Introduction to mine water management systems.	Natasha Danoucaras	The mine water system: Inputs, tasks, storages, outputs, diversions.
0945 - 1015	Coffee break		
1015 - 1115	Water use in mining and minerals processing	Natasha Danoucaras	Mining; ore processing; cleaning; transportation; human uses; dust suppression.
1115 - 1215	Catchment management and mining	Neil McIntyre	Catchments and the hydrological system; catchment management objectives and stakeholders; cumulative water impacts assessment; catchment monitoring and modelling.
Tuesday – Mine water accounting			
0800 - 0900	Water reporting initiatives	Natasha Danoucaras	An overview of common corporate water reporting initiatives including Global Reporting Initiative and Water Footprint Network.
0900 - 1000	Water accounting framework presentation	Natasha Danoucaras	A method by which to describe flows into, out of and around sites, report water use of sites, report water reuse and recycling.
1000 - 1030	Coffee break		
1030 - 1200	Computer lab on mine water accounting	Natasha Danoucaras	Mine water balance using the definitions and reporting methods of the Water Accounting Framework.
1200- 1300	Lunch		
1300 - 1700	Computer lab continues. Includes 30 minute coffee break.	Natasha Danoucaras and Neil McIntyre	
Wednesday – Risk assessment and regional systems			
0800 - 0930	Flood risk estimation and management	Neil McIntyre	Principles of flood risk estimation and communication; Flood estimation approaches; Climate change effects; Flood management options; Flood forecasting technology; Catchment flood management.
0930 - 1000	Coffee break		
1000 - 1130	Water scarcity risk estimation and	Neil McIntyre	Principles of water scarcity risk estimation and communication; Water scarcity estimation

	management		approaches; Climate change effects; Water scarcity management options; Catchment water resources management.
1130 - 1230	Water, energy and carbon emissions; and introduction to computer lab.	Neil McIntyre	Systems view of water use, energy use, and carbon emissions in mining; Main uses of energy in mining; Water pumping energy; Emissions types in mining; Emissions estimation and accounting.
1230 - 1330	Lunch		
1330 - 1700	Computer lab on mine and mine region systems modelling. Includes 30 minute coffee break.	Natasha Danoucaras and Neil McIntyre	Introduction to HSM; Simplified systems view of mine site; Scenario analysis for mine site model; Aggregation of models to regional scale; Scenario analysis for multiple mine regional scale model.
Thursday – Environmental pollution			
0800 - 0900	Pollution from mine operations: Sources and management	Oscar Jaime Restrepo, UNAL	Mining and Metallurgy process: Mine operations Plant operations Gold recovery: Mercury and Cyanide Management and solutions
0900 - 1000	Pollution from closed mines: sources and management	Oscar Jaime Restrepo, UNAL	Mine closure process Mine planning Characterization of water Management and solutions
1000 - 1030	Coffee break		
1030 - 1130	Modelling water quality and environmental risks	Neil McIntyre	Need for modelling; types of models (river, lake, groundwater, catchment); behaviour and fate of different types of pollutants; risk assessment frameworks.
1130 - 1230	Artisanal and small-scale mining and pollution	Neil McIntyre	Significance of artisanal mining; Mining methods; Environmental problems; Management challenges and options.
Friday – Mining and communities			
0700 - 0715	Introduction: The social context	Neil McIntyre	Introducing the connection between science, technology and communities.
0715 - 0800	Water values and ecosystem services	Neil McIntyre	Types of water value (economic, cultural, etc); approaches to quantifying values; the ecosystem service approach.
0800 - 0900	Water, social movements and conflict in the mining sector- case studies from Peru	Diana Arbelaez-Ruiz	Conflict drivers in the mining sector; political and institutional frameworks of mining in Peru; case studies of social movements and conflicts centred on water and mining in Peru.
0900 - 0930	Coffee break		
0930 – 1100	Social water assessment protocol and participatory monitoring	Natasha Danoucaras	The water needs of communities surrounding a mine site can be understood through use of a tool called the SWAP.

WEEK 2

Monday to Wednesday			
0700 - 1100	A mine water management plan will be developed for a case study site, with participants having to apply the principles learnt from Week 1.	Neil McIntyre and Natasha Danoucaras	The mine water management plan may cover the following components: Site/project water demands and losses Water source appraisal: risks and costs of alternative supplies Water infrastructure: transfer, storage; reuse; recycling; treatment options Flood risks and their management Water accounting and reporting Pollution risk management: operational and closure plans Sustainability review and statement
1100 -	Participants to work together to finish component		

Thursday			
0700 - 1100	Presentations of mine water management plan	Participants, Neil McIntyre and Natasha Danoucaras	



PROGRAMA DEL CURSO

Profesores: Hernán Montoya, Nelson Betancour, Juan C. Reyes y Juan F. Correal

Objetivo

Al final del curso el estudiante podrá comprender con claridad los conceptos básicos del análisis y diseño de puentes, enmarcados bajo la norma AASHTO LRFD "Bridge Design Specifications de 2012 (BDS-2012)". Se hará especial énfasis en el diseño sísmo-resistente de puentes, empleando metodologías recientes de diseño por desempeño. Una vez finalizado el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de realizar el diseño estructural de los principales elementos que componen un puente vehicular de luz mediana.

Prerrequisitos

- Mecánica de materiales (ICYA 1117)
- Análisis de sistemas estructurales estructuras (ICYA 2203)
- Diseño estructural (ICYA 3202)

Metodología

Durante las clases se desarrollara el tema previsto en el programa del curso por parte de los profesores mediante presentaciones y ejercicios prácticos tomados de casos reales de estudio. 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.

Con el propósito de relacionar el tema del curso con la práctica en ingeniería e integrar todos los conceptos del curso se desarrollará, por parte de los estudiantes, una serie de proyectos de aplicación práctica correspondientes a los principales temas del curso. Los proyectos que se asignen durante el desarrollo del curso deberán citar las fuentes bibliográficas de consulta de acuerdo con el documento: "Manual de Citas y Referencias Bibliográficas", disponible en la página web.

Evaluación

El desempeño de los estudiantes será evaluado mediante al menos 5 proyectos de aplicación practica los cuales tendrán un valor del 95% de la calificación total del curso. Estos proyecto se podrán presentar en grupos de máximo 2 personas. El 5% restante de la calificación total serán *quizzes* ya sean de asistencia o de temas específicos del curso.

Los *quizzes* 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. Los proyectos deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano. En el caso de que dos grupos presenten proyectos iguales, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo al reglamento de estudiantes. Los proyectos deberán ser entregadas en la fecha y hora prevista en el enunciado de la misma. Los proyectos 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).

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán de lunes a viernes de 8:00 am a 12:30 pm, en el salón ML-508 durante 9 al 20 de Junio de 2014. Sesiones extras de clase o trabajo en grupo serán acordadas con los estudiantes durante el desarrollo del curso.

Programa

Tema	
1. Seminario de actualización en el diseño de superestructura de puentes	1.1 Introducción
	1.2 Filosofía de Diseño
	1.3 Características Generales de Diseño y Ubicación
	1.4 Cargas y Factores de Carga
	1.5 Análisis y Evaluación Estructural
	1.6 Estructuras de Concreto
	1.7 Estructuras de Acero
2. Puentes Tipo Losa de Concreto	2.1 Introducción
	2.2 Características Generales
	2.3 Predimensionamiento
	2.4 Análisis Estructural
	2.5 Diseño Estructural
	2.6 Procesos Constructivos
	2.7 Ejemplo: Caso de estudio
3. Puentes Tipo Losa y Viga de Concreto Reforzado	3.1 Introducción
	3.2 Características Generales
	3.3 Predimensionamiento
	3.4 Análisis Estructural
	3.5 Diseño Estructural
	3.6 Procesos Constructivos
	3.7 Ejemplo: Caso de estudio
4. Puentes Tipo Losa y Viga de Concreto Preforzado	4.1 Introducción
	4.2 Características Generales
	4.3 Predimensionamiento
	4.4 Análisis Estructural
	4.5 Diseño Estructural
	4.6 Procesos Constructivos
	4.7 Ejemplo: Caso de estudio
5. Puentes Mixto Tipo Losa y Viga	5.1 Introducción
	5.2 Características Generales
	5.3 Predimensionamiento
	5.4 Análisis Estructural
	5.5 Diseño Estructural
	5.6 Procesos Constructivos
	5.7 Ejemplo: Caso de estudio
6. Seminario de actualización en el diseño de subestructura de puentes	6.1 Filosofía de Diseño Sísmico
	6.2 Análisis Sísmico
	6.3 Diseño de Estribos
	6.4 Diseño de Pórticos
	6.5 Diseño de Cimentaciones
7. Análisis Sísmico	7.1 Transición del CCP 200-94 al 2012 AASHTO LRFD
	7.2 Diferencias y similitudes entre el CCP 200-94 y el 2012 AASHTO LRFD
	7.3 Requisitos del diseño sísmico
	7.4 Modelación estructural
	7.5 Demandas en los componentes de la estructura
	7.6 Capacidad de los componentes de la estructura

8. Diseño de Estribos	8.1 Ancho de la silla
	8.2 Análisis del espaldar
	8.3 Llaves de cortante
9. Diseño de Pórticos	9.1 Geometría y rigidez
	9.2 Juntas de expansión
	9.3 Elementos de amarre
	9.4 Cortante de nudo
10. Diseño de cimentaciones	10.1 Diseño
	10.2 Comportamiento

Bibliografía

- American Association of State Highways and Transportation Officials -AASHTO, "AASHTO LRFD Bridge Design Specifications", 6 Edition, Washington, D.C., 2012, 1661p.
- American Association of State Highways and Transportation Officials -AASHTO, "AASHTO Guide Specifications for LRFD Bridge Design Specifications", 2 Edition, Washington, D.C., 2011, 296p.
- Asociación de Ingeniería Sísmica-AIS, "Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes",
- Ministerio de Transporte, INVIAS, 1995.
- California Department of Transportation, "Bridge Design Specifications", Engineering Service Center, Earthquake Engineering Branch, California, July 2000.
- California Department of Transportation, "Bridge Design Aids", Engineering Service Center, Earthquake Engineering Branch, California, April 2005.
- California Department of Transportation, "Bridge Design Practice", Engineering Service Center, Earthquake Engineering Branch, California, December 1995.
- California Department of Transportation, "Seismic Design Criteria Version 1.7", Engineering Service Center, Earthquake Engineering Branch, California, April 2013.
- Computer and Structures INC., "Structural Analysis Program SAP-2000", Version 15, Berkeley, California, USA, enero 2012, 419 pp.



Realizado entre el 07/07/2014 y el 18/07/2014
Profesor: López Fernando
fernando.lopez-caballero@ecp.fr
Ecole Centrale de Paris
Español

Programa:

* Introducción y generalidades :

- Vibración de sistemas de uno y dos grados de libertad
- Medición de parámetros sísmicos: frecuencia, aceleración y desplazamiento
- Propagación de ondas

* Medición de las propiedades dinámicas de los suelos en el terreno y en el laboratorio

- Introducción al comportamiento de suelos
- Criterios de estado crítico
- Módulo de corte y amortiguamiento

* Simulación numérica de la respuesta sísmica de suelos

* Licuación de suelos

- Evaluación del riesgo de licuación
- Evaluación del potencial de licuación
- Medidas para mitigar el potencial de licuación

* Estabilidad de pendientes bajo cargas sísmicas

MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS
ICYA-4714

CURSO DE VERANO 2014

PROFESOR: María da Conceição Cunha
mccunha@dec.uc.pt

FILOSOFÍA DEL CURSO

El objetivo del curso es introducir al estudiante en los conceptos, principios fundamentales, metodologías y herramientas para el manejo integrado de recursos hídricos, con el fin de entender los aspectos involucrados (social, económico, medio ambiente, tecnología, político y legal) en el manejo de recursos hídricos. También se busca que el estudiante adquiera la capacidad de usar y entender los métodos científicos para el manejo integrado de recursos hídricos.

TEMAS DEL CURSO

Introducción a los modelos de optimización

Descripción de hidrosistemas. Procedimientos convencionales versus optimización. Construcción de modelos de optimización: variables de decisión, función objetivo, restricciones. Optimización mono – objetivo versus multi – objetivo. Modelos lineales y no lineales. Modelos agregados y distribuidos. Modelos determinísticos y probabilísticos.

Métodos de optimización y su aplicación en los sistemas de recursos hídricos

Estudio de casos de aplicación de métodos tradicionales (programación lineal, programación no lineal, programación entera y dinámica) y heurísticas modernas en el manejo de recursos hídricos:

- Satisfacción de la demanda de agua.
- Asignación de recursos hídricos entre los distintos usuarios
- Manejo y planeación de acuíferos (localización, operación, etc)
- Manejo y planeación de embalses y represas (análisis del rendimiento de empresas , embalses multipropósito, etc)
- Manejo y planeación de sistemas de drenaje urbano (localización de plantas de tratamiento de aguas residuales en cuencas y en redes de alcantarillado).
- Manejo y planeación de sistemas de suministro de agua (diseño de sistemas de distribución de agua potable, operación de sistemas de suministro de agua).

Confiabilidad e incertidumbre de sistemas de recursos hídricos

Optimización de la confiabilidad. Modelos con restricciones estocásticas. Modelos probabilísticos explícitos e implícitos.

PROGRAMA DEL CURSO

Fecha	Jornada	Tema General	Temas Específicos
Julio 2	Mañana	Introducción a los modelos de optimización	Descripción de hidrosistemas. Procedimientos convencionales versus optimización. Construcción de modelos de optimización: variables de decisión, función objetivo, restricciones. Optimización mono – objetivo versus multi – objetivo. Modelos lineales y no lineales. Modelos agregados y distribuidos. Modelos determinísticos y probabilísticos.
	Tarde		Estudio de casos de aplicación de métodos tradicionales: programación lineal, programación entera.
Julio 3	Mañana	Métodos de optimización y su aplicación en los sistemas de recursos hídricos	Métodos: programación no lineal, programación dinámica.
	Tarde		Introducción a heurísticas. Manejo y planeación de embalses y represas (análisis del rendimiento de empresas, embalses multipropósito, etc).
Julio 4	Mañana		Continuación: Manejo y planeación de embalses y represas (análisis del rendimiento de empresas , embalses multipropósito, etc).
	Tarde		Manejo y planeación de acuíferos (localización, operación, etc).
Julio 7	Mañana		Manejo y planeación de sistemas de drenaje urbano (localización de plantas de tratamiento de aguas residuales en cuencas y en redes de alcantarillado).
	Tarde		Manejo y planeación de sistemas de suministro de agua (diseño de sistemas de distribución de agua potable, operación de sistemas de suministro de agua).
Julio 8	Mañana	Confiabilidad e incertidumbre de sistemas de recursos hídricos	Optimización de la confiabilidad. Modelos con restricciones estocásticas. Modelos probabilísticos explícitos e implícitos.

EVALUACIÓN DEL CURSO

EXAMEN FINAL

• Teoría	30%
• Práctica	<u>70%</u>
TOTAL	100 %

Universidad de los Andes

Planeación Colaborativa : Multimedia : Sostenibilidad

Curso de Verano 2014
Julio 7-18, 9:00 am - 1:00 pm

Profesores:

Alexa Mills: alexam@mit.edu, @alexatimeaus

Juan Pablo Bocarejo: jbocarej@uniandes.edu.co

Martha Isabel Bonilla: mbp@mit.edu, @tatabonilla

Asistente: Alvaro Caviedes: aacaviedes800@uniandes.edu.co

Descripción del Seminario-Taller

La planeación debería ser de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba? Cómo entender un lugar desde las historias de sus residentes? Que rol juegan las nuevas tecnologías en la planeación para el desarrollo sostenible? El propósito de este curso es crear una nueva forma de pensar, una sensibilidad particular en los estudiantes, para lograr intervenciones urbanas efectivas y sostenibles.

Este seminario taller contará con un componente teórico que introducirá a los estudiantes a la comprensión de los temas críticos y dilemas de la planeación y el desarrollo urbanos actuales.

Los temas que cubriremos principalmente en este seminario son :

- Breve introducción a la Planeación,
- La teoría de la Planeación Comunicativa
- Casos de planeación con Multimedia,
- Conceptos de modernización y progreso en la planeación,
- Creación de valor para la gente o para la tierra y gentrificación,
- Conceptualizando la Planeación de abajo hacia arriba,
- En defensa de la planeación de arriba hacia abajo,
- La globalización y la capacidad local para la planeación
- Compromiso, ética y convicción

Este taller es una oportunidad para los estudiantes producir con multimedia las historias de un lugar específico. Se examinarán metodologías para capturar historias que narran la memoria y retos de un lugar y sus representaciones de imaginarios. Los estudiantes crearán productos en multimedia (Líneas de tiempo, videos, mapas, blogs) descubriendo información tácita sobre un lugar - con potencial a intervenir- en la ciudad. El taller aportará nuevas herramientas a estudiantes de ingeniería, economía, arquitectura, ciencia política, sociología y comunicaciones entre otros. Este curso construye sobre la experiencia de los " Practicum

Class: Investigación -Acción” del Departamento de Planeación Urbana de la Universidad de MIT .

El Seminario-Taller aborda la sostenibilidad urbana al nivel local con el propósito de:

- Construir sobre las fortalezas generadas con el análisis colaborativo, e interdisciplinario para confrontar los retos de una comunidad específica en un lugar geográfico delimitado;
- Desarrollar productos con información que ilustre a los “stakeholders” a recomendar y tomar decisiones mas acertadas,
- Incorporar los conceptos de planeación de abajo hacia arriba, planeación colaborativa, justicia espacial y dimensión socializante de la ciudad .

Los objetivos pedagógicos de este Seminario-Taller son:

- Desarrollo de pensamiento crítico y de nuevas sensibilidades para el desarrollo urbano sostenible ;
- Desarrollo de habilidades para implementar estrategias de planeación colaborativa,
- Trabajo de campo interactuando y comprendiendo desde diferentes perspectivas los múltiples y complejos retos de toda una comunidad ubicada en un espacio geográfico delimitado;
- Trabajo en equipos multidisciplinarios;
- Trabajo para un cliente local;
- Trabajo con diferentes herramientas TICs para comunicar con el mayor número de miembros de la comunidad a intervenir y la ciudad,
- Análisis de contextos urbanos nuevos para los estudiantes y el desarrollo de capacidades para entender la vida de un lugar identificar retos, oportunidades ;
- Desarrollo de metodologías para la reflexión sobre la práctica tanto a nivel individual como colectivo.

Taller enfocado en un Proyecto

Este curso de verano trabajará con un cliente, el público en general pues toda la producción intelectual de los estudiantes será de acceso público. El trabajo de todos los equipos contribuirá a una mejor comprensión de La Peatonalización de la Carrera Séptima. Con la descripción de los principales retos y oportunidades se descubrirán nuevas perspectivas sobre la realidad de la Peatonalización de la Carrera Séptima desde la perspectiva de sus residentes, comerciantes y peatones de manera que esta información sea un componente interesante para la formulación de la política pública urbana en esta intervención específica.

Entregable del Taller:

Los estudiantes trabajarán en equipos pequeños, para el Proyecto de la Peatonalización de la Carrera Séptima de Bogotá. Contaremos con cinco equipos de trabajo en el curso, cada uno con 4-5 estudiantes. Estos equipos producirán multimedia que narre la vida, retos y oportunidades para la zona peatonal de la carrera desde cinco perspectivas:

- Comercio formal
- Comercio informal
- Movilidad y acceso
- Patrimonio cultural
- La vida desde los cinco sentidos

Los entregables constarán por ejemplo de un mini-documental que describa la vida en el lugar (bondades y retos), mediante diferentes productos en multimedia que pueden ser : línea de tiempo interactiva, videos, mapas georeferenciados, entre otros. Adicionalmente cada estudiante deberá escribir un blog post de no mas de cien palabras sobre una lectura y cada equipo deberá escribir profesionalmente un blog post resumen de su trabajo.

El desarrollo del producto en multimedia consiste de tres etapas principales:

1. Línea de base análisis para documentar las condiciones existentes e identificar áreas prioritarias para la planeación: Los estudiantes en sus equipos recolectarán y analizarán información para entender mejor el lugar. (Datos, estudios previos, análisis demográficos y económicos, entrevistas).
2. Investigación, análisis, áreas y actores prioritarios: En esta etapa, los estudiantes en sus equipos requieren investigar mas en profundidad la información recolectada, los retos y oportunidades del lugar, los imaginarios y las brechas para identificar obstáculos críticos, vacíos de información y actores claves a considerar.
3. Producción de entregables: En esta fase final, los equipos revisan y reflexionan sobre la información recolectada y analizada en las etapas previas para diseñar y desarrollar los productos que narren la vida de un lugar de manera tal que ilustre con información nueva a los lectores sobre los retos y oportunidades para la formulación de políticas de desarrollo local sostenible.

Producción de Medios Audiovisuales:

Mini-clínicas sobre producción y edición de videos estarán disponibles para los estudiantes durante el curso. La producción del entregable requerirá fortalecer habilidades en fotografía, mapas, GIS, escritura, entre otros.

Herramientas para el aprendizaje colectivo: Este curso de verano contará con un Blog y el Blackboard website en el cual coleccionaremos las experiencias de aprendizaje de este Seminario -Taller.

Cada estudiante escogerá una lectura para presentar en clase, esta presentación se compartirá con toda la clase en el “ Blackboard website”.

- Cada estudiante escribirá un “Ensayos Reacción” [1], el cual debe ser publicado en el “ Blackboard website” a mas tardar de las 8 am del día asignado.
- Un blog post de no mas de 100 palabras sobre la lectura presentada que incluya el título del libro, autor, y contenga los aspectos claves de la lectura, la relación de estos aspectos con el proyecto.
- Cada equipo producirá un blog resumen en español y en inglés que describa - a un nuevo lector - los retos y oportunidades del Proyecto desde su temática asignada, los mejores de estos blogs resumen serán considerados para publicar en el Blog de MIT: CoLab Radio.

EVALUACION

Este seminario-taller “ Investigación – Acción” contará con intensas discusiones sobre las lecturas asignadas. Los estudiantes deberán discutir cómo los aspectos teóricos pueden leerse en la realidad de la planeación contemporánea y en sus intereses de investigación individuales. La calificación final del curso se basará en:

- Contribuciones al Blog por lo menos un blog post individual entre otros (30%),
- Una presentación de una lectura y ensayo reacción [1] (20%) ,
- Participación en clase (25%) ,
- Evaluación por un panel integrado por los profesores y el cliente de entregables producidos en multimedia y presentados por cada equipo (25%).

Entregas tarde de trabajo **no** se aceptarán.

ETICA E INTEGRIDAD: Este seminario-taller tiene CERO tolerancia con deshonestidad académica, facilitación de copia, comportamientos irrespetuosos o excluyentes con la comunidad, compañeros y /o profesores con la cual trabajemos. Este Seminario Taller espera puntualidad, excelencia y máximo compromiso por todos y cada uno de los participantes, cualquier falta en este sentido no será aceptada.

[1] “ Reaction papers” : Ensayos con comentarios personales de los estudiantes dos paginas, Arial 12, en espacio simple. Estos ensayos se publicarán en el Blackboard website del curso. Estos deben estar publicados a no más tardar a las 8am del día asignado y su contenido debe incluir :

- Un resumen de la lectura en un sólo párrafo (tipo abstract),
- Aspectos y argumentos claves,
- Relación de la lectura con el lugar del Proyecto,
- Dos a tres preguntas al autor para resolver un reto crítico del proyecto?

Cronograma de la clase y lecturas

Clase	Fecha	Tema	Lecturas
Clase 1		Presentación del curso	
		Introducción	Sanyal 2005, Hybrid Planning Cultures: The Search for the Global Cultural Commons Mike Davis "Planet of Slums"
Clase 2		Comunicación en planeación	Patsy Healy. Healy Communicative Planning. Chapter 13 "Communicative Planning: Practices, concepts and rhetorics"
		Social Media TICs	John Bowlby "Separation anxiety and anger" pp 146-150 Mindy Fullilove "Root Shock How tearing up city neighborhoods hurts America, and what we can do about it" pp11-17 Jan Tichy . Project Cabrini Green. Chicago. 2011. http://projectcabrinigreen.org/ Elaine McMillion Sheldon. Hollow: An Interactive Documentary. West Virginia. 2013. http://hollowdocumentary.com A photo history of 77 East 125th Street in Harlem: http://invinciblecities.camden.rutgers.edu/intro.html Click on Enter Harlem NY Database to see the photo essay. Art and Culture Mapping on the LA River: http://colabradio.mit.edu/mapping-culture-along-the-la-river/ 68 Blocks: A Year in Boston's Bowdoin-Geneva Neighborhood http://www.bostonglobe.com/metro/specials/68blocks
Clase 3		Progreso y Planeación	David Deutsch "The beginning of infinity, Explanations that Transform the World" Planning in the Face of Power, Jhon Forester,

		Chapter 7
		Michel Foucault "The Foucault Reader. Truth and Method, What is enlightenment?"
		Amartya Sen "East and West: The Reach of Reason"
Clase 4	Modernización	Isaiah Berlin "The pursuit of the ideal" Bruce Mazlish "The idea of Progress"
		Bernard Frieden "City Planning Since Jane Jacobs "
		Readings in Urban Theory. Edited by Scott Campbell and Susan Fainstein
Clase 5	Bottom Up Planning	Jane Jacobs "The DEATH and LIFE of GREAT AMERICAN CITIES"
		Archon Fung "Articles on collaborative public management. Varieties of Participation in Complex Governance"
		Sherry Arnstein "A Ladder of Citizen Participation"
Clase 6	Top Down Planning	Rexford Tugwell "Tugwell's Thoughts on planning. The Fourth Power"
		Willem Salet and Andreas Faludi "Three Approaches to Strategic Spatial Planning"
		Bishwapriya Sanyal "The Myth of Development from Below"
Clase 7	Sentido pertenencia : Entendiendo a los Burócratas	Kageyama Peter, 2011, For the Love of Cities
		Planning Theory. The Rational-comprehensive versus the Disjointed-incrementalist Mode of Planning
		Anthony Downs " Inside Bureaucracy"
		Michael Lipsky "Street-Level Bureaucracy. Dilemmas of the Individual in Public Services"
Clase 8	Globalización -	Glaeser Edward 2011, How do Cities Succeed? (

	Capacidad para planear	223,244pg) Triumph of the City Ha-Joon Chang "Kicking away the Ladder. Development Strategy in Historical Perspective" Peter Evans "The Eclipse of the State? Reflections on Stateness in an Era of Globalization"
		Joseph Stiglitz "Makin Globalization work. The Promise of Development"
Clase 9	Valorización - Calidad de Vida	Gehl Jan,2009 La humanización del Espacio Urbano Jon Lang "Urban Planning in a changing world. Learning from twentieth century urban design paradigms: Lessons for the early twenty-first century" Cliff Ellis "The new Urbanism: Critiques and Rebuttals" Michael Gunder "Commentary: Is Urban Design Still Urban Planning? An exploration and Response" Benjamin C Marsh "Causes of Congestion of Population" CITY PLANNING. A National constructive Programme for city planning
		Environment and Behavior. Urban Vitality and the Fallacy of Physical Determinism
Clase 10	Convicción-Compromiso	Mark H. Moore "Creative Public Value. Strategic Management in Government" Charles Montgomery "Happy City. The Mayor of Happy" Bishwapriya Sanyal "Similarity of differences?"

Temario Básico del Curso sobre:

Sistemas de Control de Proyectos Usando BIM

Dictado por el Dr. Daniel Castro, Profesor Invitado Uniandes
Profesor Asociado, School of Building Construction
Georgia Institute of Technology
280 Ferst Drive, 1st Floor, Atlanta, Georgia 303320680

Tel: (404) 385 6964

Email: dcastro@gatech.edu URL: <http://www.bc.gatech.edu/people/daniel-castro>

1. DESCRIPCION: El curso de Sistemas de Control de Proyectos Usando BIM se centra en proporcionar a los estudiantes el trasfondo teórico y las herramientas necesarias para presupuestar, programar y controlar proyectos de construcción usando sistemas BIM contemporáneos. Aspectos fundamentales y aplicados sobre la investigación de las actividades de planificación, asignación de recursos, la comprensión de la duración del proyecto, gestión de materiales, elaboración de presupuestos y control de costos, análisis de flujo de efectivo, simulación de rutas críticas y visualización del progreso del proyecto. Los procedimientos de operación comprendidos en esta clase se enfocan en la manipulación de la base de datos de un proyecto BIM, visualización y las exportaciones de datos contenidos en ésta. Todos los anteriores en el contexto de la construcción de edificios y su interoperabilidad con otros profesionales de la ingeniería, arquitectura y construcción; La clase se ocupará aspectos básicos de modelación y análisis de datos en Autodesk Revit y Autodesk Navisworks, y de la integración con MS Project y Primavera a través de Synchro. Este software estará disponible a los estudiantes por intermedio de Uniandes.

2. TEMARIO BASICO

- Marco teórico de los sistemas de control de proyectos
- Modelos BIM para cantidades de obra, presupuesto y programación de proyectos
- Utilización de Navisworks para determinar las fases del proyecto y visualización de progreso
- Interoperabilidad de herramientas tradicionales con BIM (e.g., MS Project, Primavera)
- Simulación computacional de rutas críticas
- Plataforma Synchro para programación y control de proyectos usando modelos BIM
- Proyecto final (en equipo) y conclusiones

3. METODOLOGIA

Este curso se dictará 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:

Instructor	Horario	Tema
Daniel Castro	7:00am - 2:00 pm	Introducción, marco teórico de los sistemas de control de proyectos, simulación computacional de rutas críticas
Daniel Castro	7:00am - 2:00 pm	BIM para cantidades de obra, presupuesto y programación
Daniel Castro	7:00am - 2:00 pm	Visualización del progreso de construcción y fases del proyecto usando Navisworks
Daniel Castro	7:00am - 2:00 pm	Plataforma Synchro para programación y control
Daniel Castro	7:00am - 2:00 pm	Casos de estudio, proyecto final, taller

El curso se cubrirá en cinco sesiones de siete horas cada una, para un total de 35 horas. Adicionalmente, las presentaciones de proyectos finales de los estudiantes se harán por teleconferencia en una fecha por definir, dentro de un periodo de 4 horas.

SYLLABUS: ADMINISTRACION DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO EN CONSTRUCCION

PROFESOR: Dr Vicente González, The University of Auckland
(v.gonzalez@auckland.ac.nz)

HORARIO: Lunes 9, Martes 10, Miércoles 11, Jueves 12 y Viernes 13 de Junio, 2014
Desde 8.30 am a 5.20 pm cada sesión diaria

FILOSOFIA:

Los proyectos de construcción, entendidos como una clase especial de producción, requieren de una atención especial en su diseño, planificación y control, lo que a su vez depende de las prácticas de gestión de los proyectos in-situ y su relación con los distintos actores involucrados tales como proveedores de materiales, subcontratistas, firmas de arquitectura e ingeniería, entre otros. En este sentido, la administración de la cadena de abastecimiento en construcción surge como una función de gestión clave para mejorar la forma en que se gestiona actualmente esta relación. De este modo, este curso analizará inicialmente el desarrollo de la administración de la logística y de la cadena de abastecimiento. Luego, se analizará su aplicación en construcción de acuerdo a diferentes filosofías de gestión y enfoques de modelación de la producción. Por último, se analizará el papel de las tecnologías de información y la sostenibilidad en la administración de la cadena de abastecimiento en construcción. Como resultado, al final de este curso, los estudiantes serán capaces de comprender los principales problemas logísticos y de la cadena de abastecimiento en la construcción y el uso de diferentes métodos para su gestión eficiente en los proyectos.

EVALUACION

100%: Examen Final (Alternativas con selección múltiple)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Al final de este curso, el alumno será capaz de entender:

- La naturaleza de la cadena de abastecimiento y logística en la construcción,
- El papel de la gestión de buffers para abordar los problemas de la cadena de abastecimiento, tanto en la manufactura y la construcción,
- Cómo diseñar la relación de los actores involucrados en la cadena de abastecimiento de la construcción, a nivel conductual y contractual,
- El uso de diferentes herramientas de análisis para la gestión de los problemas de logística en la construcción,
- El uso de diferentes tecnologías de información para la logística y administración de la cadena de abastecimiento, y
- Cómo la logística de construcción pueden verse afectada y mejorada por los principios de sustentabilidad.

TEXTOS:

No hay libros o textos obligatorios. Sin embargo, los estudiantes pueden encontrar una serie de textos que cubren bien el material del curso, y deben referirse a ellos cuando sea posible.

Material bibliográfico recomendado:

Brewer, A., Button, K. J. and Hensher, D. A. (2001). Handbook of Logistics and Supply-Chain Management 1st Ed., Pergamon, New York.

Chase, R., Jacobs, F. R. and Aquilano, N. (2001). Operations Management for Competitive Advantage 9th Ed., Irwin McGraw Hill, Boston.

Christopher, M. (2005). Logistics & Supply Chain Management: creating value-adding networks (3rd Edition), Pentice-Hall, Harlow, UK.

González, V. and Alarcón, L. F. (2010). Uncertainty Management in Repetitive Projects using Work-In-Process Buffers, Editorial LAMBERT Academic Publishing AG & Co. KG, Germany.

Hoop, W. J. and Spearman, M. L. (2008). Factory Physics 3rd Ed., McGraw-Hill/Irwin/Irwin, New York.

Höhn, M. I. (2010). Relational Supply Contracts: Optimal Concessions in Return Policies for Continuous Quality Improvements, New York, Springer.

Law A. M. and Kelton W. D. (2000). Simulation Modeling and Analysis 3rd Ed, McGraw-Hill, New York.

O'Brien, W., Formoso, C., Vrijhoef, R. and London K. (2009). Construction Supply Chain Management Handbook, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton.

Oglesby, C. H., Parker, H. W. and Howell, G. A. (1988). Productivity Improvement in Construction, McGraw Hill Series in Construction Engineering and Project Management.

PMI (2004). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) - 3rd Ed. Newton Square, P.A., Project Management Institute.

Womack, J. P. and Jones, D. T. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster, New York.

PROGRAMA DEL CURSO:

Día	Fecha	Inicio	Termino	Actividad	Topic
1	9/06/2014	8:30:00 a.m.	9:30:00 a.m.	Clase 1	Introduccion
		9:30:00 a.m.	9:40:00 a.m.	Break	
		9:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	Clase 2	Introduction a la Administracion de la Cadena de Abastecimiento
		10:40:00 a.m.	10:50:00 a.m.	Break	
		10:50:00 a.m.	11:50:00 a.m.	Clase 3	Introduction a la Administracion de la Cadena de Abastecimiento (continuacion)
		11:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	Break	
		12:00:00 p.m.	1:00:00 p.m.	Clase 4	Administracion de la Logistica y la Cadena de Abastecimiento en Construccion
		1:00:00 p.m.	2:00:00 p.m.	Lunch	
		2:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	Clase 5	Factory Physics
		3:00:00 p.m.	3:10:00 p.m.	Break	
		3:10:00 p.m.	4:10:00 p.m.	Clase 6	Factory Physics (continuacion)
		4:10:00 p.m.	4:20:00 p.m.	Break	
		4:20:00 p.m.	5:20:00 p.m.	Clase 7	Factory Physics (continuacion)
2	10/06/2014	8:30:00 a.m.	9:30:00 a.m.	Clase 8	Administracion de Buffers en Manufactura
		9:30:00 a.m.	9:40:00 a.m.	Break	
		9:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	Clase 9	Administracion de Buffers en Manufactura (continuacion)
		10:40:00 a.m.	10:50:00 a.m.	Break	
		10:50:00 a.m.	11:50:00 a.m.	Clase 10	Administracion de Buffers en Construccion
		11:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	Break	
		12:00:00 p.m.	1:00:00 p.m.	Clase 11	Administracion de Buffers en Construccion (continuacion)
		1:00:00 p.m.	2:00:00 p.m.	Lunch	
		2:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	Clase 12	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion
		3:00:00 p.m.	3:10:00 p.m.	Break	
		3:10:00 p.m.	4:10:00 p.m.	Clase 13	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion (continuacion)
		4:10:00 p.m.	4:20:00 p.m.	Break	
		4:20:00 p.m.	5:20:00 p.m.	Clase 14	Leapcon- Simulacion de logistica en construccion (continuacion)

3	11/06/2014	8:30:00 a.m.	9:30:00 a.m.	Clase 15	Contratos Relacionales
		9:30:00 a.m.	9:40:00 a.m.	Break	
		9:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	Clase 16	Contratos Relacionales (continuacion)
		10:40:00 a.m.	10:50:00 a.m.	Break	
		10:50:00 a.m.	11:50:00 a.m.	Clase 17	Modelos para la Prediccion de la Demanda
		11:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	Break	
		12:00:00 p.m.	1:00:00 p.m.	Clase 18	Modelos para la Prediccion de la Demanda (continuacion)
		1:00:00 p.m.	2:00:00 p.m.	Lunch	
		2:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	Clase 19	Modelos de Inventario
		3:00:00 p.m.	3:10:00 p.m.	Break	
		3:10:00 p.m.	4:10:00 p.m.	Clase 20	Modelos de Inventario (continuacion)
		4:10:00 p.m.	4:20:00 p.m.	Break	
4:20:00 p.m.	5:20:00 p.m.	Clase 21	Enfoques de Modelacion para la Logistica en Construccion - Parte 1		
4	12/06/2014	8:30:00 a.m.	9:30:00 a.m.	Clase 22	Enfoques de Modelacion para la Logistica en Construccion - Parte 2
		9:30:00 a.m.	9:40:00 a.m.	Break	
		9:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	Clase 23	Ultimo Planificador: Parte 1
		10:40:00 a.m.	10:50:00 a.m.	Break	
		10:50:00 a.m.	11:50:00 a.m.	Clase 24	Ultimo Planificador: Parte 2
		11:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	Break	
		12:00:00 p.m.	1:00:00 p.m.	Clase 25	Ultimo Planificador (ejercicio)
		1:00:00 p.m.	2:00:00 p.m.	Lunch	
		2:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	Clase 26	Modelos de Compromisos Racionales
		3:00:00 p.m.	3:10:00 p.m.	Break	
		3:10:00 p.m.	4:10:00 p.m.	Clase 27	Modelos de Compromisos Racionales (continuacion)
		4:10:00 p.m.	4:20:00 p.m.	Break	
4:20:00 p.m.	5:20:00 p.m.	Clase 28	Tecnologia de Informacion en la Cadena de Abastecimiento en Construccion		

5	13/06/2014	8:30:00 a.m.	9:30:00 a.m.	Clase 29	Tecnología de Información en la Cadena de Abastecimiento en Construcción (continuación)	
		9:30:00 a.m.	9:40:00 a.m.	Break		
		9:40:00 a.m.	10:40:00 a.m.	Clase 30	Simulación de problemas logísticos en construcción	
		10:40:00 a.m.	10:50:00 a.m.	Break		
		10:50:00 a.m.	11:50:00 a.m.	Clase 31	Simulación de problemas logísticos en construcción (continuación)	
		11:50:00 a.m.	12:00:00 a.m.	Break		
		12:00:00 p.m.	1:00:00 p.m.	Clase 32	Problemas Estratégicos en la Administración de la Cadena de Abastecimiento en Construcción	
		1:00:00 p.m.	2:00:00 p.m.	Lunch		
		2:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	Clase 33	Cadena de Abastecimiento Sustentable en Construcción	
		3:00:00 p.m.	3:10:00 p.m.	Break		
		3:10:00 p.m.	4:10:00 p.m.	Clase 34	Cadena de Abastecimiento Sustentable en Construcción (continuación)	
		4:10:00 p.m.	4:20:00 p.m.	Break		
		4:20:00 p.m.	5:20:00 p.m.	Clase 35	Resumen	

Estática

Programa del curso

<i>Código del curso:</i>	ICYA-1116 (3 créditos)	
<i>Periodo:</i>	Periodo Intersemestral 2014	(Junio 16 – Julio 16)
<i>Horario magistral:</i>	Lunes a Jueves	07:00 – 09:20 am Salón ML-617
<i>Horario complementaria:</i>	Viernes	07:00 – 09:20 am Salón LL-304
<i>Profesor:</i>	Edgar Andrés Virgüez R.	(e-virgue@uniandes.edu.co)
<i>Monitores:</i>	Andrés Felipe Becerra	(af.becerra617@uniandes.edu.co)
	David Celeita Arias	(da.celeita10@uniandes.edu.co)
<i>Horario de atención:</i>	Lunes y Miércoles	04:00 – 05:00 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.
- 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 tres o cuatro 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.
- Toda comunicación con el profesor deberá realizarse por medio electrónico o dentro del horario de atención a estudiantes (es recomendable agendar una cita previa).
- Permanentemente se publicarán diferentes aspectos del curso en Sicua Plus. Es responsabilidad del estudiante consultar periódicamente este sistema.

■ ■ ■ ■ **Cronograma del curso**

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Lectura Previa		Tema
	Capítulo	Sección	
1	-	-	Presentación de reglas de curso
1	Capítulo 1	1 - 6	Introducción. Conceptos básicos.
2	Capítulo 2	1 - 11	Fuerzas sobre una partícula. Equilibrio de partículas.
2	Capítulo 2	12 - 15	Análisis y modelación de la incertidumbre.
3	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Componentes en el espacio, equilibrio espacial.
3	Capítulo 3	1 - 3, 12, 13	Cuerpos rígidos, momentos en un plano, pares.
4	Capítulo 3	12, 13	Sistemas equivalentes en un plano.
4	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
5	Capítulo 3	4 - 11	Momentos y proyecciones en el espacio.
5	Capítulo 3	14 - 21	Pares espaciales, sistemas equivalentes en el espacio.
6	Capítulo 4	1 - 7	Equilibrio de cuerpos rígidos.
6	Capítulo 4	1 - 7	Indeterminación estática, inestabilidad.
7	Capítulo 4	8, 9	Equilibrio tridimensional.
8			PRIMER EXAMEN PARCIAL
9	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas.
9	Capítulo 5	1 - 7	Fuerzas distribuidas.
10	Capítulo 5	10 - 12	Centros de gravedad.
10	Capítulo 5	8	Fuerzas distribuidas en vigas.
11	Capítulo 5	9	Fuerzas distribuidas en vigas. Fuerzas hidrostáticas.
11	Capítulo 5	9	Fuerzas hidrostáticas.
12	Capítulo 6	1 - 8	Cerchas. Métodos de nudos y secciones.
12	Capítulo 6	8 - 10	Cerchas inestables e indeterminadas. Marcos.
13	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
13	Capítulo 6	8 - 10	Marcos.
14			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
15	Capítulo 7	1 - 4	Fuerzas internas. Corte y momento.
15	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
16	Capítulo 7	5 - 6	Diagramas de corte y momento.
17			EXAMEN FINAL

■ ■ ■ ■ Referencias bibliográficas

El texto guía oficial del curso es:

- Beer, F; Johnston, E.. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. Octava Edición. Mc.Graw-Hill. México, 1996.

Existen varios textos de Estática disponibles en la biblioteca que pueden utilizarse como complemento 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 ser utilizado 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 y un examen final. La nota del curso será calculada de la siguiente manera:

- Parcial 1 25 %
- Parcial 2 25 %
- Quices 25 %
- Examen final 25 %

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado, cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado. Después de esta fecha no se aceptará ningún reclamo.

Considerando que los quices serán evaluaciones realizadas sin previo aviso, no se recibirán excusas por inasistencia.

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 final, será acreedor a un incremento de 0.5 unidades en la nota final después de aplicar los criterios de aproximación.



Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Programa General de clase Intersemestral 2014-19
ICYA 1125

Clase/Fecha	Tema	Capítulo Libro	Práctica/Laboratorio
1 Junio 3	Introducción Catastro y administración de tierras Altimetría: conceptos básicos	Paquete fotocopias Copialina y Libro topo: 1	Práctica 1: Sketchup (No Presencial) Práctica 2: Catastro Bogotá y registro Entrega Práctica 1 hasta las 11:59PM
2 Junio 4	Altimetría: Metodologías de campo y manejo del error Ángulos y sus mediciones	Libro topo: 2, 3	Práctica 3: Altimetría de precisión Entrega Práctica 2 hasta las 11:59PM
3 Junio 5	Medida de distancias Introducción a las poligonales Coordenadas y proyecciones	Libro topo: 4, 6	Entrega Práctica 3 hasta las 11:59PM
4 Junio 6	Poligonales abiertas Replanteo y Triangulación	Libro topo: 6 y 7	Práctica 4: Medida de ángulos en campo y Levantamiento poligonal con Estación total
Junio 7	Parcial 1		Entrega Práctica 4 el 8 de Junio hasta las 11:59PM
Junio 9-13	No hay Clase		Práctica 5: Escáner Sólido
5 Junio 16	Topografía de precisión GPS introducción	Libro topo: 9	Entrega Práctica 5 hasta las 11:59 PM Practica 6: GPS
6 Junio 17	Introducción a SIG SIG - Sistema de coordenadas	Libro SIG Parte 1: 1 y 2	

7 Junio 18	SIG - análisis espacial SIG - Cartografía y mapas	Libro SIG Parte IV: 1 y 2	Práctica 7: SIG Vector
8 Junio 19	SIG - Análisis espacial (Raster)	Libro SIG Parte 1: 3, 4	Entrega Práctica 7 hasta las 11:59 PM
9 Junio 20	SIG - Redes y análisis de optimización SIG- DTM e hidrología		Práctica 8: SIG Raster 11:59PM
Junio 21	Examen Final Entrega		
	Práctica 7 hasta el 22 de Junio		

LIBROS:

1. Topografía: Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. Actualizar libro SIG que esté en la biblioteca

NOTAS IMPORTANTES:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 21 de Junio), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) Los alumnos podrán faltar injustificadamente hasta un 20% de la hora de clase magistral.
 - b) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - c) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Parcial 1 30%
- Final 30%
- Prácticas de laboratorio 20%
- Proyecto final 20%
- Si el promedio simple de parciales y el final es menor a 3:
 - Parcial 1 50%

- Final 50%

TABLA DE APROXIMACIÓN

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5.

LABORATORIOS

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos estos están compuestos de:

- 1 clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días establecidos por registro). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) con cita previa ML 744

Coordinador: Luis Alberto Rubio (la.rubio1588@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa.

Monitores:

- Orlando Clavijo (oe.clavijo911@uniandes.edu.co)
- Juliana Cala (ja.cala2353@uniandes.edu.co)

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSOS OFRECIDOS SEMESTRE 2014-20



	CODIGO	NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR	PAG
1	ICYA-1101A	INTROD. PROBLEMATICA AMBIENTAL	BARRERA TAPIAS SERGIO	1
2	ICYA-1110	QUIMICA AMBIENTAL	HUSSERL JOHANA	3
3	ICYA-1113	INTRODUCCION A ING AMBIENTAL	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	9
4	ICYA-1114	INTRODUCCION A ING CIVIL	BOCAREJO JUAN	13
5	ICYA-1116	ESTATICA	SANCHEZ MAURICIO	19
6	ICYA-1117	MECANICA DE MATERIALES	CORREAL DAZA JUAN	27
7	ICYA-1117	MECANICA DE MATERIALES	ARBELAEZ CARDEÑO JULIANA	33
8	ICYA-1122	MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	43
9	ICYA-1125	GEOMÁTICA	PAEZ BARAJAS DANIEL	45
10	ICYA-1129B	PRESAS Y EMBALSES	DIAZGRANADOS MARIO	49
11	ICYA-1200A	GRAND. PROY. HIST. HUMA	VARGAS CAICEDO HERNANDO	55
12	ICYA-1500B	TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE	BOCAREJO JUAN	67
13	ICYA-2001	MODELACION Y ANALISIS NUMERICO	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	73
14	ICYA-2101	TERMOQUIMICA AMBIENTAL	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	77
15	ICYA-2203	ANALISIS SIST. ESTRUCTURALES	PAREJA ARANGO JUAN	79
16	ICYA-2304	FUNDAMENTOS DE GEOTECNIA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	87
17	ICYA-2401	MECANICA DE FLUIDOS	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	91
18	ICYA-2402	HIDRAULICA	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	95
19	ICYA-2406	POTABILIZACION	BARRERA TAPIAS SERGIO	99
20	ICYA-2407	MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	REYES VALDERRAMA LILIANA	101
21	ICYA-2412	MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	107
22	ICYA-3078	PROY. FINAL DISEÑO ING.CIVIL	PONZ JOSE	115
23	ICYA-3079	PROY. FINAL DISEÑO ING. AMB.	ORTIZ PEREZ RAFAEL	123
24	ICYA-3202	DISEÑO ESTRUCTURAL	YAMIN LUIS	129
25	ICYA-3203	GERENCIA PROY CONSTRUCCION	PONZ JOSE	135
26	ICYA-3305	ESTRUCTURAS GEOTECNICAS	CAICEDO BERNARDO	143
27	ICYA-3306	SISTEMAS DE TRANSPORTE	PAEZ BARAJAS DANIEL	145
28	ICYA-3307	DISEÑO DE VIAS	TAFUR SANCHEZ FABIAN	151
29	ICYA-3308	INGENIERIA DE PAVIMENTOS	CARO SILVIA	153
30	ICYA-3401	HIDROLOGIA	DIAZGRANADOS MARIO	163
31	ICYA-3406	MODELACION AMBIENTAL	CAMACHO LUIS	167
32	ICYA-3408	TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	RODRIGUEZ SANCHEZ JUAN	173
33	ICYA-3501	CALIDAD DEL AIRE Y METEOROLOGI	MORALES RICARDO	177
34	ICYA-3601	EVALUACION Y AUDITOR.AMBIENTAL	RAMOS JUAN	181
35	ICYA-3702	RESIDUOS SOLIDOS	ESCALANTE MORA NICOLAS	183
36	ICYA-4118	PROBLEMATICA AMBIENTAL 2	RAMOS JUAN	189
37	ICYA-4119	GESTIÓN DE LODOS	RODRIGUEZ SUSANA MANUEL	193

38	ICYA-4131	REMEDIACIÓN DE SUELOS	HUSSERL JOHANA	195
39	ICYA-4133	INGENIERIA SANITARIA	GIRALDO CARLOS	197
40	ICYA-4136	INTROD. CONTAMINACION ATMOSF.	MORALES RICARDO	201
41	ICYA-4160	MODELACIÓN CALIDAD AGUA SUPERF	CAMACHO LUIS	205
42	ICYA-4305	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	PONZ JOSE	213
43	ICYA-4307	CONCESIONES INFRAESTUCT.	SAPORTA ABRAHAM	227
44	ICYA-4309	ASPECTOS FINANCIEROS CONSTRUC.	VILLARREAL NAVARRO JULIO	231
45	ICYA-4311	INTEGR.PROYEC.TECN.CONSTRUCC.	VARGAS CAICEDO HERNANDO	241
46	ICYA-4312	GESTION PROYECTOS INGENIERIA	BALEN VALENZUELA CARLOS	261
47	ICYA-4317	GESTION DE PROYECTOS SOSTENIB.	OSPINA ALVARADO ANGELICA	263
48	ICYA-4408	MEC ESTRUCT Y DE MATERIALES	YAMIN LUIS	271
49	ICYA-4414	MODELACION CON ELEMENTOS FINIT	RAMIREZ RODRIGUEZ FERNANDO	277
50	ICYA-4416	INTERACC. DINAM. SUELO-ESTRU	REYES JUAN	279
51	ICYA-4448	DISE - MAMPOSTERIA Y CIMENTACI	TOBON RESTREPO SERGIO	283
52	ICYA-4505	MECÁNICA DE SUELOS AVANZADA	ESTRADA MEJIA NICOLAS	287
53	ICYA-4512	CONSTRUCC. SUBTERRANEAS	CAICEDO BERNARDO	291
54	ICYA-4530	ANALISIS DE RIESGO	SANCHEZ MAURICIO	293
55	ICYA-4603	DISEÑO GEOM DE VÍAS AVANZADO	ESPEJO JAIRO	299
56	ICYA-4608	MATERIALES ASFÁLTICOS	CARO SILVIA	303
57	ICYA-4703	SIST INTEGRADO DRENAJE URBANO	SALDARRIAGA VALDERRA JUAN	307
58	ICYA-4715	MODELACION DE HIDROSISTEMAS	DIAZGRANADOS MARIO	313
59	ICYA-4802	ECONOMIA DEL TRANSPORTE	BOCAREJO JUAN	315
60	ICYA-4804	MODELACION DE DEMANDA	LLERAS GERMAN	321
61	ICYA-4809	TRANSPORTE INTERURBANO D CARGA	OSPINA GERMAN	323

1107 A

INTRODUCCION A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
PRIMER SEMESTRE DE 2014
 Secciones 1 y 2
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS
Enero	21 Ma	Introducción
	23 Ju	Mentiras y Verdades
	28 Ma	Mentiras Ambientales
	30 Ju	Mentiras Ambientales
Febrero	4 Ma	El Papel del Hombre en la Naturaleza
	6 Ju	La Creación y las Estrellas
	11 Ma	El Sistema Solar
	13 Ju	PRIMER EXAMEN PARCIAL
	18 Ma	Historia de la Tierra
	20 Ju	Historia de la Vida
	25 Ma	Experimento de Miller y Urey
	27 Ju	Generación espontánea de compuestos orgánicos
Marzo	4 Ma	Aminoácidos
	6 Ju	Proteínas
	11 Ma	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL
	13 Ju	Proteínas
	18 Ma	La Vida = Proteínas en Acción
	20 Ju	Los ácidos nucleicos
	25 Ma	El código genético
	27 Ju	Síntesis de Proteínas
Abril	1 Ma	Herencia y desordenes genéticos
	3 Ju	TERCER EXAMEN PARCIAL
	8 Ma	Herencia y desordenes genéticos
	10 Ju	El nacimiento de la vida
	15 Ma	RECESO
	17 Ju	RECESO
	22 Ma	La energía de la vida, la fermentación
	24 Ju	Tipos de fermentación
29 Ma	Pan y Bebidas alcohólicas	
Mayo	1 Ju	FIESTA NACIONAL
	6 Ma	Yogourt y Elaboración de la Cerveza
	8 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 territ**
 ano. Tiene como nota 100/100. Lo que varía en la calificación es el porcentaje de la no
EL ENLACE CORRESPONDIENTE AL TRABAJO FINAL EN LAS PAGINAS DEL CL

SOLO SE RECIBEN TRABAJOS EN GRUPOS DE 4.

ENTREGA: Viernes 16 de Mayo; 4 P.M., Secretaría de Ingeniería Civil y Ambiental

Química Ambiental 2014-2

4C4A 1110

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

Horario de atención : Lunes 9-12 o 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)

Sistema de calificación 1	Sistema de calificación 2
Si el promedio de los parciales y el final es mayor a 3.0	Si el promedio de los dos parciales y el final es menor a 3.0
Examen 1 20%	Examen 1 33.33%
Examen 2 20%	Examen 2 33.33%
Examen Final 25%	Examen Final 33.34%
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
- Durante la realización de los parciales se permite tener una hoja de fórmulas tamaño carta por ambos lados. 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 o en sí en caso de haber alguna modificación. 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: Fotocopias disponibles en fotocopidora por definir
- Las monitorías no son de carácter obligatorio pero los laboratorios si

Contenido del curso

Fecha	Tema	Lectura	Tarea
28/7	Introducción/ conceptos generales	Cap. 1	
30/7	Equilibrio químico y termodinámica	Cap 2	
4-5/8	Charla Seguridad (horario lab) OBLIGATORIA		
4/8	Equilibrio químico y termodinámica		
6/8	Equilibrio ácido-base	Cap 3	
11/8	Monitoría en horario de laboratorio (hojas de cálculo, escalas logarítmicas-voluntaria)		
11/8	Ácido base- continuación- diagramas pC-pH		Tarea 1 (entrega 2/10)
13/8	Alcalinidad- sistemas cerrados-intercambio gas líquido	Cap 4	
20/8	Continuación- alcalinidad sistemas abiertos	Cap 5	
25-26/8	Laboratorio 1. Alcalinidad/pH		Tarea 2 (entrega 2/17)
25/8	Química de los metales en el agua-complejos	Cap 6	
27/8	Química de los metales en el agua-complejos		
1-2/9	Monitoría-preparación parcial		
1/9	Química de los metales en el agua-precipitación y disolución		
3/9	1er Examen parcial- entra hasta alcalinidad sist. abiertos		
8-9/9	Laboratorio 2-equilibrio gas-agua		
8/9	Carbonatos metálicos- ablandamiento		
10/9	Metales en el agua- coagulación		
15-16/9	Laboratorio 3. Dureza		
15/9	Continuación ablandamiento		Tarea 3 (entrega 3/12)
17/9	Oxido-reducción	Cap 7	30%
22/9	Semana de trabajo individual		
24/9	Semana de trabajo individual		
29-30/9	Laboratorio 4. Precipitación		
29/9	Oxido-reducción- la química de la desinfección		
1/10	Oxido-reducción- especiación del hierro- diagramas, pe-pH		

6-7/10	Laboratorio 5. Desinfección		Tarea 4 (entrega 3/26)
6/10	Continuación-Oxido-reducción		
8/10	Oxido-reducción- taller		
15/10	Introducción a la química orgánica-tipos de compuestos	Cap 8/9	
20-21/10	Monitoría-preparación parcial 2		
20/10	Presión de vapor de compuestos orgánicos	Cap 10	
22/10	2do examen parcial- entra hasta especiación hierro		
27-28/10	Laboratorio 6. DQO		
27/10	Solubilidad en el agua y equilibrio agua-aire		
29/10	Ácidos y bases orgánicas		
5/11	Coefficiente de partición en octanol- adsorción		
10/11	Redox de especies orgánicas- DQO		
12/11	Taller química orgánica		
	Examen final		



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental
Nombre Curso: Introducción a la Ingeniería Ambiental
Código: ICYA-1113
Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Periodo Académico: 2014-2
Horario: Lunes y Jueves 2:00 p.m. a 3:20 p.m. (ML 508), Martes 4:00 p.m. a 5:50 p.m. (SD 715)

INFORMACIÓN DEL PROFESOR Y DE LOS MONITORES

Nombre Profesor Principal: Juan Pablo Rodríguez Sánchez
Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 716)

Nombre Asistente Graduado y Monitores: Nathalia Andréa Rincón (Asistente Graduada), Edna Patricia Gutierrez y Mateo Andrés Escobar
Correo electrónico: na.rincon54@uniandes.edu.co, ep.gutierrez2939@uniandes.edu.co y ma.escobar10@uniandes.edu.co
Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

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 ambiente natural y construido. 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.

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 alguno(s) de 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.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso de Introducción a la Ingeniería Ambiental 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.
- **Desarrolle** habilidades para la solución de problemas, pensamiento crítico y creativo.
- **Se acerque** a la vida universitaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	15%
Parcial 2	15%
Examen Final	20%
Quices, Talleres y Tareas	15%
ExpoAndes	25%
Programa de acompañamiento	10%

NOTA: Para aquellos estudiantes que no se encuentren cursando primer semestre y que con autorización previa del profesor principal del curso no van a asistir a las sesiones del programa de acompañamiento, el 10% de la nota final del curso se distribuirá proporcionalmente en el resto de las actividades.

BIBLIOGRAFÍA

- Davis M. L. & Cornwell D. A. (2008) Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill.
- Masters G. M. & Ela W. P. (2008) Introduction to Environmental Engineering and Science. Prentice Hall.
- Pfafflin J. R., Ziegler E. N. & Lynch J. M. (2008) The Dictionary of Environmental Science and Engineering. Routledge.
- Nazaroff W. W. & Alvarez-Cohen L. (2001) Environmental Engineering Science. Wiley.

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, monitorias 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 A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicutplus, 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. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
- 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 Sicuaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- 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 y otros dispositivos móviles 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.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

Semana	Clase	Día	Fecha	Contenido
1	1	L	28-jul	Introducción y Descripción del Curso
	2	J	31-jul	Problemas Ambientales Globales (Parte 1)
2	3	L	4-ago	Problemas Ambientales Globales (Parte 2)
	-	J	7-ago	FESTIVO
3	4	L	11-ago	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 1)
	5	J	14-ago	Problemas Ambientales en Colombia (Parte 2)
4	-	L	18-ago	FESTIVO
	6	J	21-ago	Papel de la Ingeniería Ambiental
5	7	L	25-ago	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
	8	J	28-ago	Conceptos Físicos y Químicos Básicos
6	9	L	1-sep	Ética e Ingeniería
	-	J	4-sep	PARCIAL 1
7	10	L	8-sep	Salud Pública y Ambiente
	11	J	11-sep	Recursos Hídricos
8	12	L	15-sep	Manejo de Aguas Residuales
	13	J	18-sep	Saneamiento y Comunidades Marginales
9	-	L	22-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
	-	J	25-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10	14	L	29-sep	Manejo Sostenible del Agua en Centros Urbanos
	15	J	2-oct	Calidad del Agua Superficial
11	16	L	6-oct	Remediación de Suelos
	17	J	9-oct	Modelación Medio Ambiental
12	-	L	13-oct	FESTIVO
	-	J	16-oct	PARCIAL 2
13	18	L	20-oct	Calidad del Aire
	19	J	23-oct	Cambio Climático
14	20	L	27-oct	Energías Renovables
	21	J	30-oct	Residuos Sólidos y Peligrosos
15	-	L	3-nov	FESTIVO
	22	J	6-nov	Biotecnología Ambiental
16	23	L	10-nov	EXPOANDES
	24	J	13-nov	Geomática Ambiental

Profesor: Juan Pablo Bocarejo S.
PhD Transporte Universidad Paris Este
Msc Transporte Universidad Paris XII – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées
Horario atención con cita previa: Martes-Jueves de 2 a 4 pm

1. Contexto del curso

El ingeniero civil puede mostrar a nivel mundial que ha construido un legado importante para la humanidad, a través de un largo período, siendo la ingeniería civil la disciplina de ingeniería más antigua.

Este legado no solo se presenta en términos de infraestructuras tangibles como grandes rascacielos, viaductos, presas y sistemas para controlar y aprovechar el agua, sistemas de transporte y demás, sino en algunos otros elementos intangibles que han sido vitales para nuestro desarrollo. Conceptos ligados con la preservación ambiental, el manejo de riesgos y la sostenibilidad hacen parte de las prioridades de la ingeniería civil.

La aplicación del conocimiento que proveen las ciencias ha sido la base de la construcción de la ingeniería. A medida de que este conocimiento se expande, surgen nuevas opciones de aplicación que demandan una permanente investigación. Las herramientas informáticas y la capacidad de computación existentes facilitan las actividades tradicionales de los ingenieros, pero les demandan nuevas calidades, ligadas fuertemente al tema de la innovación.

En el contexto colombiano el desafío para el ingeniero civil es especialmente crítico en nuestra época. Los éxitos y fracasos de la ingeniería en las dos últimas décadas han sido estruendosos. Colombia cuenta con un dominio importante de los temas hídricos, con un código de sismo-resistencia y una industria inmobiliaria que genera una buena calidad de vivienda segura; se han desarrollado innovaciones que tienen un impacto a nivel global, como los sistemas tipo Transmilenio y los sistemas de cable. Sin embargo, problemas de diversa índole han hecho que temas como el de la mala infraestructura de transporte sean percibidos como uno de los frenos al desarrollo del país y de nuestras ciudades. Los casos de corrupción e ineficiencia en torno al desarrollo de obras de ingeniería, la vulnerabilidad de muchas de nuestras regiones y los impactos ambientales son así mismo elementos que requieren ser mejorados.

Una de las principales metas de la Universidad de Los Andes es entonces contribuir a la construcción de ingenieros civiles con una alta capacidad técnica, que adquieran habilidades en la resolución de los problemas en las diferentes áreas, con una ética y compromiso social altos.

El curso de introducción a la ingeniería civil es el primer contacto del estudiante con su departamento y con la carrera. Busca inculcar una serie de principios básicos, exponer la visión que se ha desarrollado en torno a la enseñanza de la carrera y presentar de manera global al alcance que tiene la ingeniería civil.

2. Objetivos del Curso

El curso de introducción tiene como objetivo dar a conocer a los estudiantes el alcance, disciplinas y herramientas que ofrece la ICIV, proponer métodos de solución de problemas y darles a conocer herramientas que serán desarrolladas a lo largo del estudio y ejercicio de la carrera.

Metas

- a. Entender el impacto de la Ingeniería Civil en el entorno que la rodea (meta ABET-H)
- b. Entender la importancia del comportamiento ético y de la responsabilidad profesional (meta ABET – F)
- c. Tener conocimiento de las prioridades y desafíos de la ingeniería en el mundo moderno (meta ABET–J)
- d. Diseñar soluciones de ingeniería y evaluar su impacto (meta ABET – B)
- e. Comunicar conceptos e ideas básicas a través de informes y/o presentaciones sencillas (meta ABET-G)
- f. Realizar informes académicos, relacionados con la Ingeniería Civil, de forma grupal (meta ABET: D)
- g. Utilizar herramientas complejas para estudiar problemas (meta ABET – K)

3. Metodología y organización

La metodología del curso incluye:

- a. La presentación de diferentes conceptos y conocimientos a través de clases magistrales
- b. La resolución de problemas prácticos por parte de los estudiantes a través de una serie de talleres
- c. La realización de un proyecto innovador en el marco de EXPOANDES
- d. La presentación de experiencias por parte de ingenieros civiles reconocidos

El curso se divide en 3 partes:

Parte 1: Conceptos básicos sobre la ingeniería civil

- La visión y objetivos de la ICIV al año 2025
- Los conceptos y principios básicos
- La historia de la ingeniería civil
- La ética y responsabilidad profesional del ingeniero civil
- La visión de la ingeniería en la Universidad de Los Andes
- Las diferentes disciplinas de la ingeniería civil

Parte 2: Herramientas y aplicaciones

- El método experimental
- Componentes del sistema de transporte público
- El uso de herramientas computacionales

Parte 3: Proyecto Expoandes

- Los retos y áreas estratégicas de la ingeniería uniandina
- Concepción y diseño de proyecto
- Planeación y ejecución
- Promoción y presentación

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.

Texto(s)

Varios textos serán utilizados a lo largo del semestre. En su mayoría serán accesibles en formato digital desde la página de SICUA+.

4. Distribución de la nota

Tareas (2)	20%
Tarea 1 "Diseño y construcción de puente"	
Tarea 2 "Modelación de tráfico en VISSIM"	
Proyecto Expoandes	30%
Avance 1..... 10%	
Proyecto 20%	
1 debate	10%
Parcial 1	15%
Quizes, talleres, papers, asistencia, participación	10%
Examen Final	15%
Bono 1 – Ejercicio Consultoría	1 pt/parcial
Bono 2 – Ejercicio ética	1 pt/final

5. Reglas del curso

- 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.

Clase Fecha	Tema	Bibliografía/ Asignaturas
Clase 1 Lu 28 Julio Bocarejo JP	Presentación del curso Presentación Reglas de convivencia Metodología Evaluación	
Clase 2 Mie 30 Julio Bocarejo JP	Visión, principios y objetivos de la ingeniería civil - Planeación urbana y transporte - Ordenamiento territorial, usos del suelo y transporte público ASCE	ASCE, The vision for Civil Engineering in 2025 (s+)
Clase 3 Lu 4 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	Asignación de papers • Grupos expoandes
Clase 4 Mie 6 Agosto	Visita laboratorios de ingeniería civil / Expoandes 50% de la clase asiste a los laboratorios de ingeniería civil / 50% Taller expoandes	
Clase 5 Lu 11 Agosto Hernando Vargas	Historia de la Ingeniería civil Aspectos importantes del desarrollo de la Ingeniería Civil a lo largo de la historia de la humanidad	Gallego, Mauricio, (2003) "Ingenieros de Hoy vs Ayer", Revista de Ingeniería 2004, Universidad de Los Andes
Clase 6 Mie 13 Agosto Bocarejo JP	Las áreas de la ingeniería Civil - Visiones - Descripción de las áreas - Las profesiones del ingeniero civil	Sarria A. (1999), Introducción a la Ingeniería Civil, Capítulo 5 "Estructura general de la Ingeniería civil" • Enunciado debate 1 • Enunciado Tarea 1
Clase 7 Mie 18 Agosto Bocarejo JP	Las áreas de la ingeniería Civil Ejercicio de Consultorías El concepto de sostenibilidad - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Banister D. (2008), "The sustainable mobility paradigm", <i>Transport Policy</i> 15 pp73-80
Clase 8 Lu 25 Agosto	El concepto de riesgo - Los desafíos globales y el concepto de sostenibilidad	Gómez H, Castiblanco D, Sánchez M., (2010), Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana, Revista de Ingeniería #31, Universidad de Los Andes
Clase 9 Mie 27 Agosto	Debate Parte 1	
Clase 10 Lun 25 Agosto	Debate Parte 2	
Clase 11 Mie 1 Septiembre	Pavimentos e infraestructura vial Vías e infraestructuras de transporte	Morales A, (2002), Diagnóstico primario del deterioro temprano de los pavimentos en Bogotá
Clase 12 Lun 8 Septiembre	Avance Proyectos Expoandes	

Clase 13 Avance Proyectos Expoandes

Mie 10 Septiembre

Clase 14

Lu 15 Septiembre

José Luis Ponz

Parcial 1

Clase 15

Mie 17 Septiembre

Juan Francisco

Correal

Ingeniería estructural

Introducción a las estructuras en Ingeniería Civil

Asociación de Ingenieros

Estructurales, Diseño y Construcción de Puentes.

Capítulo 1: Introducción

SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL

Clase 16

Lu 29 Septiembre

Mario Díaz

Granados

El manejo del recurso hídrico

Water-Resources Engineering.

Páginas 1 a 9, Pearson Prentice Hall 2006

Tarea 3 "Recurso hídrico"

Entrega Tarea 1

Clase 17

Mie 1 Octubre

Taller de VISSIM

Clase 18

Lu 6 Octubre

Taller de VISSIM

Clase 19

Mie 8 Octubre

Gerencia de obras civiles

Clase 20

Lu 13 Octubre

Proyectos y construcción en ingeniería civil

Introducción a la Gerencia de Proyectos.
Explicación de conceptos relacionados con estructuración, planeación, y organización

Clase 21

Mie 15 Octubre

Suelos y geotecnia

Iglesias C, (1997) Mecánica del

Suelo, Ed. Síntesis, Madrid
Capítulo 2 "Problemas planteados por el terreno en la construcción"

Clase 22

Lu 20 Octubre

JP Bocarejo

Movilidad y ciudad

Ciudades en movimiento, Banco Mundial, Resumen ejecutivo

Clase 23

Mie 22 Octubre

JP Bocarejo

Ética en Ingeniería Civil

Códigos de ética profesional. Alcances y limitaciones de normativas y regulaciones

Entrega tarea Vissim

Clase 24

Lu 27 Octubre

Presentación ingeniero civil destacado

Clase 25

Mie 29 Octubre

EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES

Clase 26

Mie 5 Noviembre

EXPOANDES – REVISIÓN DE PRESENTACIONES

Clase 27

Mie 12 Noviembre

Cierre curso

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

Estática

ICYA-1116

Semestre: 2014-II
Código: ICYA-1116
Lugar: O-104
Horario: Lunes y Miércoles, 10:00.11.20am
Monitor Asistente Graduado: Juan Manuel Bravo
Horario de atención: ----

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

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- 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.



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juan F. Correal Daza

Oficina: ML-636 (Edificio Mario Laserna)

jcorreal@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería 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 en análisis y diseño en ingeniería.

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, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

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.

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 (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% 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 exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. 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). Las tareas 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.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **el Viernes 14 de Noviembre de 2014 (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)**.

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miercoles de 2:00 p.m. a 3:20 p.m. en el salón O-104. Las sesiones de laboratorio se desarrollarán algunos viernes (ver calendario de actividades página 4 de este programa) entre las 10:00 a.m. a 2:50 p.m, en la sala de aprendizaje activo. Adicionalmente se tendrán sesiones de complementaria para el desarrollo de ejercicios prácticos el martes de 7:00 a.m. a 7:50 a.m. (O-405) y de 2:00 p.m. a 2:50 p.m. (O-405), y el jueves de 4:00 p.m. a 4:50 p.m. (ML-515). En total se dictarán 27 clases y aproximadamente 4 y 15 sesiones de laboratorio y monitoria respectivamente.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Julio	28	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño
	30			1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño, 1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones
Agosto	4	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.
	6			2.1 Estado de esfuerzo plano
	11	3	2.2 Circulo de Mohr	2.2 Circulo de Mohr
	13			2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	18	4	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	Día Festivo
	20			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	
Agosto	25	5	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial
	27			3.4 Efectos térmicos ,3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *
Septiembre	1	6		3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *, 3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	3			3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	8	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	10			4.2 Indeterminación en torsión
	15	8		4.3 Elementos no circulares y huecos
	17			4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	22	9	Semana de trabajo individual	
	26			
29	10	5. Carga de Flexión- Esfuerzos Normales	5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
1	11		5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión	
6		12	5.3 Elementos hechos de varios materiales	5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
8	Día Festivo			
13	13	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión	
15			6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
20	14		6.2 Elementos de pared delgada	
22			6.2 Elementos de pared delgada , 6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
27	15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
29			6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
Noviembre	3	15		Día Festivo
	5			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	10	16		7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	12			7.2 Teorías de Falla
14	Ensayo del Proyecto Final			
Semanas de Finales 18 de Noviembre al 2 de Diciembre				

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

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Julio 28- Julio 30	Julio 28 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Agosto 4 - Agosto 8	Agosto 8- Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	0,0%
3ª.	Agosto 11 - Agosto 13	Agosto 11 Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª.	Agosto 18 - Agosto 20	Agosto 18 - Lunes Festivo, Agosto 20 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª.	Agosto 25 - Agosto 27		4,0%
6ª.	Septiembre 1 - Septiembre 5	Septiembre 5- Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	4,0%
7ª.	Septiembre 8 - Septiembre 11	Septiembre 10 - Entrega Tarea 3 (2.0%)	6,0%
		Septiembre 11 - Entrega Tarea 3 (2.0%)	21,0%
8ª.	Septiembre 15 - Septiembre 19	Septiembre 19 - Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo),	21,0%
		Trabajos en clase (9.0%)	30,0%
9ª.	Septiembre 22- Septiembre 26: Semana de trabajo individual, Entrega del 30% de la nota final		
10ª.	Septiembre 29 - Octubre 3	Octubre 1 - Entrega Tarea 4 (2.0%)	32,0%
		Octubre 3- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	32,0%
11ª.	Octubre 6 - Octubre 10	Octubre 10- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	32,0%
12ª.	Octubre 13 - Octubre 15	Octubre 13 - Lunes Festivo	32,0%
		Octubre 17- Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	32,0%
13ª.	Octubre 20 - Octubre 22	Octubre 22 - Entrega Tarea 5 (2.0%)	34,0%
14ª.	Octubre 27 - Noviembre 1	Octubre 31- Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	34,0%
		Noviembre 1 - Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	49,0%
15ª.	Noviembre 3 - Noviembre 5	Noviembre 3 -Lunes Festivo	49,0%
16ª.	Noviembre 10 - Noviembre 14	Noviembre 14 - Entrega Tarea 6 (2.0%) y Entrega proyecto final (10%)	61,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capitulo 6,7	91,0%
		Trabajos en clase (9.0%)	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.

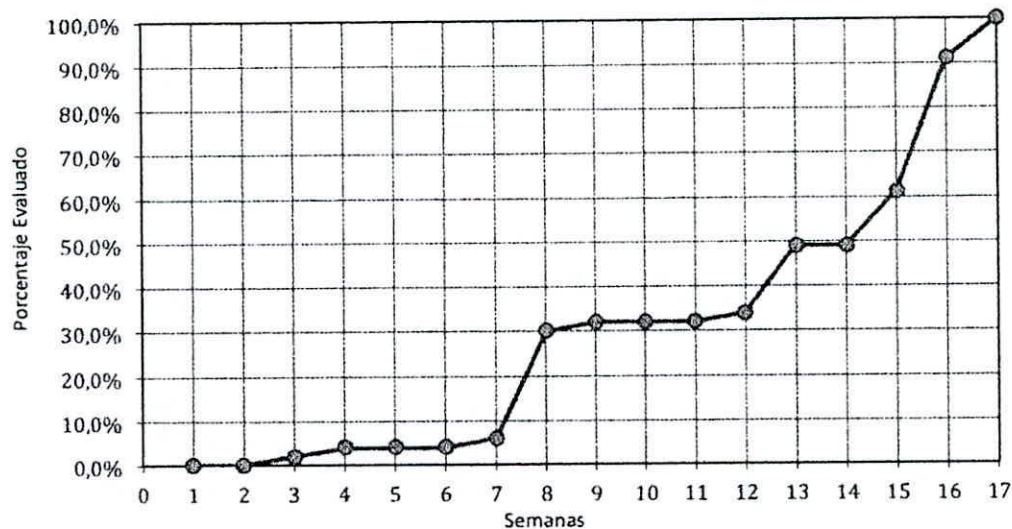


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

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.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 636
Lunes y Miércoles 10:00 a.m. – 12:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)



PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Juliana Arbeláez

Oficina: ML-643 (Edificio Mario Laserna)

Juli-arb@uniandes.edu.co

Objetivo

El objetivo del curso es desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar un problema de ingeniería 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 en análisis y diseño en ingeniería.

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, para lo cual se utilizará material de apoyo a la docencia.

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.

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 (12% de la nota final)
- Trabajos en clase (18% 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 exámenes parciales deberán ser presentados en el horario definido en el calendario de actividades presentado más adelante, el cual será diferente al horario de clases. 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). Las tareas 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.

El proyecto final se desarrollará en grupos conformado por estudiantes de la misma sección de laboratorio (el número de estudiantes por grupo será definido en el enunciado del proyecto) y deberá ser presentado **el Viernes 14 de Noviembre de 2014 (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)**.

Horario de clases y monitorias

Las clases se desarrollarán los lunes y miercoles de 6:30 p.m. a 7:50 p.m. en el salón ML-511. Las sesiones de laboratorio se desarrollarán algunos viernes (ver calendario de actividades página 4 de este programa) entre las 8:00 a.m. a 9:50 a.m., en la sala de aprendizaje activo. Adicionalmente se tendrá una sesión de complementaria para el desarrollo de ejercicios prácticos el jueves de 7:00 p.m. a 7:50 p.m. (ML-509). En total se dictarán 27 clases y aproximadamente 4 y 15 sesiones de laboratorio y monitoria respectivamente.

Programa

Mes	Día	Semana	Tema	
Julio	28	1	1.Introducción	1.1 Repaso de conceptos de estática, 1.2 concepto esfuerzos, 1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño
	30			1.3 conceptos básicos de diseño y filosofías de diseño, 1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones
Agosto	4	2	2.Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.4 Estado generalizado de esfuerzos y deformaciones, 1.5 Modelos de comportamiento de los materiales.
	6			2.1 Estado de esfuerzo plano
	11	3	2.2 Circulo de Mohr	2.3 Estado de Deformación plana y circulo de Mohr
	13			
	18	4	3.Carga Axial-Esfuerzos Normales	Día Festivo
	20			3.1 Concentración de esfuerzos (Principio de Saint-Venant) 3.2 Teoría de esfuerzo y deformación elástico

Programa (Continuación)

Mes	Día	Semana	Tema	
Agosto	25	5	3.Carga Axial- Esfuerzos Normales	3.3 Indeterminación axial
	27			3.4 Efectos térmicos ,3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *
Septiembre	1	6		3.5 Comportamiento no lineal y deformación residual *, 3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	3			3.6 Columnas (Carga de pandeo)*
	8	7	4.Carga de Torsión - Esfuerzos Cortantes	4.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	10			4.2 Indeterminación en torsión
	15	8		4.3 Elementos no circulares y huecos
	17			4.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*
	22	9	Semana de trabajo individual	
	26			
	29	10	5. Carga de Flexión- Esfuerzos Normales	5.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico
	1	11		5.2 Diseño de vigas por esfuerzos de flexión
6	12		5.3 Elementos hechos de varios materiales	
8		5.4 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*		
13	12	Día Festivo		
15		5.5 Deflexiones en elementos sometidos a flexión		
20	13	6. Carga Cortante- Esfuerzos Cortantes	6.1 Teoría de esfuerzo y deformación elástico	
22			6.2 Elementos de pared delgada	
27	14		6.2 Elementos de pared delgada ,	
29			6.3 Teoría de esfuerzo y deformación plástica*	
Noviembre	3	15	7. Esfuerzos Bajo Cargas Combinadas y Teoría de Falla	Día Festivo
	5			7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	10	16		7.1 Esfuerzos bajo cargas combinadas
	12			7.2 Teorías de Falla
	14	Ensayo del Proyecto Final		
Semanas de Finales 18 de Noviembre al 2 de Diciembre				

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

Calendario de actividades

Semana	Fechas	Actividad	% Evaluado
1ª.	Julio 28- Julio 30	Julio 28 - Iniciación de clases	0,0%
2ª.	Agosto 4 - Agosto 8	Agosto 8- Laboratorio 1 (% variable se pone estimativo)	0,0%
3ª.	Agosto 11 - Agosto 13	Agosto 11 Entrega Tarea 1 (2.0%)	2,0%
4ª.	Agosto 18 - Agosto 20	Agosto 18 - Lunes Festivo, Agosto 20 - Entrega Tarea 2 (2.0%)	4,0%
5ª.	Agosto 25 - Agosto 27		4,0%
6ª.	Septiembre 1 - Septiembre 5	Septiembre 5- Laboratorio 2 (% variable se pone estimativo)	4,0%
7ª.	Septiembre 8 - Septiembre 11	Septiembre 10 - Entrega Tarea 3 (2.0%)	6,0%
		Septiembre 11 - Primer Parcial (15%) - Capítulos 1,2,3	21,0%
8ª.	Septiembre 15 - Septiembre 19	Septiembre 19 - Laboratorio 3 (% variable se pone estimativo),	21,0%
		Trabajos en clase (9.0%)	30,0%
9ª.	Septiembre 22- Septiembre 26: Semana de trabajo individual, Entrega del 30% de la nota final		
10ª.	Septiembre 29 - Octubre 3	Octubre 1 - Entrega Tarea 4 (2.0%)	32,0%
		Octubre 3- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 1))	32,0%
11ª.	Octubre 6 - Octubre 10	Octubre 10- Proyecto Final (Vaciado de Vigas y Cilindros (Semana 2))	32,0%
12ª.	Octubre 13 - Octubre 15	Octubre 13 - Lunes Festivo	32,0%
		Octubre 17- Laboratorio 4 (% variable se pone estimativo)	32,0%
13ª.	Octubre 20 - Octubre 22	Octubre 22 - Entrega Tarea 5 (2.0%)	34,0%
14ª.	Octubre 27 - Noviembre 1	Octubre 31- Proyecto Final (Ensayo de Cilindros de Concreto)	34,0%
		Noviembre 1- Segundo Parcial (15%) - Capítulos 4,5	49,0%
15ª.	Noviembre 3 - Noviembre 5	Noviembre 3 -Lunes Festivo	49,0%
16ª.	Noviembre 10 - Noviembre 14	Noviembre 14 - Entrega Tarea 6 (2.0%) y Entrega proyecto final (10%)	61,0%
		Fecha del Final - Tercer Parcial (30%) - Capitulo 6,7	91,0%
		Trabajos en clase (9.0%)	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.

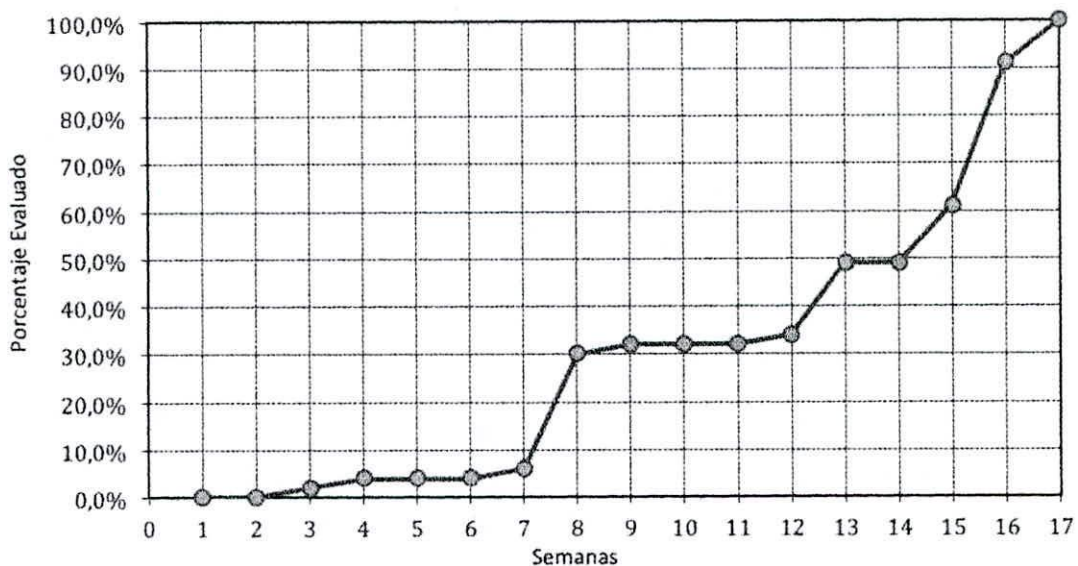


Figura 1. Variación del porcentaje evaluado Vs las semanas de clase

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.
- NSR-10 – Sociedad Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), (2010), Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo-Resistente, AIS, Bogotá, Colombia.

Horario de Atención a Estudiantes:

- Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental- Off. ML 643
Martes y Jueves 2:00 p.m. – 4:00 p.m.
(Consultas fuera de este horario son bienvenidas siempre y cuando haya disponibilidad.
Por favor agendar citas por correo electrónico)

MATERIALES EN INGENIERIA CIVIL ICYA 1122
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2014_20

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632 Edificio Mario Laserna
Profesor:	Silvia Caro S, Ph.D.
e-mail:	scaro@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 323 Edificio Mario Laserna
Horario de Clase:	Lunes y Miercoles 8:30 – 9:50 Salón ML 603
Horario de Atención:	Martes y Jueves 13:00 – 14:30
Horario Laboratorio:	Sección 1: Lunes 10:00 – 11:20 y Sábado 8:30 – 9:50 ML_106 Sección 2: Lunes 11:30 – 12:50 y Sábado 10:00 – 11:20 ML_106 Sección 3: Lunes 13:00 – 14:20 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

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.

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.

- 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 práctica de la ingeniería civil: acero, aluminio, concreto, madera, mampostería, pavimentos flexibles y polímeros. (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).

Competencias:

- 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)

Contenido:

- Ciencia de los Materiales
- Curvas Esfuerzo-Deformación
- Estado general de esfuerzos
- Teorías de Falla
- Discontinuidades geométricas
- Vibraciones
- Comportamiento de los siguientes materiales: Acero, Aluminio, Concreto, Pavimentos Asfálticos, Maderas, Mampostería, y Polímeros.

Metodología y Sistema de Evaluación

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 resume, 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.

- 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.
- **En los exámenes sólo podrán usarse calculadoras conocidas como “de panadería” o “cuentahuevos”.**

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Promedio Informes Laboratorio > 3.0	Examen Parcial	25%
	Examen Final	25%
	Informes Laboratorio	25%
	Tareas/Talleres	5%
	Proyecto Final	20%
Promedio Informes Laboratorio < 3.0	Promedio exámenes y proyecto final	5%
	Informes Laboratorio	95%

Programación Exámenes:

Examen Parcial: **Septiembre 10**
del curso

Examen Final: **Noviembre 12** – Ultimo día de clases

Bibliografía:

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

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.

Programa General de clase 2014-2

Semana/Fecha	Tema	Capítulo Libro	Práctica/Laboratorio
1 28 de julio a 1 de agosto	Introducción Catastro y administración de tierras Altimetría: conceptos básicos	Libro topo: 1,2 - Paquete fotocopias Copialina	Pra1: Sketchup
2 4 a 8 de agosto	Altimetría: Metodologías de campo y manejo del error	Libro topo: 2	Pra2: Catastro Bogotá y registro
3 11 a 15 de agosto	Ángulos y sus mediciones	Libro topo: 3	PRESENTACIÓN 2
4 18 a 22 de agosto	Medida de distancias Introducción a las poligonales	Libro topo: 4	Pra3: Altimetría de precisión
5 25 a 29 de agosto	Coordenadas y proyecciones Poligonales abiertas	Libro topo: 6	PRESENTACIÓN 3
6 1 a 5 de septiembre	Topografía de precisión	Libro topo: 9 y	Pra4: Medida de ángulos en campo y Levantamiento poligonal con Estación total
7 8 a 12 de septiembre	Error y su manejo	Libro Topo: 9	PRESENTACIÓN 4
Parcial 1 – Sábado 13 de Septiembre 1pm – 4pm			
8 15 a 19 de septiembre	GPS introducción	Libro topo: 7	Pra5 Parte 1: Escáner laser sólido
22 al 26 de septiembre	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL		
9 29 de septiembre a 3 de octubre	Introducción a SIG	Libro SIG Parte 1: 1 y 2	Pra5 Parte 2: GPS
10 6 a 10 de octubre	SIG - Sistema de coordenadas	Libro SIG Parte IV: 1 y 2	PRESENTACIÓN 5
11 13 a 17 de octubre	SIG - análisis espacial		Pra6 : Proyecto SIG Vector
Parcial 2 – Sábado 18 de Octubre 1pm – 4pm			
12 20 a 24 de octubre	SIG - Cartografía y mapas	Libro SIG Parte 1: 3 y 4	PRESENTACIÓN 6
13 27 a 31 de octubre	SIG – DTM e hidrología		Salida de Campo
14 3 a 7 de noviembre	SIG - Redes y análisis de optimización	Libro SIG Parte IV: 3	Pra7: Proyecto SIG Raster
15 10 a 14 de noviembre	Monitorias proyecto final		PRESENTACIÓN 7
Examen Final – parte teórica en computador- parte práctica en el Bobo: Sábado 15 de Noviembre de 9am a 5pm			
Entrega Proyecto Final: Día dado por registro			

LIBROS:

1. Topografía: Surveying for engineers, Fifth Edition, Editorial Palgrave Macmillan
2. SIG : sistemas de información geográfica / Javier Gutiérrez Puebla, Michael Gould.
3. Geo-spatial technologies in urban environments [recurso electrónico] / [edited by] Ryan R. Jensen, Jay D. Gatrell, Daniel D. McLean

NOTAS IMPORTANTES:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 10 de Mayo), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) Los alumnos podrán faltar injustificadamente hasta un 20% de la hora de clase magistral.
 - b) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
 - c) El llegar tarde a las prácticas tiene la siguiente penalidad:
 - i) De 0 a 5 minutos la práctica se califica sobre 4 para el alumno
 - ii) 5 a 10 minutos la práctica se califica sobre 3 para el alumno
 - iii) Pasados 10 minutos el alumno tiene 0 en la práctica
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Si el promedio simple de parciales y el final es mayor a 3:
 - Parcial 1 20%
 - Parcial 2 20%
 - Final 20%
 - Prácticas de laboratorio 20%
 - Salida de Campo 10%
 - Proyecto final 10%
- Si el promedio simple de parciales y el final es menor a 3:
 - Parcial 1 33%
 - Parcial 2 33%
 - Final 34%

TABLA DE APROXIMACIÓN

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.5 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 4.0. La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de quices durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

LABORATORIOS

Los laboratorios son el refuerzo práctico de la clase magistral, estos estos están compuestos de:

- 1 clase donde los estudiantes tienen el tiempo para realizar la práctica
- 1 clase de presentaciones donde los estudiantes exponen sus resultados. Además al final los monitores resolverán dudas sobre la práctica.

La entrega de la práctica se hace en físico y mediante SICUA (los días de presentación 2 horas antes a la sección de laboratorio). La persona quien presenta se escoge al azar y la nota de esa persona es para todos.

1. **No** se aceptan trabajos tarde.
2. **No** se aceptan trabajos en formatos distintos a los de la práctica.
3. **No** se aceptan trabajos que no abran o incompletos, los estudiantes deben verificar esto.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) con cita previa ML 744

Coordinador: Luis Alberto Rubio (la.rubio1588@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa.

Monitores:

- Nataly Saenz (na.saenz2751@uniandes.edu.co): Viernes 11:30am a 12:30pm ML 126
- Juliana Cala (ja.cala2353@uniandes.edu.co): Jueves 10:00 am a 11:00 am ML 126
- Rafael Franco (rm.franco1892@uniandes.edu.co): Jueves 4:00 pm a 5:00 pm ML 126
- Julian Andres Perez (ja.perez1492@uniandes.edu.co): Miércoles 2:00 pm a 3:00 pm ML 126
- Luis Miguel Miranda (lm.miranda18@uniandes.edu.co): Miércoles 3:00 pm a 4:00 pm ML 126

CBU Tipo B

Presas y Embalses: Desarrollo y Sostenibilidad

Profesores Responsables:

Luis Alejandro Camacho Botero	la.camacho@uniandes.edu.co	Oficina ML 629
Mario Díaz-Granados Ortiz	mdiazgra@uniandes.edu.co	Oficina ML 776
Manuel S. Rodríguez Susa	manuel-r@uniandes.edu.co	Oficina ML 733

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

Horario y salón de Clase: Martes y Jueves, salón ML607 de 10:00-11:20

Horario de atención a estudiantes: LAC: Lunes 10:00am-11:30am y Martes 3:30pm-5:00pm; MDG: Lunes 3:00pm-5:00pm y Miércoles 11:00am-12:00m; MRS: a convenir por e-mail.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

En tiempos antiguos, el hombre construyó presas con los propósitos principales de abastecimiento de agua e irrigación. La primera presa conocida fue construida por los antiguos egipcios en 2850 AC aproximadamente. Posteriormente, en la medida en que se desarrollaron las diferentes civilizaciones hubo progresivamente más necesidad de abastecimiento de agua, irrigación, control de inundaciones, navegación, energía y calidad de agua. Consecuentemente, se construyeron muchas presas para estos propósitos específicos. Hoy en día hay del orden de 45,000 presas con más de 15 m de altura, cuya distribución por uso es: 48% para irrigación (227 millones de hectáreas que generan el 40% de la producción agrícola mundial), 17% para generación hidroeléctrica (20% de la energía total), 13% para abastecimiento de agua, 10% para control de inundaciones, 5% para recreación y menos del 1% para navegación y producción piscícola. Pero, ¿por qué la necesidad de tener presas y embalses? Los embalses constituyen almacenamientos de agua que permiten guardar agua hoy (o esta semana, o este mes, o este semestre, ...) cuando hay abundancia en la corriente para utilizarla mañana (o la próxima semana, o el próximo mes, o el próximo semestre, ...) cuando los caudales son escasos. Es decir, permiten regular los flujos de agua en los cauces. Las presas constituyen complementariamente las estructuras que permiten generar estos almacenamientos.

La demanda de agua está incrementándose monótonicamente en nuestro planeta como consecuencia de su creciente población. En los últimos 3 siglos la cantidad de agua dulce obtenida de las fuentes hídricas se incrementó en un factor de 35, paralelamente con un factor de crecimiento de la población de 8. Actualmente, con una tasa anual de crecimiento de aproximadamente 90 millones de habitantes y con expectativas de mayor promedio de estándar de vida, la demanda de agua aumenta a una tasa entre el 2 y 3% anual. Sin embargo, la oferta hídrica tiene características disímiles: los recursos hídricos superficiales de agua dulce son finitos y representan tan sólo el 0.0075% del volumen total de agua terrestre, que equivalen a aproximadamente 104,500 km³, distribuidos en 91,000 en lagos, 11,500 en humedales y 2000 en ríos y quebradas. Estos recursos son limitados y heterogéneos en el espacio y el tiempo, por lo cual las variaciones estacionales y las irregularidades climáticas impiden el uso eficiente de volúmenes y escurrentía, generando problemas de inundaciones y sequías

periódicas. Los embalses permiten mitigar estas condiciones. Hoy existen del orden de 6,500 km³ de embalses para este fin.

Garantizar la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficientes es y será uno de los principales retos a escala global en el presente siglo. Es necesario el uso más eficiente del recurso mediante técnicas de ahorro, de gestión de demanda, de reutilización, de aprovechamiento de aguas subterráneas, y el empleo de técnicas no convencionales como la desalinización. Sin embargo, la construcción de nuevas presas y embalses será necesaria junto con la optimización del manejo de los sistemas existentes, dentro de una mayor armonización de éstos con el medio ambiente. Consecuentemente, la inversión en infraestructura es indispensable para el desarrollo sostenible y la disminución de la pobreza. No obstante, como toda tecnología las presas y embalses tienen problemas, cada vez más reconocidos por sociedades y autoridades (v.g. Quimbo?, Hidrosogamoso?), y más explícitos en su planeación y operación que conlleven a sistemas sostenibles más armónicos con el hombre y el medio ambiente. Algunos problemas asociables a proyectos de presas y embalses son los siguientes: (1) inundación de áreas agrícolas, asentamientos humanos y hábitats (2) desarticulación social, (3) alteración de régimen de caudales e inundaciones y de geomorfología con afectación fluvial de calidad del agua y ecológica, (4) vida útil limitada con impactos por desinstalación, (5) sedimentación en el embalse, (6) actividad sísmica inducida.

Este curso pretende considerar los hidrosistemas compuestos por presas y embalses dentro de una visión tecnológica, buscando generar y canalizar inquietudes, perspectivas, oposición al igual que conciencia de su necesidad, contextualizando el ámbito colombiano correspondiente. Para esto, se consideran los siguientes aspectos:

- Primero, entender el contexto del agua como recurso y como amenaza. Cómo, desde una perspectiva histórica el hombre construyó presas y usó embalses para satisfacer necesidades básicas y para mitigar amenazas de origen hídrico. Cómo se construyeron las antiguas presas, cuándo se comenzó la generación hidroeléctrica, cuánto bienestar generaron los embalses para fines agrícolas.
- Segundo, es fundamental generar un marco de referencia suficientemente sólido sobre el ciclo del agua, su cuantificación, los efectos de fenómenos del Niño y La Niña, y las implicaciones del cambio climático en la seguridad hídrica y alimentaria a través de sistemas de este tipo, al igual que sobre la regulación de caudales.
- Tercero, identificar las diferentes consideraciones y aspectos de orden técnico (hidrológicos, geotécnicos, hidráulicos, sedimentológicos, estructurales, sísmicos, ambientales, biológicos, mecánicos, eléctricos, etc.), socioeconómico (beneficios, costos, externalidades) y cultural en la planeación, construcción y operación de proyectos de presa y embalse. Además, mostrar el inventario actual de presas y embalses.
- Cuarto, puntualizar los diferentes impactos generados por la construcción de presas, su mitigación a través de planes de manejo ambiental, al igual que las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en presas y embalses.
- Quinto, presentar la legislación ambiental pertinente y los estudios ambientales requeridos para el licenciamiento ambiental de proyectos de presas y embalses en Colombia.
- Sexto, comparar ventajas y desventajas entre tecnologías alternativas para varios de los usos de embalses, incluyendo costos e impactos.

OBJETIVOS:

- Presentar temas específicos sobre el agua y el medio ambiente asociados a las tecnologías basadas en presas y embalses para el aprovechamiento del recurso y para el control de amenazas de origen hídrico.
- Mostrar aspectos de las problemáticas actuales en la operación de proyectos existentes de presa y embalse, y del licenciamiento de nuevos proyectos en el contexto mundial y colombiano.
- Presentar los diferentes componentes tecnológicos, socioeconómicos y culturales en este tipo de proyectos, y elementos que buscan su sostenibilidad.

- Fomentar trabajos en grupos multidisciplinarios de ingenieros, abogados, economistas, antropólogos, etc., alrededor de temas de interés de proyectos de infraestructura hídrica basados en presas y embalses.

METODOLOGÍA:

- (1) Clases magistrales a cargo de profesores del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental principalmente, con participación de profesores invitados de la universidad y de conferencistas externos;
- (2) Uso de ayudas didácticas como Videobeam y videos complementarios;
- (3) Lecturas complementarias de acuerdo con los temas del curso;
- (4) Dos espacios de discusión sobre (a) el desarrollo socioeconómico asociado a proyectos de presas y embalses y (b) el licenciamiento ambiental en proyectos de presas y embalses, con trabajo individual previo y trabajo grupal posterior;
- (5) Salida de campo a proyecto de presa y embalse cercanos a la ciudad;
- (6) Trabajo sobre un proyecto específico de presa y embalse;
- (7) Quices de control de asistencia y de lectura del material del curso, y
- (8) Uso de Sicua Plus.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- 2 exámenes parciales: 25% cada uno
- 2 espacios de discusión: 10% cada uno (ensayo individual previo 5% y ensayo individual posterior 5%)
- 1 trabajo grupal sobre un proyecto específico de presa y embalse, desarrollado en una entrega parcial y un ensayo final (20%)
- 1 informe individual de visita de campo: 10% (estudiantes con imposibilidad de asistir desarrollarán trabajo individual supletorio)

Nota definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783 la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743 la nota definitiva será 3.67).

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento de Ingeniería Civil y Ambiental para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL PARA EL ESTUDIANTE:

- Anaya, M. (coordinador), "Problemática del Agua en el Mundo", Capítulo 1, Manual del Sistema de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia, CIDECALLI-CP, 2006.
- Bureau of Reclamation, "Erosion and Sedimentation Manual", Capítulo 6: "Sustainable Development and Use of Reservoirs", U. S. Department of the Interior, 2006.
- Burgueño, A., "Sostenibilidad y Ciclo de Vida de las Presas", Comité Nacional Español de Grandes Presas, VIII Jornadas Española de Presas, 2008.
- CIGB, "Dams and the World's Water", ICOLD, ISSN 0534-8293, 2007.
- Comisión de Integración Energética Regional, "Retos de la Hidroenergía para un Desarrollo sostenible: Principales Conclusiones", Congreso internacional Hidroenergía – HIDRO CIER 2012, Medellín, Septiembre de 2012.
- International Hydrological Programme, "The Impact of Global Change on Water Resources", UNESCO, 2010.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Términos de Referencia Estudio de Impacto Ambiental, Construcción de Presas, Represas y Embalses con Capacidad Mayor a 200 Millones de Metros Cúbicos de Agua PR-TER-1-01", Bogotá, 2006.

- Palmieri, A. F. Shah y A. Dinar, "Economics of Reservoir Sedimentation and Sustainable Management of Dams", *Journal of Environmental Management*, 61, pp 149-163, 2001.
- Survival International, "Presos del Desarrollo: Pueblos Indígenas y Presas Hidroeléctricas", 2010.
- Watkins, K. (director y redactor jefe), "Escasez de Agua, Riesgo y Vulnerabilidad", Capítulo 4, Informe sobre Desarrollo Humano 2006, Programa de la Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), Mundi-Prensa, 2006.
- Wildi, W., "Environmental Hazards of Dams and Reservoirs", *Terre et Environnement*, Vol. 88, pp 187-197, 2010.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL DEL CURSO:

- Acosta, C. L., "Efecto de las Empresas Transnacionales en las Comunidades Indígenas, Capítulo 3: Las Represas Hidroeléctricas: Desarrollo y su Impacto Social", Tesis de Licenciatura en Relaciones Internacionales, Universidad de las Américas Puebla, 2004.
- Bergkamp, G., B. Orlando y I. Burton, *Change: Adaptation of Water Resources Management to Climate Change*, IUCN, 2003.
- Billington, D. P., D. C. Jackson y M. V. Melosi, "The History of Large Federal Dams: Planning, Design, and Construction in the Era of Big Dams", U. S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 2005.
- Bruk, S. y H. Zebidi, "Reservoir Sedimentation", IHP-IV-Project H-1-2, International Hydrological Programme, Unesco, 1996.
- Bustamante, C. A., "Efectos Ambientales Generados por la Construcción y Operación de un Embalse", Tesis de Ingeniería Civil, Universidad de Sucre, 2008.
- Cairns, J. "The role of Reservoirs in Sustainable Use of the Planet", *Hydrobiologia*, 457, pp. 61-67, 2001.
- CIGB, "Position Paper on Dams and Environment", ICOLD, 2000.
- CIGB, "Position Paper on an Improved Planning Process for Water Resources Infrastructure", ICOLD, 2010.
- Cuellar, W., "Calidad del Agua en Embalses de EPM – Retos y Oportunidades", IV Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo Sostenible, CISDA IV, Bogotá Octubre de 2009.
- GIREH, "Metodología para la Estimación del Caudal Ambiental en Proyectos Licenciados", MAVDT, Universidad Nacional, 2007.
- Graf, W. L. (editor), "Dam Removal Research: Status and Prospects", The Heinz Center for Science, Economics and the Environment, 2002.
- Heinz Center, "Dam Removal, Science and Decision Making", 2002.
- Hover, W. H., T. E. Hepler y W. D. Edwards, "Overview of Proposed USSD Guidelines on Dam Decommissioning", 26th Annual USSD Conference: The Role of Dams in the 21st Century, San Antonio, Mayo 2006.
- ICOLD, "Small Dams: Design, Surveillance and Rehabilitation", 2011.
- IDEAM, Estudio Nacional del Agua 2010, Diciembre 2010.
- Khan, N. M., A. Hameed, A. Qazi, M. Sharif y T. Tingsanchali, "Significance and Sustainability of Freshwater Reservoirs: Case Study of Tarbela Dam, Pakistan", *Pakistan Journal of Science*, Vol 63, No. 4, 2011.
- Jager, H. I. y B. T. Smith, "Sustainable Reservoir Operation: Can We Generate Hydropower and Preserve Ecosystem Values?", *River Research and Applications*, Vol 24, pp 340-352, 2008.
- Mesa, O., G. Poveda y L. Carvajal, "Introducción al Clima de Colombia", Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 1997.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Términos de Referencia – Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), Proyectos Puntuales DA-TER-4-01", Bogotá, 2006.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Términos de Referencia Sector de Energía – Estudio de Impacto Ambiental, Construcción y Operación de Centrales Hidroeléctricas Generadoras HE-TER-1-01", Bogotá, 2006.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, "Términos de Referencia Diagnóstico Ambiental de Alternativas Proyectos Lineales DA-TER-3-01", Bogotá, 2006.
- Ministry of Natural Resources, "Dam Decommissioning and Removal", Technical Bulletin, Ontario, 2011.
- Morris, G. L. y J. Fan, "Reservoir Sedimentation Handbook", McGraw-Hill, 1997.
- Randle, T. J. y T. E. Hepler, "USSD Guidelines for Dam Decommissioning Projects, Executive Summary", 32nd Annual USSD Conference: Innovative Dam and Levee Design and Construction for Sustainable Water Management, New Orleans, Abril 2012.

- Rogers, P., R. Bhatia y A. Huber, "Water as a Social and Economic Good: How to Put the Principle into Practice", Global Water Partnership, Technical Advisory Committee, 1998.
- Schleiss, A., G. De Cesare y J. Jenzer Althaus, "Reservoir Sedimentation and Sustainable Development", CHR Workshop Erosion, Transport and Deposition of Sediments, Berna, Abril 2008.
- Takeuchi, K., M. Hamlin, Z. W. Kundzewicz, D. Rosbjerg y S. Simonovic (editores), "Sustainable Reservoir Development and Management", IAHS Publication No. 251, 1998.
- Tigrek, S., O. Gobelez y T. Aras, "Sustainable Management of Reservoirs and Preservation of Water Quality", Technological Perspectives for Rational Use of Water Resources in the Mediterranean Region, Options Méditerranéennes, No. 88, 2009.
- Victorian Government Department of Sustainability and Environment, "Your Dam your Responsibility: A Guide to Managing the Safety of Farm Dams", 2007.

PROFESORES:

Mario Díaz-Granados O.
Luis A. Camacho B.
Manuel Rodríguez S.
Luis E. Yamín L.

CONFERENCISTAS INVITADOS:

Juliana Martínez
Jaime I. Ordóñez O.
Julio Santafé
Eduardo Machado
Funcionario invitado de CREG
Funcionario invitado de la ANLA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

CBU PRESAS Y EMBALSES

ICYA-1129B 2014-02

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Profesor	Notas
1	Ma	29-Jul	1	Presentación del curso. Introducción, dinámica y reglas. Agua: recurso y amenaza	LAC-MDG-MRS	
	Ju	31-Jul	2	Perspectiva histórica y actual de las presas y embalses	MDG	
2	Ma	5-Aug	3	Perspectiva histórica y actual de las presas y embalses	MDG	
	Ju	7-Aug		Fiesta - Batalla de Boyacá		
3	Ma	12-Aug	4	Componentes de proyectos de presas y embalses. Tipos de presas y embalses	LAC	
	Ju	14-Aug	5	Procesos constructivos en proyectos de presas y embalses	LAC	
4	Ma	19-Aug	6	Hidrología: ciclo hidrológico, balance hídrico, cuencas, caudales, crecientes, sequías, El Niño	MDG	
	Ju	21-Aug	7	Balance hídrico. Regulación de caudales: diseño hidrológico	LAC	
5	Ma	26-Aug	8	Limnología y calidad del agua en embalses	JM	
	Ju	28-Aug	9	Parcial No. 1 (25%)	LAC-MDG-MRS	
6	Ma	2-Sep	10	Planeación sostenible de proyectos de presa y embalse. Aspectos geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, sedimentológicos, ambientales, biológicos, estructurales, mecánicos, eléctricos, sísmicos, viales, catastrales, socioeconómicos, sociales, culturales, etc.)	JS	
	Ju	4-Sep	11	Valoración ambiental en proyectos de presas y embalses	MRS	Sábado: Tominé
7	Ma	9-Sep	12	Impactos sociales y culturales en proyectos de presas y embalses	JS	
	Ju	11-Sep	13	Impactos ambientales en proyectos de presas y embalses	MRS	Entrega informe visita (*)
8	Ma	16-Sep	14	Espacio de discusión - Desarrollo socioeconómico asociado a proyectos de presas y embalses		Entrega ensayo individual previo
	Ju	18-Sep	15	Evaluación económica de proyectos de presas y embalses	MRS	
	Ma	23-Sep		SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: SEPTIEMBRE 22 - 26		Plazo entrega 30%: Septiembre 26
	Ju	25-Sep				
10	Ma	30-Sep	16	Legislación ambiental pertinente. Licenciamiento ambiental de proyectos de presas y embalses y estudios asociados	ANLA	Entrega ensayo individual posterior
	Ju	2-Oct	17	Mitigación de impactos durante construcción y operación. Planes de manejo ambiental	MRS	Retiros hasta Octubre 3
11	Ma	7-Oct	18	Proyectos de presas y embalses: pasado, presente y futuro	EM	
	Ju	9-Oct	19	Sistema energético nacional	AC	Primera entrega proyecto
12	Ma	14-Oct	20	Operación de embalses	LAC	
	Ju	16-Oct	21	Caudal Ambiental y aspectos de calidad	LAC	
13	Ma	21-Oct	22	Espacio de discusión - Licenciamiento Ambiental en proyectos de presas y embalses		Entrega ensayo individual previo
	Ju	23-Oct	23	Afectaciones fluviales de presas y embalses	MDG	Sábado: Muña
14	Ma	28-Oct	24	Sedimentación en embalses	JIO	
	Ju	30-Oct	25	Alternativas de control y manejo de sedimentos en embalses	JIO	Entrega ensayo individual posterior
15	Ma	4-Nov	26	Amenazas, vulnerabilidad y riesgos en proyectos de presas y embalses	LY	Entrega informe visita (*)
	Ju	6-Nov	27	Comparación de ventajas y desventajas (pros y contras) con otras tecnologías alternativas para los diferentes usos del agua asociados a presas y embalses. Comparación de costos según uso entre embalses y tecnologías alternativas	LAC	
16	Ma	11-Nov	28	Sostenibilidad de embalses	MRS	
	Ju	13-Nov	29	Parcial No. 2 (25%)	LAC-MDG-MRS	
16 y 17	Período de exámenes finales: Noviembre 18 - Diciembre 2				LAC-MDG-MRS	Entrega proyecto en fecha programada por registro para examen final
VISITAS TÉCNICAS: se programarán 2 visitas a un proyectos de presa y embalse cercanos. Se espera que cada estudiante pueda asistir al menos a una, de la cual entregará un informe. Si no es posible asistir a ninguna, el estudiante deberá presentar un trabajo sustituto al informe de visita de campo, cuyo enunciado se entregará oportunamente.						
CONVENCIONES: LAC: Luis Alejandro Camacho B.; MDG: Mario Díaz-Granados O.; MRS: Manuel Rodríguez S.; LEY: Luis Eduardo Yamín L.; JIO: Jaime Iván Ordóñez; JM: Juliana Martínez; JS: Julio Santafé; ANLA: Agencia Nacional de Licencias Ambientales; EM: Eduardo Machado; AC: Angela Cadena						



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

**Grandes Proyectos en la Historia de la Humanidad –ICYA1200A CBUA
Segundo semestre de 2014
WW 102
Miércoles y Viernes 2 a 3 y 20 pm**

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor

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 Titular, Departamento de Arquitectura y Departamento de Ingeniería Civil y
Ambiental.
hvargas@uniandes.edu.co

Monitor:

Amilcar Andres Loaiza Sanchez
aa.loaiza363@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 y valoración en el largo plazo.

Evaluaciones y Metodología

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

Examen I	20%
Examen II	20%
Examen III	20%
Visita técnica	10%
Foro	30% (distribuido como se muestra a continuación)
Foro Virtual	30%
Foro Presencial	45%
Informe final	15%
Autoevaluación	10%

Los **exámenes** evaluarán la asimilación y análisis crítico de las ideas principales sobre 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, con el apoyo del monitor, se determinará sitio de fotocopiado para acceso a las lecturas temáticas.

Se tiene planeado realizar **visita técnica** a proyecto, que será 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:

- Propósitos, objetivos del proyecto, necesidades atendidas.
- Limitaciones, restricciones por tenerse en cuenta en su desarrollo.
- Recursos tecnológicos, organizacionales, de conocimiento disponibles requeridos para la concepción y ejecución de solución al problema planteado del proyecto.
- 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 el profesor 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 del profesor, 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.

			1. Introducción	
1	Julio 30	Miércoles	Introducción	Hernando Vargas
2. Grandes proyectos en civilizaciones antiguas				
2	Agosto 1	Viernes	Técnicas prehistóricas	Hernando Vargas
3	Agosto 6	Miércoles	Egipto	Hernando Vargas
4	Agosto 8	Viernes	Mesopotamia, Grecia y Roma	Hernando Vargas
5	Agosto 13	Miércoles	Medioevo y Renacimiento	Hernando Vargas
6	Agosto 15	Viernes	América precolombina	Hernando Vargas
7	Agosto 20	Miércoles	EXAMEN 1 (Cap. 1 y 2)	
3. Materiales de construcción y códigos				
8	Agosto 22	Viernes	Concreto y acero	Hernando Vargas
9	Agosto 27	Miércoles	Materiales sostenibles	Invitado Juan Francisco Correal
10	Agosto 29	Viernes	Materiales para carreteras	Invitada Silvia Caro
11	Septiembre 3	Miércoles	Códigos de diseños y construcción	Invitado Luis E. García
4. Gerencia de proyectos				
12	Septiembre 5	Viernes	Introducción a la Gerencia de Proyectos	Hernando Vargas
13	Septiembre 10	Miércoles	Ferrocarriles	Hernando Vargas
14	Septiembre 12	Viernes	Transporte urbano	Invitado Juan Pablo Bocarejo
5. Proyectos de infraestructura vial				
15	Septiembre 17	Miércoles	Túneles	Invitado Bernardo Caicedo
16	Septiembre 19	Viernes	Carreteras	Invitado Juan F. Correal
17	Septiembre 24	Miércoles	Semana de trabajo individual	
18	Septiembre 26	Viernes	Semana de trabajo individual	
19	Octubre 1	Miércoles	Puentes	Invitado Juan F. Correal
20	Octubre 3	Viernes	EXAMEN 2 (Cap. 3 y 4)	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL ABRIL 2 – ABRIL 6				
6. Otros proyectos				
21	Octubre 8	Miércoles	Rascacielos y megalópolis	Hernando Vargas
22	Octubre 10	Viernes	Los grandes canales Suez, Panamá	Hernando Vargas
23	Octubre 15	Miércoles	Amenazas y Riesgos Naturales	Invitado Luis E. Yamin
24	Octubre 17	Viernes	Comunicaciones	Invitado Juan D. Garzón
26	Octubre 22	Miércoles	EXAMEN 3 (Cap. 5 y 6)	

27	Octubre Viernes	24	FORO	
28	Octubre Miércoles	29		
29	Octubre Viernes	31		
30	Noviembre Miércoles	5		
31	Noviembre Viernes	7		

Horario de clases y atención a estudiantes

Las clases se desarrollarán los Miércoles y Viernes de 2 a 3 y 20 pm. en el salón WW102
 El horario de atención será en ML 436 Edificio Mario Laserna, Viernes 1 pm, previa solicitud por correo electrónico
 (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

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
Critica/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
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 referencia

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 aqueducts de la ville de Rome

Les Belles Lettres, 1961

Mark, Robert and Calmak, Mehmet (eds)

Haghia 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

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) <i>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.</i>	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 <i>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</i>
Kirby, Richard et al Engineering in History McGraw Hill, 1956 C1 <i>Orígenes</i> , p 1-5 C2 <i>Sociedad urbana</i> , p 6-35 C3 <i>Ingeniería griega</i> , p 36-54 C4 <i>Civilización imperial</i> , 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 <i>Roman and Greek Books Relevant to Building Science</i> , pp 9-22 C3 <i>Structure in the Ancient World</i> , pp 25-76 C4 <i>Materials and environment in Rome</i> , pp 77-92

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 <i>Structures</i>, p 17-26 C2 <i>The Pyramids</i>, p27-42 C3 <i>Loads</i>, p 43-58 C4 <i>Materials</i>, p 59-71 C5 <i>Beams and Columns</i>, p72-89</p>	<p>Salvadori, Mario Why Buildings Stand Up: The Strength of Architecture WW Norton, 1990 C7 <i>Skyscrapers</i>, p 107-125 C8 <i>The Eiffel Tower</i>, p 126-143 C9 <i>Bridges</i>, p 144-164</p>
<p>Kirby, Richard et al Engineering History McGraw Hill, 1956 C 13 <i>Sanitary and Hydraulic Engineering</i>, pp 426-463 C14 <i>Construction</i>, 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. <i>El transporte moderno</i> 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 <i>El transporte y la construcción, 1300-1800.</i> <i>El ascenso de la moderna ingeniería civil</i>, por James Kip Finch, pp 209 a 240 <i>Locomotoras, ferrocarriles y buques de vapor</i>, por Roger Burlingtone, pp 474 a 487</p>	<p>Leonhardt, Fritz Bridges: Aesthetics and Design The Architectural Press, 1982 <i>The basics of aesthetics</i>, pp 11 a 31 <i>How a bridge is designed?</i>, pp 32 a 34</p>
<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996 <i>Creating the Modern World through Communication, Commerce and Progress</i>, pp 3 a 34 <i>Worlds Apart: From the Thames to the Mont Cenis Tunnel</i>, pp 101 a 158 <i>The Transition and the Catalyst: The Comway and Britannia Bridges and the Suez Canal</i>, 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</p>	<p>Peters, Tom F Building the Nineteenth Century MIT Press, 1996</p>
--	---

<p>Occidente de la Prehistoria a 1900, Vols 1 y 2 G. Gili, 1981 <i>Edificios y construcción 1880-1900</i>, por Carl W. Condit, pp 671 a 688</p>	<p><i>The Crystal Palace</i>, pp 226 a 253 <i>The Tallest Tower and the Biggest Shed</i>, pp 262 a 280 <i>Panama: A New Order of Magnitude Demands Novel Organization</i>, pp 295 a 336.-</p>
<p>Le Gates, Richard y Stout, Frederick (eds) The City Reader Routledge, 1997 Davis, Kingsley <i>The Urbanization of the Human Population</i>, pp 1 a 14 V. Gordon Childe <i>The Urban Revolution</i>, pp 20 a 30 Castells, Manuel y Hall, Peter <i>Technopoles: Mines and Foundries of the Informational Economy</i>, pp 475 a 483 Fishman, Robert <i>Beyond Suburbia: The Rise of the Technoburb</i>, 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 <i>The Itaipu Hydroelectric Power Project Brazil-Paraguay</i> <i>The Grand Canal, China</i> <i>The Aqueducts of Rome</i> <i>Protective Dykes and Land Reclamation, The Netherlands</i> <i>The Canal des Deux Mers, France</i> <i>The Founding of St Petersburg, Russia</i> <i>The Erie Canal, United States</i> <i>The Colorado River and Hoover Dam, USA</i> <i>The Tennessee Valley Authority, USA</i> <i>The Manhattan Project and the Atomic Energy Act, USA</i> <i>NASA and the Apollo Program, USA</i> <i>The Communication Satellite COMSAT, USA</i> Channel Tunnel, France UKSematech, USA</p>	
---	--

Parte 4 General: Grandes proyectos en Colombia

Vargas, Hernando

Visión y voluntad. Episodios de Ingeniería

Panamericana, 2012

Disponible en <http://issuu.com/concol/docs/libroconcol>

Transformación: Ingeniería y técnica en América Latina, pp 11-36

Conectar a Colombia: mulas, ríos y caminos 1823-1954, pp 37-66

Infraestructura urbana: historias de grandes cambios en Colombia, pp 67-100

Vargas, Hernando et al

Foro Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Revista de Ingeniería Uniandes, 4 de noviembre de 2010

Disponible em <https://revistaing.uniandes.edu.co/index.php?l=en&idr=42>

Vargas, Hernando

Requisitos para realizar grandes proyectos de infraestructura en Colombia

Benavides, Juan

Public contracts and institutional weaknesses in infrastructure in Colombia

Roa, Néstor

Transportation Megaprojects: Institutions, Policy, and Technical Resource Management

Mier, Patricia

Risks, identification, distribution, and mitigation in State contracts

Serrano, Javier

Financing Transportation Projects

Lara, Ricardo

Policies for Attracting Public Infrastructure Investment. An Assessment of Current and Future Development

Parte 5 General

Carhcart, R.R, Badescu, Viorel, Radhakrishnan, Ramesh

Macro-engineers' dreams

2006

pdf

Chapter 1: Space Age Electronic Geography

Chapter 2: A World in a Glowing Ball

Chapter 3: Earth's Societal Core Macroprojects

Chapter 4: Earth Rebuilt

Chapter 5: Re-Macroengineering Regions

Chapter 6: Geo-Economics and Macroprojects

Chapter 7: 21st Century ATLANTROPA

Chapter 8: Indian Ocean Rim Macro-Management

Chapter 9: What Is Earth's Worth?

TRANSPORTE URBANO SOSTENIBLE
ICYA 1500B
II Semestre de 2014**Profesores:**

Nombre	Correo electrónico	Oficina	Horario de atención
Maria Carolina Lecompte (coordinador)	mc.lecompte@uniandes.edu.co	ML-650	Coordinar por correo
Juan Pablo Bocarejo	jbocarej@uniandes.edu.co	ML-634	Martes 11:00am a 12:30 pm

Horario: Miércoles y Viernes 11:30am a 12:50pm**Salón:** O - 202**Introducción:**

La vida en las ciudades modernas es imposible sin un sistema de transporte. Para trabajar, estudiar, divertirse o cualquier otra actividad es necesario transportarse. El transporte facilita el desarrollo económico, social y cultural de las ciudades, 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 urbano cobra inmensa relevancia dentro del paradigma actual del desarrollo sostenible.

Objetivo general:

El curso busca que el estudiante comprenda la problemática actual del transporte urbano dentro del paradigma de sostenibilidad en sus dimensiones económica, ambiental y social, reconociendo la necesidad de analizar, evaluar, argumentar y pensar críticamente sobre las acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano en estas tres dimensiones para garantizar su conveniencia. Esto implica una aproximación multidisciplinaria al análisis del transporte urbano que permita identificar elementos precisos y pertinentes a cada dimensión.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender que los sistemas de transporte influyen el crecimiento de las ciudades y a su vez el crecimiento de las ciudades determina el desarrollo de sus sistemas de transporte.
- Comprender que los principales efectos del transporte en el entorno urbano implican grandes amenazas y oportunidades para el desarrollo sostenible de las ciudades en sus dimensiones económica, ambiental y social.

- Comprender que, de acuerdo a sus características particulares, los diferentes modos de transporte presentan ventajas y desventajas para el desarrollo sostenible de las ciudades.
- Comprender que las diferentes aproximaciones para solucionar problemas relacionados al transporte urbano permiten plantear estrategias de solución integrales.
- Comprender 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.
- Analizar críticamente y evaluar acciones, políticas o proyectos relacionados con transporte urbano a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.
- Producir textos escritos que demuestren competencias de indagación, análisis, argumentación, reflexión y pensamiento crítico sobre temas de transporte urbano.

Metodología y contenido:

La metodología del curso se basa en sesiones de clase por parte de los profesores del curso, charlas de conferencistas invitados, lecturas que refuerzan y complementan lo visto en las sesiones de clase y actividades de evaluación que permiten al estudiante y profesor reconocer que se han alcanzado los objetivos de comprensión específicos. Las actividades de evaluación del curso están enfocadas en la producción de textos escritos (ver actividades de evaluación más adelante).

Las sesiones de clase y charlas se dividen en 5 módulos principales, relacionados con los objetivos de comprensión 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

A continuación se presenta el tema específico a abordar en cada clase.

Módulo	Sem.	Fecha	Tema	Expositor	Anotaciones	
	1	30-jul	Introducción al curso	MC. Lecompte JP. Bocarejo		
		01-ago	Introducción al transporte sostenible	MC. Lecompte	Instrucciones Trabajo de Investigación	
Transporte y Ciudad	2	06-ago	Introducción a la planeación integral	D. Paez		
		08-ago	Desarrollo urbano y transporte	C. Santamaria		
Efectos del Transporte en el Entorno Urbano	3	13-ago	Congestión	JP. Bocarejo		
		15-ago	Transporte y territorio	L.A. Guzmán	1a Entrega Trabajo de Investigación - Instrucciones Debate	
	4	20-ago	Seguridad vial	JP. Bocarejo		
		22-ago	Contaminación	E. Behrentz		
	5	27-ago	Pobreza	MC. Lecompte		
29-ago		Calidad de vida	E. Peñalosa	Entrega Ensayo Debate 1		
	6	03-sep	Preparación Debate 1			
		05-sep	Debate 1			
	7	10-sep	Debate 1			
Modos de Transporte Urbano	7	12-sep	Taxi	A. Rodriguez		
		8	17-sep	Transporte público colectivo y masivo	JA. Echeverry	2a Entrega Trabajo de Investigación Instrucciones Concurso
	19-sep		Modos férreos	MC. Lecompte		
	Semana de trabajo individual					
	9	01-oct	Bus Rapid Transit	D. Hidalgo		
03-oct		Modos no motorizados	JP. Bocarejo		Nota 30% Instrucciones Debate	
10	08-oct	Transporte Informal	MC. Lecompte			
	10-oct	Gestión de la demanda	CF. Pardo			
Aproximaciones para Solucionar Problemas de Transporte	11	15-oct	Cultura ciudadana	P. Bromberg	1a Entrega Concurso	
		17-oct	Tecnologías	JP. Bocarejo		
	12	22-oct	Modelo de ciudad: Bogotá	F. Rojas	Entrega Ensayo Debate 2	
		24-oct	Preparación Debate 2			
	13	29-oct	Debate 2			
31-oct		Debate 2				
Ciudades del Mundo	14	05-nov	Méjico D.F.	D. Uniman	2a Entrega Concurso	
		07-nov	Madrid	L.A. Guzmán		
	12-nov	Londrés	MC. Lecompte			
15	14-nov	Cierre del curso y premiación del concurso	MC. Lecompte JP. Bocarejo			
	Fecha asignada	Examen Final				

Lecturas:

Las lecturas son un componente fundamental del curso. Las lecturas referidas a continuación son requeridas para el curso y serán evaluadas en los exámenes. Los temas de las lecturas son en algunos casos refuerzo a temas que se vieron en clase y en otros complemento. Las 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 para el desarrollo de las diferentes actividades de evaluación del curso:

- The Transit Metropolis. Robert Cervero. 1998. Disponible en biblioteca. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- Urban Transport in the Developing World. Dimitriou y Gakenheimer. 2011. Disponible en biblioteca. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- Reducing Air Pollution from Urban Transport. Banco Mundial. 2004. Disponible en Sicua. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- Automobile Dependency and Economic Development. Litman y Laube. 2002. Disponible en Sicua. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- The Sustainable Mobility Paradigm. David Banister. 2007 Disponible en Sicua. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- Two Billion Cars: Driving Towards Sustainability. Sperling y Gordon. 2008 Disponible en biblioteca. Con formato: Inglés (Estados Unidos)
- Los Tranvías de Bogotá. Morrison. 2008. Disponible en Sicua.
- El Transporte en Bogotá. Jorge Acevedo y Jorge Barrera. 1978. Disponible en Sicua.
- Institute for Transportation Development Policy www.itdp.org Código de campo cambiado
- The World Research Institute Center for Sustainable Transport www.embarq.org Código de campo cambiado

Actividades de evaluación:

2 Debates (20% cada uno):

En grupos conformados por los profesores, los estudiantes realizarán un debate en clase con posiciones a favor y en contra de una propuesta relativa al transporte urbano (ej: metro para Bogotá). Adicionalmente, cada estudiante deberá presentar individualmente un ensayo argumentativo a favor o en contra de la propuesta del debate. La calificación del debate estará compuesta por el desempeño en el debate y la calidad del ensayo individual. Tanto en el debate como en el ensayo, los estudiantes deberán analizar la propuesta a partir de su efecto en las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad.

Trabajo de Investigación (20%):

Durante la primera mitad del semestre, los estudiantes realizarán individualmente un trabajo de investigación sobre una tecnología o un sistema de transporte urbano específico (ej: vehículos eléctricos o sistemas de bicicletas públicas). El trabajo deberá contener tres partes principales. En la primera cada estudiante deberá elaborar un texto descriptivo que contenga los orígenes, el desarrollo y el estado del arte de la tecnología o sistema de transporte urbano. En la segunda cada estudiante deberá elaborar un texto reflexivo sobre la forma como esta tecnología o sistema aporta a un transporte urbano sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental. Finalmente, en la tercera cada estudiante deberá presentar un texto argumentativo a favor o en contra de la implementación de esta tecnología o sistema en ciudades colombianas.

Concurso (20%):

Durante la segunda mitad del semestre, los estudiantes trabajarán en grupos para elaborar propuestas de transporte urbano sostenible para una región específica (ej: ciudades colombianas de menos de 100.000 habitantes). Este trabajo deberá contener dos partes principales. En la primera cada grupo deberá elaborar un texto descriptivo sobre las principales características de la región relevantes a su transporte urbano. En la segunda cada grupo deberá elaborar un texto en el que describa las acciones o proyectos propuestos para la región y analice cómo estas llevarían a un transporte urbano sostenible. En la última clase del semestre se realizará la premiación del concurso eligiendo el mejor trabajo.

Examen final (10%):

El examen evalúa los conceptos básicos sobre el transporte urbano adquiridos 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.

Actividades fuera de clase (10%):

A lo largo del semestre se planearán actividades fuera del salón de clase (ej: ciclopaseos y visitas a TransMilenio). Los estudiantes deberán presentar un ensayo reflexivo sobre las actividades que se realicen.

Para la producción de los trabajos escritos los estudiantes deberán seguir un proceso de planeación, elaboración de borrador, retroalimentación, redefinición y re-escritura. Para esto se contará con el acompañamiento de un tutor del centro de español de la universidad. Es altamente recomendable que todos los estudiantes asistan a varias sesiones de tutoría como una forma de mejorar sus habilidades de escritura académica. La solicitud de citas de tutoría se debe realizar a través de la página <http://programadeescritura.uniandes.edu.co>.

Cada uno de los trabajos escritos contará con instrucciones y criterios de evaluación precisos, que serán expuestos en las sesiones de clase. Adicionalmente, en la mayoría de los trabajos los estudiantes tendrán la oportunidad de recibir una calificación y comentarios sobre su trabajo antes de realizar la entrega final.

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. Se tendrá en cuenta especialmente la participación activa de los estudiantes (preguntas y/o comentarios) durante las sesiones de clase y charlas de conferencistas invitados.
- Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2014-20 – Sección 1

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Martes y Jueves 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 11:30 – 12:50 G101
Horario Taller Programación:	Martes 10:00 – 11:20 ML604 Viernes 14:00 – 15:20 ML604

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.

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 Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- 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)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

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.

- 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.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **6:30PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Septiembre 10/2014	6:30 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Octubre 22/2014	6:30 PM Salón por confirmar

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.

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.

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2014-20 – Sección 2

Profesor:	Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail:	framirez@uniandes.edu.co
Oficina:	ML 632, Edificio Mario Laserna
Horario de Atención:	Martes y Jueves 13:00 – 14:30
Horario de Clase:	Lunes y Miércoles 10:00 – 11:20 Salón R113
Horario Taller Programación:	Martes 11:30 – 12:50 ML615 Viernes 10:00 – 11:20 ML615

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.

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 Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- 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)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

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.

- 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.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

Los exámenes parciales se realizarán a las **6:30PM** con una duración de 1 hora y 20 minutos en las siguientes fechas:

Primer Examen Parcial	Septiembre 10/2014	6:30 PM Salón por confirmar
Segundo Examen Parcial	Octubre 22/2014	6:30 PM Salón por confirmar

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.

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.

Termoquímica Ambiental

Código: ICYA-2101

Segundo Semestre 2014

Manuel S. Rodríguez Susa - manuel-r@uniandes.edu.co

Andrés Virguez - e-virgue@uniandes.edu.co (profesor invitado)

Monitores: Joan Ruiz Ávila - wj.ruiiz267@uniandes.edu.co

Horario Clase:

Martes 11:30 a 12:50 y Miércoles 11:30 a 12:50 - salón ML-514

Horario Otras Actividades:

Martes 14:00 a 15:20 - salón LL-304 o Jueves 14:00 a 15:20 - salón SD-702

Horario Atención Estudiantes:

A convenir con el profesor (oficina ML 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:

- Conocer y aplicar conceptos básicos para el desarrollo de balances de materia (a)
- Entender y aplicar el concepto de balance de energía (a)
- Entender y aplicar el concepto de sustancias puras para establecer estados y variables de proceso (a)
- Identificar y comprender problemas de ingeniería asociados a los temas tratados en el curso (e)

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]

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 y otros

25%

Parciales

75%

Se realizarán cuatro [4] 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 conducirán a una nota inferior de 3.00. Las notas finales NO serán redondeadas. Adicionalmente, el promedio de los exámenes parciales debe ser de mínimo 3.00, de lo contrario, la nota ponderada conducirá a una nota inferior de 3.00

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. Estas sesiones de ejercicios no contarán con nota cuantitativa.

TALLERES

Se realizarán cuatro [4] talleres a lo largo del semestre. Estos talleres tendrán una duración de una hora y media y serán realizados dentro del horario normal de la sesión complementaria. 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

CLASE	FECHA	TEMA	REFERENCIAS
		CONCEPTOS Y DEFINICIONES	
1	29/07	Dimensiones y Unidades. Sistemas de Unidades	1.2 – 2.1
2	30/07	Consistencia Dimensional	1.2 – 3.2
3	05/08	Presión y Temperatura. Bases de Cálculo. Diagramas de Flujo	1.2
		BALANCE DE MATERIA	
4	06/08	Estequiometría · Balance de Ecuaciones I	1.4 – 4.2
5	12/08	Estequiometría · Balance de Ecuaciones II	1.4 – 4.2
6	13/08	Balance de materia sin reacción química I	1.4 – 4.7
7	19/08	Balance de materia sin reacción química II	1.4 – 4.7
8	20/08	Balance de materia con reacción química I	1.4 – 4.7
	22/08	<i>Primer Parcial (20%)</i>	
9	26/08	Balance de materia con reacción química II	1.4 – 4.7
10	27/08	Balance de materia con reacción química III	1.4 – 4.7
11	02/09	Sicrometría I	4.4
12	03/09	Sicrometría II	4.4
	05/09	<i>Segundo Parcial (15%)</i>	
		SUSTANCIA PURA [Base Conceptual]	
13	09/09	Sustancia Pura. Comportamiento PVT de sustancias puras	2.3 – 3.3 – 4.14
14	10/09	Tablas de Propiedades Termodinámicas I	1.7
15	16/09	Tablas de Propiedades Termodinámicas II	1.7
16	17/09	Ecuación Virial. Ecuación de Gas ideal	1.5 – 2.3 – 4.3
17	30/09	Ecuaciones Cúbicas de Estado I	1.5 – 2.3
18	1/10	Ecuaciones Cúbicas de Estado II	1.5 – 2.3
	3/10	<i>Tercer Parcial (20%)</i>	
		PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA [Principios] Y EFECTOS CALÓRICOS	
19	7/10	Calor, Energía y Trabajo. Fundamentos Termodinámicos	2.1 – 3.4
20	8/10	Energía Interna. Entalpía. Calores Específicos	2.2 – 3.5
21	14/10	Primera Ley de la Termodinámica	2.2 – 3.5
22	15/10	Proceso Reversible. Procesos con presión, temperatura y volumen constantes. Procesos adiabáticos	2.2
23	21/10	Calores Específicos. Regla de las Fases	2.2
24	22/10	Calor Sensible. Calor Latente	1.9 – 2.4 – 4.8
25	28/10	Calor Estándar de Reacción. Calor Estándar de Reacción. Calor Estándar de Combustión	1.9 – 2.4 – 4.9
		BALANCE DE ENERGÍA	
26	29/10	Balance de energía sin reacción química I	1.7 – 4.8
27	04/11	Balance de energía sin reacción química II	1.7 – 4.8
28	05/11	Balance de energía con reacción química I	1.7 – 4.8
29	11/11	Balance de energía con reacción química II	1.7 – 4.8
30	12/11	Balance de energía con reacción química III	1.7 – 4.8
		<i>Cuarto Parcial (20%)</i>	

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Facultad de Ingeniería
ICYA 2203 – Segundo semestre de 2014

Curso: Análisis de Sistemas Estructurales ICYA 2203
Segundo semestre de 2014

Profesor:	Juan Felipe Pareja Arango MIC, M.Sc. (jpereja@terranum.com – jpereja@gmail.com Cel: 3116095034)
Horario de atención:	Miércoles 7:30 – 8:30 a.m. ML330 (Salón por definir) Miércoles 7:30-8:30 a.m. (Salón por definir)
Horario de clase:	Magistral: lunes y miércoles 8:30-9:50 a.m. ML608 Complementaria: lunes 1:00-1:50 p.m. O401, O403, O404
Horario laboratorio:	Miércoles 1:00-6:00 p.m. ML026
Pre-requisitos:	Mecánica de Materiales ICYA 1117
Monitores:	Por definir

Objetivo del curso

El objetivo del curso es capacitar al estudiante en la idealización y análisis de las estructuras más comúnmente utilizadas en las obras civiles. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucren la idealización y cálculo de fuerzas internas, reacciones y desplazamientos de estructuras conformadas por elementos lineales.

Los temas incluidos en el curso son: tipos de estructuras y cargas, idealización y modelamiento de estructuras, métodos tradicionales, métodos aproximados, método directo de rigidez y líneas de influencia.

Así mismo este curso pretende introducir a los estudiantes a la Norma Sismo-resistente Colombiana NSR-10 y brindar las bases teóricas y conceptuales requeridas en los cursos de diseño estructural y análisis avanzado (FEM).

Metas ABET

- 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)
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional (f)

- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas (k)

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 (a, 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 (a).
- 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 (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 monitoria. 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 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 SAP2000, Excel, Matlab y/o Mathcad.

Programa

Fecha	Clase	Capítulo	Tema	Referencia Libro de Hibbeler	Observaciones
28/07/2014	1	INTRODUCCION	Introducción - Normas Básicas - Programa del Curso		
30/07/2014	2	1. TIPOS DE ESTRUCTURAS Y CARGAS	1.1 Descripción del Problema - 1.2 Clasificación de las estructuras	1.1	
4/08/2014	3		1.3 Sistemas de Entrepiso - 1.4 Sistemas Estructurales	1.2	Fuera del país - Clase con Dr. Juan Reyes (Por confirmar)
6/08/2014	4		1.5 Análisis de Carga (Carga muerta) - 1.5 Análisis de cargas (Carga viva)	1.3	Fuera del país - Clase con Dr. Juan Reyes (Por confirmar)
11/08/2014	5		1.5 Análisis de Carga (Carga de viento)	1.3	Fuera del país - Clase con Dr. Juan Reyes (Por confirmar)
13/08/2014	6		1.5 Análisis de Carga (Carga de viento)	1.3	Fuera del país - Clase con Dr. Juan Reyes (Por confirmar)
20/08/2014	7		1.5 Análisis de Carga (Carga de sismo)	1.3	
27/08/2014	8		1.5 Análisis de Carga (Carga de sismo)	1.4	
				1.6 Combinaciones de Carga	
1/09/2014	9	2. IDEALIZACION Y MODELACION ESTRUCTURAL	2.1 Idealización estructural - 2.2 Nodos y elementos	2.1	
3/09/2014	10		2.3 Rutas de carga	2.2 - 2.4	
8/09/2014	11		2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2 - 2.4	
10/09/2014	12		2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2 - 2.4	
15/09/2014	13		2.4 Superposición, equilibrio, determinación y estabilidad	2.2 - 2.4	
17/09/2014	14	3. METODOS TRADICIONALES	3.1 Integración Directa	8.1 - 8.3	
22/09/2014	15		3.1 Integración Directa - 3.2 Métodos de energía	8.1 - 8.3 9.1-9.6	
24/09/2014	16		3.2 Métodos de energía	8.1 - 8.3 9.1-9.6	
29/09/2014	17	4. METODO DIRECTO DE RIGIDEZ	4.1 Paso 1: Definición de coordenadas y grados de libertad	14 - 15 -16	
1/10/2014	18		4.2 Paso 2: Matriz de rigidez de los elementos	14 - 15 -16	
6/10/2014	19		4.3 Paso 3: Matriz de rigidez de la estructura	14 - 15 -16	
8/10/2014	20		4.4 Paso 4: Vector de fuerzas	14 - 15 -16	
14/10/2014	21		4.5 Paso 5: Vector de desplazamientos - 4.6 Paso 6: Vector de reacciones	14 - 15 -16	
20/10/2014	22		4.7 Paso 7: Vector de Fuerzas internas	14 - 15 -16	
22/10/2014	23		4.8 Ejemplos	14 - 15 -16	
27/10/2014	24		4.8 Ejemplos	14 - 15 -16	
29/10/2014	25	5. METODOS APROXIMADOS	5.1 Método para calcular fuerzas internas (tablas)		
5/11/2014	26		5.1 Método para calcular fuerzas internas método del portal	7.5	
10/11/2014	27		5.2 Método para calcular desplazamientos (Wilbur)		
15/11/2014	28		5.2 Método para calcular desplazamientos (McLeod)		
17/11/2014	29	6. INTRODUCCION ANALISIS DE PUENTES	6.1 Lineas de influencia (cuantitativas)	6.1 - 6.2	
22/11/2014	30		6.2 Lineas de influencia (cualitativas)	6.3	

Reglas de la clase

La clase se fundamenta en normas básicas de respeto y cumplimiento, por lo cual se enumeran las pautas básicas de comportamiento que deben cumplirse en el curso:

- La participación y preguntas son abiertas y pueden realizarse en cualquier momento de la clase.
- Ser muy puntuales en la hora de inicio de las actividades académicas. Aleatoriamente se harán chequeos de asistencia, los cuales serán la base para la asignación de la nota por puntualidad. Los chequeos se realizarán durante cualquier

- momento de la clase y solo se considerarán excusas válidas las contempladas en el reglamento de estudiantes de pregrado (REPr)
- Evitar el uso de teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo de comunicación durante las horas de clase, monitorias y laboratorios.
 - Abstenerse de realizar cualquier actividad no relacionada con el contenido de la clase durante las sesiones magistrales, las monitorias y los laboratorios.
 - Tener siempre el mayor respeto y consideración en el trato con los compañeros, monitores y profesores.
 - La copia, o fraude **comprobada/o**, de cualquier modalidad, en las tareas, talleres, quizzes, parciales y/o proyectos del curso genera automáticamente la pérdida del mismo y el inicio del proceso sancionatorio de acuerdo con el reglamento de la universidad.
 - Las tareas, talleres y demás actividades deben entregarse de forma estricta en los horarios convenidos. En caso de entregas tardías no justificadas de acuerdo a lo contemplado en el REPr, no se aceptará ningún entregable por fuera de los plazos establecidos.
 - Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y hojas de cálculo.

Sistema de Evaluación:

Si el promedio de las calificaciones del examen parcial, el examen final y la nota de talleres es superior a 3.00, la calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial (6 de marzo) 20%
- Examen Final (mayo) 30%
- Talleres (febrero 17, marzo 31 y abril 21) 15%
- Tareas (con sustentación) 10%
- Proyecto (dos entregas) 10%
- Laboratorios 10%
- Quizzes, puntualidad y asistencia 5%

De lo contrario, la calificación final del curso se calculará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen parcial 30%
- Examen final 35%
- Talleres 35%

Las clases iniciarán a las 8:30 a.m. en punto y terminarán a las 9:50 a.m. El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta.

Las excusas justificadas están definidas De acuerdo con el párrafo del artículo 43 del reglamento general de estudiantes de pregrado (RGEPr.

En el caso de que el profesor o los monitores presuman que hubo fraude académico o falta disciplinaria, se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del RGEPr, y en caso de comprobarse esto generará la pérdida de la materia de forma inmediata.

Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

INTERVALO NOTA	DEFINICION
[4.50 – 5.00]	Excelente
[4.00 – 4.49]	Muy bueno
[3.50 – 3.99]	Bueno
[3.25 – 3.49]	Regular
[3.00 – 3.24]	Aceptable
[2.00 – 2.99]	Deficiente
[1.50 – 1.99]	Malo
1.50	Mínima

****Recuerde que:**

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Tareas

Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente en clase o a los monitores según se indique. No se aceptarán tareas después de la fecha y hora de entrega.

Para evitar copia, todas las tareas 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 el menor de los dos números. Por ejemplo, si los códigos de Pedro y María son 200522171 y 200631734, respectivamente, entonces x sería igual 34, el cual es el menor entre 71 y 34. Es obligatorio escribir el valor de "x" en la esquina superior derecha de la primera hoja de la solución de las tareas. Es obligatorio usar el formato de solución de tareas disponible en SICUAPLUS.

Es importante que las soluciones de las tareas sean legibles y ordenadas; si esto no se cumple, la nota de la tarea se reducirá multiplicándola por 0.90.

La sustentación de las tareas se llevará a cabo en las sesiones complementarias llamando estudiantes al azar. Si la sustentación es satisfactoria, se mantiene la nota de la tarea, de lo contrario la nota de la tarea se reducirá multiplicándola por 0.50.

Proyecto final

Con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en clase se debe realizar el análisis estructural de un edificio sencillo de cuatro pisos. Los planos arquitectónicos de este edificio serán proporcionados durante el semestre y dependerán de la variable "x" descrita previamente.

No se permite realizar modificaciones a los planos arquitectónicos entregados.

Los grupos de trabajo para el proyecto final deben ser los mismos del laboratorio. Es importante que las entregas del proyecto sean ordenadas y legibles; si esto no se cumple, las notas de las entregas se multiplicarán por 0.90.

La segunda entrega se acompañará de una sustentación oral.

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 el salón ML026.

Los estudiantes deben cumplir con el reglamento de laboratorios de la universidad disponible en SICUAPLUS. A continuación se numeran algunos aspectos adicionales a tener en cuenta:

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos de dos estudiantes. Estos grupos de trabajo deben ser los mismos del proyecto final.
- Todos los laboratorios tendrán una guía de laboratorio que estará disponible en SICUAPLUS 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 estructurales.
- Se espera que los estudiantes de cada grupo resuelvan el laboratorio de manera independiente con la mínima ayuda del monitor y/o el laboratorista.
- Durante el laboratorio, el monitor está autorizado a responder preguntas solo a los estudiantes que asistieron a la clase magistral donde se explicó el tema del laboratorio.
- 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, su procesamiento y las conclusiones. Este formato debe ser entregado al monitor antes de salir de la sala de aprendizaje activo.
- Los estudiantes solo tienen 50 minutos para desarrollar el laboratorio. Por esta razón, la puntualidad y preparación del laboratorio son sumamente importantes.

Textos recomendados

- Hibbeler, R.C. *Análisis Estructural*. Prentice Hall: México, 1997.
- McCormac, J.C. *Análisis de Estructuras*. Cuarta Edición. Alfa Omega: México, 2010.
- 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.
- Fotocopias, 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 complementarias. 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 10:00 a 11:20, en el salón ML608.
- Una sesión complementaria semanal de 80 minutos, los miércoles o viernes, de 11:30 a 12:50, en los salones LL303 o O203, respectivamente.
- Una sesión de laboratorio semanal de 110 minutos, los lunes, martes, miércoles, jueves o viernes, de 14:00 a 15:50, en la sala de prácticas ML105.

Nota: Las sesiones complementarias y de laboratorio no se realizarán todas las semanas del semestre. Para saber qué semanas se realizarán estas sesiones, 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 y formación del suelo
3. Composición del suelo
 1. Introducción
 2. Composición de la fracción mineral del suelo
4. Granulometría
 1. Introducción
 2. Determinación de la granulometría en el laboratorio
5. Relaciones entre las fases del suelo
 1. Introducción
 2. Principales relaciones entre las fases del suelo
6. Consistencia de los suelos finos
 1. Introducción
 2. Límites de Atterberg
7. Sistemas de clasificación
8. Compactación
 1. Introducción
 2. La compactación en el laboratorio
 3. La compactación en campo
9. 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
10. Esfuerzos en el suelo
 1. Esfuerzos totales y efectivos
 2. Esfuerzos geostáticos
 3. Esfuerzos inducidos por flujo de agua
 4. Esfuerzos inducidos por cargas superficiales
11. Asentamientos en el suelo
 1. Introducción
 2. Asentamientos elásticos
 3. Asentamientos debidos a la consolidación
 4. La consolidación en el laboratorio
12. 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 y exploración de suelos y rocas en campo

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

1. Apariencia de los suelos finos y gruesos
2. La superficie específica de los suelos finos
3. El ensayo de granulometría mecánica
4. Gravedad específica y humedad natural
5. Los límites de Atterberg
6. El ensayo de compactación Proctor
7. El ensayo de permeabilidad
8. La fluidización
9. La consolidación
10. la resistencia al corte en el laboratorio

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final.

- Examen parcial No. 1 (23,3%)
- Examen parcial No. 2 (23,3%)
- Examen parcial No. 3 (23,3%)
- Tareas (10%)
- Informes de Laboratorio (10%)
- Examen de laboratorio (10%)
- Quices (5%)

Es importante notar que los valores porcentuales de los instrumentos de evaluación suman un 105%. Esto es así porque el último instrumento de evaluación (i.e., los quices) corresponde a una bonificación. Esto se hace para que una persona pueda, si así lo desea, no asistir a las clases magistrales, sin que esto lo penalice en su nota final. La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

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.
- Budhu, Muni, *Soil Mechanics and Foundations*, 2E, John Wiley & Sons, 2007.

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

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

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

MECÁNICA DE FLUIDOS
ICYA-2401

PRIMER SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, Profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

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.

METAS DE APRENDIZAJE

El estar situado en la frontera entre los cursos básicos y los cursos de Ingeniería, establece las metas de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos. Entre estas se incluyen las siguientes, descritas de acuerdo con ABET: (A) Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, (B) Habilidad para diseñar y desarrollar experimentos, así como para analizar e interpretar datos, (E) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, (K) Habilidad para usar técnicas, destrezas y herramientas modernas de ingeniería, necesarias para la práctica de la ingeniería.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje del curso de Mecánica de Fluidos son: a) entender las propiedades físicas de los fluidos y cómo estas afectan su comportamiento mecánico, b) entender las leyes físicas que rigen la estática de fluidos, c) aplicar los conocimientos de estática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, d) entender las leyes físicas que rigen la cinemática de fluidos, e) aplicar los conocimientos de cinemática de fluidos a problemas de la Ingeniería Civil y Ambiental, f) entender las leyes físicas que rigen el comportamiento de fluidos reales, g) aplicar los conocimientos relacionados con el comportamiento de fluidos reales a problemas de la Ingeniería Civil y la Ingeniería Ambiental, h) entender y aplicar el análisis dimensional como una herramienta de deducción de ecuaciones físicamente basadas, i) entender y aplicar las leyes físicas que rigen la hidráulica de tuberías presurizadas, j) diseñar, realizar y validar experimentos de laboratorio relacionados con la dinámica de fluidos, particularmente el agua y k) analizar los resultados obtenidos en experimentos de laboratorio para identificar fortalezas y debilidades prácticas de las leyes de la Mecánica de Fluidos.

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 hidroinformática. 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.

PROGRAMA DEL CURSO

FECHA	TEMA	REFERENCIAS
Julio 28	Introducción. Aspectos históricos. Propiedades de los fluidos.	T: 1.1-1.5 / A: 2.1-2.5 / B: 1.1-1.5 C: 1.1-1.10
30	Propiedades físicas de los fluidos.	T: 2.1-2.7 / 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

Agosto 4	Propiedades físicas de los Fluidos	T: 2.1-2.7 / A: 2.1-2.7 / B: 2.4-2.8 C: 1.1-1.10 / D: 1.2-1.10
6	Relación presión-densidad-altura en fluidos estáticos.	T: 3.1-3.2 / A: 3.1-3.3 / B: 3.1-3.2 C: 2.1-2.3 / D: 3.1-3.4
11	Medidas de presión. Piezómetros y manómetros.	T: 3.2-3.3 / 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.	T: 3.4-3.7 / A: 3.5-3.8 / B: 3.4-3.8 C: 2.5-2.8 / D: 3.5-3.11
20	Distribución de presiones en fluidos en movimiento sin velocidad relativa entre capas.	T: 3.8 A: 3.7

TAREA 1: CAPÍTULO 3

MÓDULO 2. CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

25	Introducción. Tipos de flujo. Conceptos de línea de corriente y de tubo de corriente. Velocidad y aceleración. Flujo irrotacional.	T: 4.1-4.3 / 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.	T: 4.5;5.2 / 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
Sept. 1	Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Efecto Coanda.	T: 5.4 / A: 4.4 / B: 5.3-5.4 C: 3.4-3.5; D: 7.1-7.6
3	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli.	T: 5.5 / A: 6.1-6.5 / B: 5.4 / E: 5.4
8	Ley de la conservación del <i>momentum</i> .	T: 6.1-6.4 / A: 4.4-4.5 / B: 6.1-6.2 C: 3.6-3.7 / D: 5.3-5.4 / E: 6.1
10	Primer Examen Parcial	
15	Aplicaciones de la ley de la conservación del <i>momentum</i> .	T: 6.4 / 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: CAPÍTULO 4

MÓDULO 3. COMPORTAMIENTO DE FLUIDOS REALES

	17	Relaciones diferenciales en el flujo de fluidos. Ecuaciones de Navier-Stokes	T: 9.5 / A: 5.4 / B: 6.6 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 E: 7.1; 7.15
	29	Introducción. Experimento de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento.	T: 8.1-8.2 / A: 8.1-8.2 / B: 10.1-10.3 / C: 6.1 / D: 9.1-9.2 E: 7.1; F: Capítulo 1
Oct.	1	Flujo laminar y flujo turbulento. Viscosidad de Remolino. Longitud de mezcla.	T: 8.3-8.5 / A: 8.1-8.2 / B: 9.3-9.5 C: 6.1 / D: 10.1-10.3 C: 6.4 / F: Capítulo 1
	6	Interacción fluidos-paredes sólidas. Capa límite. Subcapa laminar viscosa.	T: 8.5 / 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.	T: 8.4-8.5 / A: 8.3-8.5 / B: 10.4 D: 9.15-9.16; E: 7.7-7.8 F: Capítulo 1
	15	Flujos internos. Desarrollo del flujo. Capa límite y subcapa laminar. Flujos externos. Capa límite. Flujos secundarios. Separación. Arrastres	T: 8.5-8.6 / A: 8.3-8.5 / 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: CAPÍTULO 6

MÓDULO 4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

	20	Introducción. Análisis dimensional. Tipos de similitudes físicas. Teorema de π Buckingham.	T: 7.1-7.4 / 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.	T: 7.4-7.5 / A: 7.1-7.6 / B: 8.5-8.6 C: 5.3 / D: 8.6-8.8 / E: 8.1
	27	Aplicaciones del análisis dimensional.	T: 7.4-7.5; 11.3 / A: 7.1-7.6 / B: 8.9 E: 8.1-8.2
	29	<i>Segundo Examen Parcial</i>	

TAREA 4: CAPÍTULO 7

MÓDULO 5. FLUJO EN TUBERÍAS

Nov.	5	Solución. Ecuaciones fundamentales. Flujo laminar en tubos circulares. Ley de Hagen- Poiseuille.	T: 8.4 / 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
	5	Ecuación de Darcy-Weisbach. Flujo turbulento en tubos lisos. Ecuación de Blassuis. Flujo turbulento en tubos rugosos. Ecuación de Colebrook-White.	T: 8.5 / 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
	10	Ecuación de Colebrook-White. Tipo de problemas en Tuberías: Comprobación de diseño, cálculo de potencia, Diseño en sí, calibración de tuberías	T: 8.5 / 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

	10	Diseño de tuberías simples. Tipo de problemas en tuberías Simples. Métodos computacionales.	T: 8.5-8.6 / A: 8.6-8.8 / B: 10.4-10.5 / C: 6.7; 12.1 / D: 9.10 E: 9.10 / F: Capítulo 2
--	----	---	--

ENTREGA PROYECTO

REFERENCIAS:

- T: "Fluid Mechanics – Fundamentals and Applications". Yunus A. Cengel and John M. Cimbala. Editorial McGraw-Hill. Third Edition, 2013. **TEXTO DEL CURSO**. Primera edición (disponible en español), 2006.
- A: "Introduction to Fluid Mechanics". Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard. John Wiley & Sons editors . Seventh Edition, New York. 2009.
- 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 %
COMPLEMENTARIA	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.

HIDRÁULICA
ICYA-2402

SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

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 estudiante, 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 28	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>		
30	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
Agosto 4	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
6	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.
11	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
13	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>		
20	Conservación del momentum lineal. Fuerza Específica.	T: 3.1; A: 2.2-2.4 B: 3.6; C: 8.8; D: 3.2
25	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
27	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
Septie. 1	Flujo no permanente. Ondas elementales positivas y negativas.	T: 3.4
3	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
<u>FLUJO UNIFORME EN CANALES</u>		
<i>TAREA 2: CAPÍTULO 3</i>		
8	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	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
15	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
- 17 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

- 29 Pendiente Crítica. Pendiente Crítica Límite y Pendiente Crítica Específica. T: 5.1; A: 5.1-5.5
B: 6.7
- Octubre 1 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
- 6 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
- 8 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
- 15 Flujo Gradualmente Variado en Canales Naturales. Método del Paso Estándar. Ejemplos. T: 5.8-5.10; A: 6.7-6.8
B: 10.4; C: 8.13

20 **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

FLUJO RAPIDAMENTE VARIADO. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

TAREA 4: CAPÍTULO 5

- 22 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
- 27 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
- 29 Rebosaderos con Compuertas. Rebosaderos tipo Sifón y Morning Glory. T: 6.4; A: 7.7
B: 14.7; D: 9.4
- Nov. 5 Disipadores de Energía. Comportamiento hidráulico. T: 3.3; A: 7.8
B: 15.8; D: 9.3

FLUJO NO PERMANENTE EN CANALES

TAREA 5: CAPÍTULO 6

- 10 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
- 12 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	<u>100 %</u>

NOTA 1: Para el cálculo de la nota definitiva únicamente se hará una aproximación a la centésima superior.

NOTA 2: En caso de que el estudiante considere que existe un error en las calificaciones parciales, podrá hacer el reclamo correspondiente, dentro de las fechas estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes.

NOTA 3: 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 4: 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 5: 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, etc.

2406.

POTABILIZACION
PRIMER SEMESTRE DE 2014
 Sección 01
 Profesor: Sergio Barrera

MES	FECHA	TEMAS	Tarea	Laboratorio
Enero	22 Mi	Usos del Agua, Saneamiento, Periodo de diseño, Proyecciones de población		
	24 Vi	Demanda Per Cápita Promedio, Diaria y Horaria		
	29 Mi	Demanda por incendio, Caudales de Diseño, Almacenamiento		
	31 Vi	Cantidad del Agua, Definición de Parámetros, Carga para Consumo		
Febrero	5 Mi	Alcalinidad y acidez, Definición y Cuantificación		
	7 Vi	Desestabilización de Coloides, Potencial Z, Adición de electrolitos	1	
	12 Mi	Equilibrio Químico, pH, Adición de Sulfato de Aluminio, Especies de Aluminio		
	14 Vi	PRIMER EXAMEN PARCIAL		1
	19 Mi	Polióxidos, Precipitación de Hidróxidos, Polímeros, Floculación		
	21 Vi	Potencial/volumen, Gradiente de Velocidad Promedio, Mezcla rápida		
	26 Mi	Floculadores Mecánicos		
	28 Vi	Floculadores Hidráulicos, Agitación por Turbulencia Hidráulica		2
Marzo	5 Mi	Sedimentación, Ley de Newton, Ley de Stokes, Sedimentación Convencional, Velocidad Crítica		
	7 Vi	Tasa de Carga Superficial, Cortos Circuitos, Mezcla Longitudinal, Tipos de sedimentadores, desnatadores	2	3
	12 Mi	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL		
	14 Vi	Sedimentación Floculante, Cálculo de remociones		
	19 Mi	Sedimentación acelerada, teoría y diseños		
	21 Vi	Filtración, Medios Simples y Compuestos, Lavado y Operación		
	26 Mi	Hidráulica de Filtración	3	
	28 Vi	Hidráulica de Retrolavado, Cálculo de Canaletas		4
Abril	2 Mi	Operación de Filtros, Sistemas de filtración, Filtración Lenta		
	4 Vi	Bacterias Coliformes, Principios de desinfección.		5
	9 Mi	TERCER EXAMEN PARCIAL		
	11 Vi	Cloración a punto de quiebre, Cloraminas	4	
	16 Mi	RECESO		
	18 Vi	RECESO		
	23 Mi	Subproductos de la desinfección		
	25 Vi	Carbón Activado, Isotermas		6
	30 Mi	Carbón Activado, Isotermas		
Mayo	2 Vi	Carbón Activado	5	7
	7 Mi	Intercambio Iónico		
	9 Vi	CUARTO EXAMEN PARCIAL		
TEXTO (Consultar)	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
2014-2

Docente: Liliana Reyes Valderrama. Microbióloga. Magister en Evaluación en Educación. Magister en Dirección Universitaria. Correo electrónico: lreyes@uniandes.edu.co.
Horario de atención a estudiantes: miércoles y viernes de 10:00 a.m. – 12:00 m. Oficina A-303.

Monitores: María Camila Rodríguez Cruz (mc.rodriguez2802@uniandes.edu.co, horario de atención: jueves 2:00 – 3:00 p.m.) y Sergio Alejandro Martínez García (sa.martinez2873@uniandes.edu.co, horario de atención: miércoles 10:00 -11:00 a.m.)

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 y competencias específicas a desarrollar:

Este curso se articula con los criterios específicos del programa y de ABET, y está enfocado a la creación de bases conceptuales sólidas en microbiología, por lo cual se articula especialmente con la meta de aprendizaje (a). Adicionalmente, aporta en alguna medida al logro de otras metas, dado 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 están dirigidos al logro de:

- Habilidad para aplicar conocimientos básicos de biología y microbiología (a). Los distintos temas del curso apuntan al cumplimiento de este objetivo.
- Habilidad para conducir experimentos sencillos y analizar e interpretar datos en el campo de la microbiología ambiental (b). Las prácticas de laboratorio son la principal estrategia para el desarrollo de este objetivo.
- Habilidad de funcionar en equipos multidisciplinarios en laboratorio y en la elaboración de presentaciones (d). Este objetivo se desarrolla en actividades como las prácticas de laboratorio, exposiciones, trabajo escrito y foros.
- Comprensión de su responsabilidad ética y profesional frente a los avances científicos y su aplicabilidad (f). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.
- Habilidad para comunicarse efectivamente (de manera oral y escrita) (g). Se practica en las exposiciones y foros.
- Formación amplia en microbiología para entender su impacto en problemas y soluciones ambientales en el contexto de una sociedad global (h). Se efectúa principalmente mediante los temas de las clases, los foros y exposiciones.
- Conocimiento y discusión de asuntos contemporáneos relacionados con la microbiología/biología (j). Se implementa principalmente mediante los foros y exposiciones.

Horario curso: teoría: martes y jueves, salón O105 de 7:00 – 8:20 p.m. Laboratorio (secciones alternadas): jueves, edificio J primer piso (J104) 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. Las secciones se alternarán de manera que cada una tendrá práctica cada quince días. Para su realización se publicarán con anticipación en Sicua plus las guías correspondientes. Ver temas 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 durante 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, donde se explica con mayor detalle. Los temas expuestos por los grupos serán evaluados en los parciales (por ello se requiere el envío una clase después de la presentación, del 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 de actualidad, para lo cual la profesora obrará como organizadora/moderadora en una discusión de 35 min. que se efectuará sobre el tema y las lecturas, en fecha asignados previamente. Durante los foros se elegirán al azar alumnos del curso para que ellos o alguien de su grupo responda a las preguntas formuladas y algunas de las preguntas realizadas tendrán nota (al final de semestre cada grupo recibirá por este ejercicio una nota equivalente al 10% del total). Los temas y lecturas serán además evaluados en los parciales. Para el cumplimiento de este trabajo, favor remitirse al instructivo respectivo de trabajos en grupo publicado en sicua plus para mayor información sobre esta actividad.

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

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

Es obligatoria la lectura de la guía de laboratorio y la revisión de la presentación en *power point* correspondiente, antes de cada práctica de laboratorio.

Sistema de Evaluación:

Primer parcial (teoría)	20%
Exposición y trabajo escrito	20%

Segundo parcial (teo/lab)	25%
Tercer parcial (teo/lab)	25%
Foro	10%

De acuerdo con los objetivos del curso, se han definido niveles de logro para las preguntas, trabajos o planteamientos que se presentarán a lo largo del mismo en las distintas evaluaciones, así:

Nivel del logro			
Deficiente	Insuficiente	Aceptable	Bueno
<p>El estudiante no conoce la solución para la pregunta o situación planteada.</p> <p>La actividad no se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo no cumplen con tareas y responsabilidades y no contribuye al resultado final propuesto.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta parcial, imprecisa o con errores conceptuales.</p> <p>La actividad se logra parcialmente. El estudiante y/o su grupo presenta deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es baja.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta adecuada, aunque con algunos errores menores.</p> <p>La actividad se logra razonablemente. El estudiante y/o su grupo presenta algunas deficiencias en el logro de tareas y responsabilidades, y su contribución es media.</p>	<p>El estudiante presenta una solución/respuesta apropiada y completa.</p> <p>La actividad se logra adecuadamente. El estudiante y/o su grupo cumple con tareas y responsabilidades y su contribución es buena.</p>

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 cuando 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).

Eventualmente, podrán hacerse evaluaciones cortas no avisadas tanto en teoría como en laboratorio, para las cuales el estudiante debe estar preparado, así como *quizzes* de asistencia. En caso de realizarse, estos tendrán el valor de un bono que se sumará al siguiente parcial.

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. El estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba, y 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).

Las calificaciones definitivas serán numéricas de uno punto cinco (1.5) a cinco punto cero (5.0), en unidades, décimas y centésimas.

Contenidos del curso por fechas

Semana 1: julio 29 – 31

Martes: presentación del curso y conformación de grupos.

Jueves: conceptos generales, principales grupos microbianos.

Semana 2: agosto 5 – jueves festivo

Martes: crecimiento microbiano. Esporulación bacteriana.

Semana 3: agosto 12 -14

Martes: crecimiento microbiano. Genética microbiana.

Jueves: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (biopesticidas, organismos transgénicos, etc). Exp. Grupo 1: estructura y nutrición de las células microbianas.

Jueves lab: sec 1: práctica 1.

Semana 4: agosto 19 - 21

Martes: Aplicaciones de la biotecnología ambiental (continuación)

Jueves: parcial I (teoría)

Jueves lab: sec 2: práctica 1

Semana 5: agosto 26 - 28

Martes: Ecología microbiana (generalidades y métodos)

Jueves: Exp. Grupo 2: metabolismo: fermentación y respiración microbianas. Foro 1: genómica y preservación de la biodiversidad microbiana.

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

Semana 6: septiembre 2 - 4

Martes: Ecología microbiana (interacciones microbianas, bioindicadores).

Jueves: Exp. Grupo 3: recombinación bacteriana [transformación, conjugación, transducción]. Foro 2: biotecnología agrícola.

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

Semana 7: septiembre 9 - 11

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

Jueves: Exp. Grupo 4: aeromicrobiología (microorganismos presentes en el aire, detección y control). Foro 3: la biotecnología, los medios y el alfabetismo científico.

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

Semana 8: septiembre 16 - 18

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

Jueves: parcial II (teoría y laboratorio)

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

Semana 9: septiembre 30 - octubre 2

Martes: microbiología acuática (comunidades sobre superficies inertes y org. vivos, habitats marinos).

Jueves: Exp. Grupo 5: interacciones positivas y negativas plantas – microorganismos. Foro 4: proyecto microbioma humano.

Jueves lab: secs 1 y 2: lecturas de la práctica 3.

Semana de trabajo individual 22 al 26 de septiembre

Semana 10: octubre 7 - octubre 9 jueves día del estudiante (no hay clases en la tarde)

Martes: microbiología acuática (diversidad metabólica, fotosíntesis, virus).

Jueves: Exp. Grupo 6: biopelículas. Foro 5: ética en ciencia e ingeniería.

Jueves lab: no hay laboratorio

Semana 11: octubre 14 - 16

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (polisacáridos, proteínas, lípidos, fijación de nitrógeno, nitrificación)

Jueves: Exp. Grupo 7: compostaje (microbiología y bioquímica). Foro 6: microbiología marina.

Jueves lab: sec 1: práctica 4

Semana 12: octubre 21 – 23

Martes: biodegradaciones y biotransformaciones (respiración anaeróbica, oxidación de azufre y hierro, corrosión, biominería, biodegradación de xenobióticos, transformación de metales).

Jueves: Exp. Grupo 8: biodegradación de hidrocarburos. Ejemplos. Foro 7: resistencia antimicrobiana.

Jueves lab: sec 2: práctica 4

Semana 13: octubre 28 - 30

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedad, epidemiología, modos de transmisión).

Jueves: Exp. Grupo 9: enfermedades microbianas transmitidas por aire. Foro 8: enfermedades infecciosas parasitarias y zoonóticas.

Jueves lab: sec 1 y 2: lecturas práctica 4

Semana 14: noviembre 4 – 6

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades transmitidas por alimentos, enfermedades transmitidas por agua).

Foro 9: enfermedades infecciosas en la era de la globalización y las multitudes.

Jueves lab: sec 1 y 2: práctica 5 (organizada por el CIIA)

Semana 15: noviembre 11 - 13

Martes: microorganismos y salud pública (enfermedades nosocomiales, emergentes y reemergentes).
Microorganismos y salud pública (ejemplos) y cierre de curso.

Jueves: parcial III (teoría y laboratorio)

Jueves lab: no hay laboratorio

Contenidos de laboratorio (jueves 3:30 - 4:50 laboratorio J105)

Práctica 1

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

Práctica 2

Factores que afectan crecimiento y supervivencia de los microorganismos
Microbiota ambiental y humana

Práctica 3

Uso de desinfectantes y antisépticos para control de microorganismos

Práctica 4:

Microbiología del suelo
Microbiología de aguas

Práctica 5

Biol. Molecular y visitas al laboratorio de Biorreactores del CIIA

En las semanas 9, 13 y 14 las dos secciones deberán asistir al laboratorio el mismo día

Por razones de bioseguridad, para asistir a las prácticas es obligatorio el uso de bata, tapabocas y gorro (en algunos casos se necesitarán guantes)

Quienes no traigan y usen estos implementos no podrán permanecer ni trabajar en el laboratorio.

MECÁNICA DE FLUIDOS AMBIENTAL

ICYA 2412

Programa Segundo Semestre de 2014

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm, Martes 3:30 – 5:00 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 3:30- 4:50 am Salón – ML 512

Clase Complementaria Sec. 01 Martes 1:00 – 1:50 pm Salón – AU207

Clase Complementaria Sec. 02 Miércoles 1:00 – 1:50 pm Salón – AU305

Monitores: Andrés Felipe Muñoz af.munoz2325@uniandes.edu.co

Maria Juliana mj.mejia81@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 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 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 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 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 o una línea de conducción utilizando datos reales.

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., 6ª Ed., Chichester, UK.
- Streeter, V. L., Wylie, E. B., Bedford, K. W. (1998). Fluid Mechanics, Ed. McGraw-Hill, 9ª Ed., Nueva York.
- 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
- Houghtalen, R. J., Akan, A.O., Wwang, H.C. (1996) Fundamentals of Hydraulic Engineering Systems, 4a Ed., Prentice Hall, Boston.

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

2 Exámenes parciales (23% cada uno): 46% Examen Final: 24%
Laboratorios experimentales y computacionales: 12% Tareas: 15%
Proyecto del curso 3%

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.

Tareas, Laboratorios: El curso tendrá un componente importante de tareas en grupos de 2 personas, y laboratorios experimentales en grupos de 4 personas de la misma sección de laboratorio. Las tareas y laboratorios **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase o personalmente al profesor en su oficina los días lunes**. Después de la fecha acordada **no** se recibirán tareas y se recibirán laboratorios, máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Los informes de laboratorio se entregarán siguiendo la estructura, cálculos y contenido especificado. La asistencia a los laboratorios experimentales se considera obligatoria y necesaria, a excepción de la salida de campo. Los informes de laboratorio entregados por las personas que no asistieron personalmente al laboratorio serán calificados sobre 3.0 en caso de causa injustificada.

Proyecto: se desarrollará en grupos de cuatro estudiantes (los mismos grupos de laboratorio) un Proyecto Final de ingeniería de elaboración de las líneas de gradiente hidráulico y de energía de una planta de aguas residuales o potabilización o una línea de conducción de un sistema hidráulico utilizando datos reales. Se entregará un informe de ingeniería y se programará la realización de una sustentación oral calificable al profesor para la cual debe solicitarse cita previa antes del 5 de diciembre.

Material de clases: en SICUA-PLUS estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA-PLUS habrá material de soporte adicional. La filmación o grabación de clases no está autorizada.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales serán verificadas y avaladas por la coordinación del Departamento. La nota mínima aprobatoria será 3.00.

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)

Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos Ambiental - Clases
Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 28	Introducción. Importancia y utilidad de la mecánica de fluidos y la hidráulica en la formación del ingeniero ambiental. Alcance del curso.
2	Julio 30	Definición de fluido. Dimensiones y sistemas de unidades. Propiedades de los fluidos: ecuación de estado de variación de la densidad, entalpía, calor específico.
3	Agosto 4	Propiedades de los fluidos: viscosidad, tensión superficial, elasticidad, presión de vapor
4	Agosto 6	Conceptos de mecánica de sólidos I, equilibrio estático y sistemas de fuerzas equivalentes.
5	Agosto 11	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros.
6	Agosto 13	Variación de la presión en fluidos estáticos incompresibles y compresibles con temperatura variable y condiciones isotérmicas. Atmósfera estándar.
7	Agosto 20	Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas.
8	Agosto 25	Aplicaciones y ejercicios de fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas. Fuerzas de flotación en cuerpos flotantes y sumergidos.
9	Agosto 27	PARCIAL 1 (23%)
10	Sept. 1	Cinemática de fluidos. Líneas y tubos de corriente. Clasificación del flujo.
11	Sept. 3	Métodos de Euler y Lagrange. Velocidad, aceleración, y caudal.
12	Sept. 8	Teorema de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad.
13	Sept. 10	Aplicaciones de la ley de la conservación de la masa.
14	Sept. 15	Ley de la conservación de la energía. Ecuación y aplicaciones.
15	Sept. 17	Ley de la conservación de la energía. Aplicaciones
	Sept. 22 - 26	SEMANA DE RECESO
16	Sept. 29	Aplicaciones ecuación de conservación de energía
17	Octubre 1	PARCIAL 2 (23%)
18	Octubre 6	Líneas piezométricas y de energía. Proyecto Final del Curso
19	Octubre 8	Principio de conservación del momentum lineal. Ecuación y aplicaciones.
20	Octubre 15	Principio de conservación del momentum lineal. Aplicaciones.
21	Octubre 20	Flujo en conductos. Número de Reynolds. Flujo laminar en tuberías. Distribuciones de esfuerzo cortante y perfiles de velocidad de flujo laminar.
22	Octubre 22	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por adimentos. 110
23	Octubre 27	Solución de problemas de flujo en tuberías
24	Octubre 29	Solución de problemas de análisis hidráulico. Bombas y turbinas en tuberías.

25	Nov. 5	Análisis dimensional y teoría de similaridad. Números adimensionales.
26	Nov. 10	Flujo compresible. Propagación de ondas en fluidos compresibles, relaciones del Número de Mach. Ondas normales de choque.
27	Nov. 12	Flujo compresible. Flujo adiabático, flujo isotérmico y variación de la presión. Reactores
	Se realiza en fecha Ex. Final	<i>EXAMEN FINAL (24%)</i>

**Contenido Detallado y Cronograma – Mecánica de Fluidos e Hidráulica Ambiental –
 Clases Complementarias y Salida de Campo**

Semana	Fecha	Tema
2	Agosto 5, 6	Ejercicios unidades y dimensiones y propiedades de los fluidos.
3	Agosto 12, 13	Ejercicios propiedades de los fluidos
4	Agosto 19, 20	Ejercicios, manómetros y variación de la presión
5	Agosto 26, 27	Ejercicios estática de fluidos. Fuerzas sobre superficies planas y curvas.
6	Sept. 2, 3	Solución Parcial 1
7	Sept. 9, 10	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.
	Sept. 13 Sab.	<i>Salida de campo Río Teusacá– Mediciones hidráulicas por diferentes métodos (salida opcional)</i>
8	Sept. 16, 17	Aplicaciones y ejercicios de conservación de la masa
9	Sept. 29 Oct. 1	Aplicaciones y ejercicios ecuación de conservación de la energía.
10	Oct. 6, 8	Solución Parcial 2
11	Oct. 14, 15	Ejercicios de líneas de gradiente hidráulico LGH y de energía LE
12	Oct 21, 22	Aplicaciones y ejercicios de conservación de momentum.
13	Oct. 28, 29	Ejercicios de flujo laminar y turbulento en tuberías.
14	Nov. 4, 5	Solución problemas de tuberías simples
15	Nov. 11, 12	Solución problemas de tuberías simples y maquinaria hidráulica

Contenido Detallado y Cronograma – Laboratorios

Laboratorio	Semana /Día	Tema
1	4, / Ag. 11,15	LABORATORIO AMBIENTAL. Mediciones de densidad, conductividad, oxígeno disuelto y viscosidad en agua dulce, agua de mar, y agua contaminada con alto contenido de SST y sólidos disueltos.
2	7 / Sept. 8,12 Sept. 13 Sábado	LABORATORIO AMBIENTAL. Preparación salida de campo – Aforo de caudal con molinete y trazadores <i>Salida de campo</i> – Aforos de caudal río Arzobispo por diferentes métodos – molinete, flotadores, trazadores, vertederos. Comparación métodos.
3	8 y 10 / Sept. 15, 19,29, Oct. 3	Mediciones de velocidad y caudal Tubo Venturi. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
4	11,12,13 / Oct. 6, 10, 17, 20	Mediciones de caudal y fuerza sobre compuerta. LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio (8 est.)
5	14, 15 / Oct. 27, 31, Nov. 7, 10	Pérdidas por fricción en tuberías LABORATORIO HIDRÁULICA. Dos grupos por sección de laboratorio

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de PROYECTO FINAL DISEÑO INGENIERÍA CIVIL (ICYA3078), pretende dotar al alumnado de los conocimientos y competencias necesarias para afrontar el diseño de los proyectos de Ingeniería Civil en sus diferentes áreas de conocimiento de forma integrada aplicando las nuevas metodologías BIM (Building information Modelling) de diseño colaborativo y multidisciplinar.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

El alumnado deberá, mediante la creación de equipos de trabajo planear, solucionar un problema real de ingeniería diseñando y redactando complementemente un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción

- 1.0. El Plan de Ordenamiento Territorial
- 1.1. Técnicas y herramientas para la sustentación oral

Unidad Temática 2 Expresión Gráfica en la Ingeniería.

- 2.0. Introducción a la expresión gráfica
- 2.1. Normativa para la redacción de proyectos.
- 2.2. Introducción a las herramientas computacionales para la Expr. Gráfica.

Unidad Temática 3 Diseño 2D; AutoCad

Unidad Temática 4. Diseño Colaborativo; BIM

- 4.1. Introducción al trabajo colaborativo con BIM
- 4.2. Modelado paramétrico
- 4.3. Planimetría
- 4.4. Áreas y Cantidades
- 4.5. Familias

Unidad Temática 5. Presupuestación

- 5.1. Introducción a la presupuestación de proyectos
- 5.2. Herramientas computacionales para la presupuestación de proyectos

HERRAMIENTAS

Para la consecución de los objetivos curriculares se hará un uso intensivo de las herramientas computacionales de las que la universidad ya disponía de licencias corporativas como son Autocad para diseño 2D y Revit para diseño paramétrico colaborativo (BIM).

Adicionalmente se han establecido diversos convenios adicionales para complementar la formación del currículo y el trabajo colaborativo multidisciplinar:

- Suite de programas de Ingeniería de la Firma Cype Ingenieros (<http://cype.es/>).
- Programa de presupuestación de proyectos de Soft (<http://www.soft.es/>)
- Programa BIM 5D de Vico Software (<http://www.vicosoftware.com/>)

DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El desarrollo de diseño del proyecto del curso forma parte del proceso de aprendizaje diseñado, para lo cual ha sido ajustado a las circunstancias y condiciones del trabajo competitivo y multidisciplinarios de la vida real. Así se han dispuesto las siguientes etapas y entregables:

- **Etapas 0. Definición de Equipos y Selección de propuesta.**
 - Etapa 0. 1. Sorteo de equipos de trabajo y áreas.
 - Etapa 0. 2. Propuesta de problema de Ingeniería.
 - Enmarcado en un municipio de Cundinamarca.
 - Se deberá presentar y sustentar un Poster formato A1 con la propuesta (según modelo MS Visio que se facilitará)
 - Entrega y sustentación 14 agosto de 2014
 - Etapa 0. 3. Selección de la propuesta.
 - La propuesta será elegida mediante un sistema peer-and-self entre los alumnos, reservándose el profesorado el derecho a veto de la propuesta elegida en caso de no cumplir los requisitos mínimos.
- **Etapas 1. Proyecto Básico.**
 - Entrega y sustentación semana 6, del 1 septiembre de 2014.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica básica
 - Zonificación básica.
- **Etapas 2. Anteproyecto.**
 - Entrega y sustentación semana 9, del 29 septiembre de 2014.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria de cálculo del predimensionado
 - Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa
 - Zonificación.
 - Adelanto de presupuesto por capítulos
 - Modelo 3D alámbrico

- **Etapa 3. Proyecto de Diseño.**
 - Entrega y sustentación semana 13, del 27 octubre de 2014.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Memoria descriptiva
 - Memoria constructiva y de su proceso
 - Memoria de cálculo
 - Ubicación y Emplazamiento
 - Definición volumétrica completa
 - Zonificación.
 - Presupuesto preliminar
 - Modelo 3D fotorrealista
 - InnovAndes.
 - Poster formato A1 según modelo MS Visio que se facilitará
 - Adicionalmente maquetas, videos, ...
- **Etapa 4. Proyecto Final.**
 - Entrega y sustentación semana 16/17.
 - Requisitos mínimos exigibles.
 - Proyecto completo

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene tres componentes, uno individual con un peso total del 15%, otro grupal con un peso del 70% y para finalizar un componente confidencial interno del grupo con un peso del 15%:

	Profesorado	Peer
Individual	15%	--
Grupal	70%	--
Confidencial	--	15%

En caso de que la evaluación confidencial de alguno de los miembros del equipo sea inferior a 3 puntos sobre 5, el criterio de valoración se establecerá de la siguiente forma:

	Profesorado	Peer
Individual	15%	--
Grupal	15%	--
Confidencial	--	70%

Esta información será facilitada a los alumnos afectados antes del 26 de septiembre con el fin de que puedan tomar la decisión de retirarse de la asignatura.

Los miembros del equipo ganador de la propuesta en la etapa 0 obtendrán 5,5 puntos.

Los miembros del equipo ganador del proyecto final en la etapa 4 obtendrán 5 puntos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN

El peso de los entregables y los ítems que serán tenidos en cuenta para la evaluación de cada uno de los entregables será:

	0	1	2	3	IA	4
	10%	15%	20%	20%	5%	30%
Carácter Innovador de la propuesta	X	X			X	X
Originalidad de la propuesta	X	X			X	X
Calidad técnica		X	X	X	X	X
Impacto social	X	X			X	X
Sostenibilidad	X	X	X	X	X	X
Trabajo colaborativo del equipo	X	X	X	X	X	X
Presentación del proyecto (orden y grafismo)	X	X	X	X	X	X
Cumplimiento de requisitos mínimos	X	X	X	X	X	X
Sustentación de la propuesta	X	X	X	X	X	X

CRONOGRAMA

	Gerencia Proyectos	fecha	Tipo	Hora	#	Tema
	Semana 1	Lunes 28-jul	Magistral	14:00-15:30		Presentación y Frm. Grupos
		Martes 29-jul	Asistencias	17:00-18:30	1	POT
		Jueves 31-jul	Asistencias	14:00-15:30	1	POT
Propuesta	Semana 2	Lunes 04-ago	Asistencias	14:00-15:30	1	Expresión Oral y Sustentación
		Martes 05-ago	Complem	17:00-18:30		Expresión Gráfica + Normativa Proy.
		Jueves 07-ago	Fiesta	15:30-17:00		
Sustentación	Semana 3	Lunes 11-ago	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
		Martes 12-ago	Complem	17:00-18:30		Trabajo Grupal
		Jueves 14-ago	Magistral	14:00-15:30		Poster propuesta y elección
	Semana 4	Lunes 18-ago	Fiesta			
		Martes 19-ago	Complem	17:00-18:30		Autcad 1
		Jueves 21-ago	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
	Semana 5	Lunes 25-ago	Asistencias	14:00-15:30		Asistentes Graduados Áreas
		Martes 26-ago	Complem	17:00-18:30		Autocad 2
		Jueves 28-ago	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
Esqu. Básico	Semana 6	Lunes 01-sep	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Proy. Básico
		Martes 02-sep	Complem	17:00-18:30		Autocad 3
		Jueves 04-sep	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Proy. Básico
	Semana 7	Lunes 08-sep	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
		Martes 09-sep	Complem	17:00-18:30		BIM Introducción
		Jueves 11-sep	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
	Semana 8	Lunes 15-sep	Asistencias	14:00-15:30		Asistentes Graduados Áreas
		Martes 16-sep	Complem	17:00-18:30		BIM Modelado paramétrico 1
		Jueves 18-sep	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
		Lunes 22-sep				
		Martes 23-sep				
		Miércoles 24-sep				
		Jueves 25-sep				
		Viernes 26-sep				
Anteproy.	Semana 9	Lunes 29-sep	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Anteproyecto
		Martes 30-sep	Complem	17:00-18:30		BIM Modelado paramétrico 2
		Jueves 02-oct	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Anteproyecto
	Semana 10	Lunes 06-oct	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
		Martes 07-oct	Complem	17:00-18:30		BIM Modelado paramétrico 3
		Jueves 09-oct	Asistencias	14:00-15:30		Asistentes Graduados Áreas
	Semana 11	Lunes 13-oct	Fiesta			
		Martes 14-oct	Complem	17:00-18:30		BIM Planimetría
		Jueves 16-oct	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
	Semana 12	Lunes 20-oct	Asistencias	14:00-15:30		Asistentes Graduados Áreas
		Martes 21-oct	Complem	17:00-18:30		BIM Áreas y cantidades
		Jueves 23-oct	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
Diseño	Semana 13	Lunes 27-oct	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Diseño
		Martes 28-oct	Complem	17:00-18:30		BIM Familias
		Jueves 30-oct	Magistral	14:00-15:30		Sustentación Diseño
	Semana 14	Lunes 03-nov	Fiesta			
		Martes 04-nov	Complem	17:00-18:30		Presupuestación
		Jueves 06-nov	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
InnovAnde	Semana 15	Lunes 10-nov	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal
		Martes 11-nov	Complem	17:00-18:30		Varios
		Jueves 13-nov	Magistral	14:00-15:30		Trabajo Grupal

INFORMACIÓN IMPORTANTE ADICIONAL

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitorias por el medio que se indicará el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, el entregable será calificado con 0.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 e interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.

Cada equipo dispondrá de **10 minutos** para exponer y defender públicamente ante el profesorado y sus pares la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de 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

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

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, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase, siendo motivo de expulsión del aula.

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079-01/02

Primer semestre 2014

Horario:

(01) Martes 3:30-4:50 pm (LL302) Mie 3:30-4:50 pm (O404) Jueves 3:30-4:50 pm (LL304)

(02) Martes 5:00-6:20 pm (LL304) Mie 5:00-6:20 pm (LL304) Jueves 5:00-6:20 (LL301)

Profesor : Rafael Ortiz - re.ortiz21@uniandes.edu.co ; rortiz@gradex.com.co - cel 3153368191

Monitoras: - Lina Paola Avila Rodriguez [lp.avila503@uniandes.edu.co]

Laura Lorena Forero Lopez [ll.forero190@uniandes.edu.co]

Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental (ICYA 3079)

Objetivo:

El curso 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 un problema 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 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 profesor 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 y el país. 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.

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 máximo CUATRO(4) estudiantes. En cada grupo, los miembros del mismo definirán un representante del mismo y se asignarán las funciones o roles necesaria(o) para la ejecución del trabajo.
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 especificaciones básicas del producto), y un cronograma de ejecución .

7. Los grupos entregarán dos informes de avance técnico del trabajo 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 (ver numeral 9), 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 presentará y entregará un reporte escrito quincenal (**los miércoles cada quince días en sesiones con monitoras**) de actividades realizadas, información técnica del avance del proyecto, planeación de actividades para la siguiente y responsables en cada una de ellas; en este documento de carácter técnico - administrativo 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) **Etapas 1:** selección de un municipio o empresa, estudio y entendimiento del contexto socioeconómico, análisis del POT o de la información recopilada para la identificación del problema a solucionar.
- 2) **Etapas 2:** Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema, la normatividad que se utilizará, y el marco teórico necesario y suficiente para enfrentar el problema
- 3) **Etapas 3:** análisis de dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño, incluye el marco teórico específico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las dos alternativas.
- 4) **Etapas 4:** Ejecución del diseño: diseño detallado de la solución óptima seleccionada, incluye presentación escrita (memoria y planos) y oral del proyecto, que incluye un presupuesto básico del valor del proyecto.

Ejemplos de posibles proyectos son:

Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas /industriales
 Plantas de potabilización de agua
 Manejo y/o Tratamiento de lixiviados
 Control de emisiones atmosféricas
 Planes de gestión de residuos sólidos
 Planes de Contingencia y Emergencia

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. Adicionalmente, se realizará un examen parcial el último día de clase del semestre, sobre el contenido del proyecto, y se valorará la calidad y el compromiso en la participación en la jornada de afiches del grupo de innovación de la Facultad, y se evaluarán los informes técnico-administrativos entregados quincenalmente

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 No. 1 - Etapas 1 y 2 -.....	15%
Informe de avance No. 2 Etapa 3.....	15%
Informe final	25%
Informes de avance *(mínimo 6)	10%
Presentaciones Informes 1 y 2.....	10%
Presentación final.....	5%
Examen parcial.....	10%
Participación jornada Afiches.....	10%

*La presentación de menos de 6 informes se califica con 1.5 (uno punto cinco)

Comunicación y atención a estudiantes:

La vía de comunicación principal será el correo electrónico, 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.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 3202
DISEÑO ESTRUCTURAL

HORARIO	:	Lu-Mi: 7:00-8:20 AM Sa: 11:00 – 1:50 PM Salones: Lu: B_202, Mi: O_104 Sa: B_202
PERIODO	:	II SEMESTRE DE 2014
PROFESOR	:	Luis E. Yamin (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)
MONITORES	:	Leonardo García Bottia (l.garcia1771@uniandes.edu.co)

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El objetivo fundamental del curso es el de lograr que el estudiante llegue a comprender y dominar las bases del diseño estructural en concreto reforzado, hasta el punto que le permita dominar los aspectos fundamentales y entender las restricciones de los códigos. Con base en la comprensión detallada del comportamiento de elementos de concreto reforzado se plantean las bases para el diseño de nuevos elementos y se establecen los criterios generales utilizados en los códigos para el diseño y construcción de este tipo de estructuras. 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. En pocas palabras, el curso no busca entrenar a calculistas de estructuras, sino conformar los fundamentos para el estudio y la investigación del comportamiento estático y dinámico no lineal de las estructuras en concreto reforzado. 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 o adaptar y mejorar cualquier metodología de diseño utilizada en la práctica y que deba enfrentar en su ejercicio profesional.

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:

- Realizar el análisis y diseño de estructuras de concreto simples con base en la normativa.
- Identificar y explicar los conceptos básicos del diseño de estructuras de concreto.
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis y diseño estructural.
- Desarrollar proceso de diseño de elementos estructurales básicos
- Interpretar resultados de procesos de diseño e identificar posibles errores.
- Evaluar la seguridad y funcionalidad de estructuras de concreto simples.

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA	CAPITULO
1	28 al 2	Jul. Ago.	Introducción y Repaso Aspectos generales de la Normativa Comportamiento de sistemas estructurales	1
2	4 al 9	Ago.	Sistemas de entrepiso Evaluación de cargas muertas y vivas Evaluación de carga sísmica y carga de viento	1
3	11 al 16	Ago.	Idealización y Cargas Predimensionamiento de edificios Análisis por Computador Ejemplos y Requisitos del Código	12,18
4	18 al 23	Ago.	Conceptos básicos de Ingeniería Sísmica Comportamiento y diseño inelástico de edificios Derivas, ductilidad y confinamiento	20
5	25 al 30	Ago.	Materiales : cemento y agregados Concreto y Acero de refuerzo- Propiedades básicas Ejemplos y Requisitos del Código	2
6	1 al 6	Sept.	Compresión y Tensión Axial Comportamiento y Diseño a Flexión Ejemplos y Requisitos del Código	3
			PRIMER EXAMEN PARCIAL (SÁBADO)	
7	8 al 13	Sept.	Resistencia Última a Flexión Intr. a Vigas con Doble Refuerzo y Vigas T Ejemplos y Requisitos del Código	3
8	15 al 20	Sept.	Cortante y Tracción Diagonal Refuerzo a Cortante Ejemplos y Requisitos del Código	4

SEM No.	FECHA		TEMA	CAPITULO
9	20 al 25	Oct.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL	-
10	22 al 27	Sept.	Adherencia y longitud de desarrollo Despiece y Puntos de Corte Ejemplos y Requisitos del Código	5
11	29 al 4	Sept. Oct.	Condiciones de Servicio. Deflexiones Agrietamiento y Control Ejemplos y Requisitos del Código	6
			SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (SÁBADO)	
12	6 al 11	Oct.	Placas y Losas en Una Dirección Tipos de Aligeramiento y Selección Ejemplos y Requisitos del Código	6
13	13 al 18	Oct.	Placas y Losas en Dos Direcciones Aberturas y Refuerzos Ejemplos y Requisitos del Código	13
14	27 al 1	Oct. Nov.	Diseño de Columnas Compresión Axial y Flexo-compresión Diagramas de Interacción Ejemplos y Requisitos del Código	8,9
15	3 al 8	Nov.	Flexión Biaxial. Efectos de Esbeltez Ayudas de Diseño Ejemplos y Requisitos del Código	8,9
16	10 al 15	Nov.	Diseño del refuerzo en uniones Zapatatas, pilotes, vigas de amarre Cimentaciones y Muros de Contención Ejemplos y Requisitos del Código Repaso general, discusión de Tareas y Proyectos.	11 16 17
			TERCER EXAMEN PROGRAMADO PARA EL DIA DEL EXAMEN FINAL	

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se hará utilización del programa SAP2000 o equivalente.

PROYECTO EXPERIMENTAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto experimental por grupos. El proyecto debe incluir 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 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 adelantará un proyecto final del curso en el cual se realice el diseño de una estructura típica de varios pisos incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se realizará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10.

REFERENCIA PRINCIPAL

- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C.W., Design of Concrete Structures, Fourteenth Edition McGraw-Hill, 2004.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826. Títulos A, B y C obligatorios para este curso. Hay descuento especial para estudiantes en la AIS.
- AIS – ACI, Requisitos Esenciales para Edificios de Concreto Reforzado, Icontec-Ais, Edición 2002.

REFERENCIAS ADICIONALES

- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
- Nawy, E.G., Reinforced Concrete, Fifth Edition, Prentice Hall, 2003
- Paulay T. and Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992

EVALUACIÓN DEL CURSO

TRES EXAMENES	60 %
TAREAS Y COMPLEMENTARIA	20 %
PROYECTO FINAL	12 %
PROYECTO EXPERIMENTAL	8 %

TOTAL	100 %

OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, programas de computador para el análisis estructural como SAP2000 o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.
- Se realizarán aproximadamente unas 6 tareas a lo largo del semestre.
- Las tareas deberán realizarse en forma **individual**, 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 pueden reunir en grupos de 2 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 antes de entregar la tarea de manera que genere un hábito de autocorrección. **NO ESPERE QUE LA CORRECCION DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente 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.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (ICYA3203), pretende dotar a los alumnos con los conocimientos y competencias necesarias para afrontar la gestión integral de los proyectos de construcción, incluyendo su programación, presupuestación y control, así como la optimización de los recursos necesarios.

La asignatura se desarrollará de forma integral aplicando modelos matemáticos de planificación y control de la producción bajo varias metodologías, conceptos que serán aplicados en tareas individuales por tema, así como en un proyecto vehicular en grupos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Introducción

- 1.1. Proyectos de Construcción
- 1.2. Tipos de contratos
- 1.3. BIM e IPD
- 1.4. Teoría de la Decisión

Unidad Temática 2. Metodologías

- 2.1. PMBOK y PRINCE2
- 2.2. ISOs e IPMA
- 2.3. Theory of Constraints
- 2.4. Sostenibilidad
- 2.5. Lean Construction
- 2.6. Simulación Lean

Unidad Temática 3. Programación

- 3.1. Actividades en Flecha
- 3.2. Actividades en Nodo; Introducción
- 3.3. Actividades en Nodo; Representación Matricial
- 3.4. Actividades en Nodo; PERT
- 3.5. Actividades en Nodo; GPRs
- 3.6. Actividades en Nodo; Fragmentación

Unidad Temática 4. Presupuestación y Costes

- 4.1. Análisis de APU
- 4.2. Análisis Financiero; Matemática Financiera
- 4.3. Análisis Financiero; Financiación de Proyectos
- 4.4. Análisis Financiero; Flujos de caja

Unidad Temática 5. Gestión de Valor Ganado

Unidad Temática 6. Herramientas avanzadas de gestión de proyectos

- 6.1. Optimización de Costos
- 6.2. The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPS)
- 6.3. The Resource Levelling Problem (RLP)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 15% y 3 parciales con un peso total del 45%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 40% en 3 entregas.

		Fecha	Peso Total
Componente Individual	Tareas	-	15%
	Parcial 1 (Temas 1 y 2)	Semana 6	10%
	Parcial 2 (Tema 3)	Semana 9	15%
	Parcial 3 (Temas 4, 5 y 6)	Finales	20%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1	Semana 8	5%
	Proyecto; Entrega 2	Semana 12	10%
	Proyecto; Entrega Final	Semana 15	25%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Con respecto al proyecto grupal se establecen cuatro entregables:

Lunes 04 de Agosto de 2014; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Semana 8 - Lunes 15 de Septiembre de 2014; Anteproyecto (5%)

Donde se definirán las directrices principales del proyecto y soluciones aportadas. Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial.

Semana 12 - Lunes 20 de Octubre de 2014; Primer Avance (10%)

Semana 15 - Lunes 10 de Noviembre de 2014; Entrega Final (10%)

La solución propuesta será entregada en medio electrónico y papel encuadernada en formato A4. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de procesos constructivos innovadores y diferenciadores que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito

de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

CRONOGRAMA

		Gerencia Proyectos		fecha	Tipo	Hora	#	Tema
	Semana	1	Lunes	28-jul	Magistral	10:00-11:30	0	Presentación
			Lunes	28-jul	Complem	17:00-18:30	0	Presentación del proyecto
			Jueves	31-jul	Complem	17:00-18:30	0	Presentación del proyecto
			Viernes	01-ago	Magistral	10:00-11:30	1	Introducción; Proyectos de Construcción
	Semana	2	Lunes	04-ago	Magistral	10:00-11:30	1	Introducción; Tipos de Contratos
			Lunes	04-ago	Complem	17:00-18:30	1	BIM e IPD
			Jueves	07-ago	Fiesta			
			Viernes	08-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Metodologías; PMBOK Y PRINCE2
Entrega Critical Chain	Semana	3	Lunes	11-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Metodologías; ISOs e IPMA
			Lunes	11-ago	Complem	17:00-18:30	1	Teoría de la decisión
			Jueves	14-ago	Complem	17:00-18:30	1	BIM e IPD
			Viernes	15-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Metodologías; Critical Chain
	Semana	4	Lunes	18-ago	Fiesta			
			Lunes	18-ago	Fiesta			
			Jueves	21-ago	Complem	17:00-18:31	1	Teoría de la decisión
			Viernes	22-ago	Magistral	10:00-11:31	2	Metodologías; Sostenibles
	Semana	5	Lunes	25-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Metodologías; Lean Construction
			Lunes	25-ago	Complem	17:00-18:30	3	VICO
			Jueves	28-ago	Complem	17:00-18:30	3	VICO
			Viernes	29-ago	Magistral	10:00-11:30	2	Metodologías; Simulación Lean
PARCIAL 1	Semana	6	Lunes	01-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AF
			Lunes	01-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	Primavera
			Jueves	04-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	Primavera
			Viernes	05-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AN; Introducción
	Semana	7	Lunes	08-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AN; Representación Matricial
			Lunes	08-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	CYPE
			Jueves	11-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	CYPE
			Viernes	12-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AN; PERT
1ra Entrega	Semana	8	Lunes	15-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AN; GPRs
			Lunes	15-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	PRESTO
			Jueves	18-sep	Complem	17:00-18:30	3 Y 4	PRESTO
			Viernes	19-sep	Magistral	10:00-11:30	3	Scheduling AN; Fragmentación
			Lunes	22-sep				
			Viernes	26-sep				
PARCIAL 2	Semana	9	Lunes	29-sep	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis de APUs
			Lunes	29-sep	Complem	17:00-18:30	4	Correlación APUs duraciones con Excel
			Jueves	02-oct	Complem	17:00-18:30	4	Correlación APUs duraciones con Excel
			Viernes	03-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis de APUs

Gerencia Proyectos			fecha	Tipo	Hora	#	Tema	
Semana	10	Lunes	06-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis Financiero; Matemática Financiera	
		Lunes	06-oct	Complem	17:00-18:30	4	Matemática financiera con Excel	
		Jueves	09-oct	Complem	17:00-18:30	4	Matemática financiera con Excel	
		Viernes	10-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis Financiero; Financiación de Proyectos	
Semana	11	Lunes	13-oct	Fiesta				
		Lunes	13-oct	Fiesta				
		Jueves	16-oct		17:00-18:31		Trabajo individual	
		Viernes	17-oct	Magistral	10:00-11:31	4	Análisis Financiero; Financiación de Proyectos	
2da Entrega	Semana	12	Lunes	20-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis Financiero; Flujos de caja
			Lunes	20-oct	Complem	17:00-18:30	4	Flujos de Caja con Excel
			Jueves	23-oct	Complem	17:00-18:30	4	Flujos de Caja con Excel
			Viernes	24-oct	Magistral	10:00-11:30	4	Análisis Financiero; Flujos de caja con Excel
Semana	13	Lunes	27-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Earned Value Management	
		Lunes	27-oct	Complem	17:00-18:30	5	EVM con Excel	
		Jueves	30-oct	Complem	17:00-18:30	5	EVM con Excel	
		Viernes	31-oct	Magistral	10:00-11:30	5	Earned Value Management	
Semana	14	Lunes	03-nov	Fiesta				
		Lunes	03-nov	Fiesta				
		Jueves	06-nov		17:00-18:32		Trabajo individual	
		Viernes	07-nov	Magistral	10:00-11:32	6	Herramientas avanzadas; Costos	
3ra Entrega	Semana	15	Lunes	10-nov	Magistral	10:00-11:30	6	Herramientas avanzadas; Heurísticas RCPS
			Lunes	10-nov	Complem	17:00-18:30	6	Herramientas avanzadas; Heurísticas
			Jueves	13-nov	Complem	17:00-18:30	6	Herramientas avanzadas; Heurísticas
			Viernes	14-nov	Magistral	10:00-11:30	6	Herramientas avanzadas; Heurísticas RLP
Parcial			Lunes	17-nov				
			Viernes	28-nov				

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitorias por el medio que se indicará el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 e interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su

procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de 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

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

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, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase.

BIBLIOGRAFÍA

Alís, J. C., & Piqueras, V. Y. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE COSTES ABC EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS.

Ballard, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, the University of Birmingham).

Ballard, G. (2000). Lean project delivery system. White paper, 8.

Cárdenas, L. F. A., & Armiñana, E. P. (2009). Un nuevo enfoque en la gestión: la construcción sin pérdidas. Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, (3496), 45-52.

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Goldratt, E. (2007). Cadena Critica. Ediciones Granica S.A.

Koskela, L. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. VTT Technical Research Centre of Finland.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction (No. 72). (Technical Report No. 72, Center for Integrated Facility Engineering, Department of Civil Engineering). Stanford, CA: Stanford university.

Lipke, W. (2003). Schedule is different. *The Measurable News*, 31(4).

M. Hajdu, M. H. (1993). *Network Scheduling Techniques for Construction Project Management*. Springer.

Pellicer, E., Teixeira, J. C., Moura, H. P., & Catalá, J. (2013). *Construction management*. John Wiley & Sons.

Ponz-Tienda, J. (2008). *Project management con redes pert*. Universidad Politecnica de Valencia.

Ponz-Tienda, J. (2011). *Gestión de proyectos con Excel 2010*. madrid: Anaya Multimedia.

Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 13(1), 56-68.

Ponz Tienda, J. L. (2010). *GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción*.

Ponz Tienda, J. L., Benloch Marco, J., Andrés Romano, C., & Senabre, D. (2011). Un algoritmo matricial "RUPSP/GRUPSP" sin interrupción" para la planificación de la producción bajo metodología Lean Construction basado en procesos productivos. *Revista de la construcción*, 10(2), 90-103.

Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. *Automation in Construction*, 29, 161-172.

Ravindran, A. R. (2007). *Operations Research and Management Science Handbook*. CRC Press.

Sanchis Mestre, I. (2013). *Last Planner System: un caso de estudio*.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CURSO: ESTRUCTURAS GEOTECNICAS
II SEMESTRE 2014 BERNARDO CAICEDO
TC9A 3305

PROGRAMA DEL CURSO

Semana	Día	Fecha	Tema	
1	Lu	28-jul	DISEÑO DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES	
	Mi	30-jul		
2	Lu	4-ago		
	Mi	6-ago		
3	Lu	11-ago		
	Mi	13-ago		
4	Lu	18-ago		
	Mi	20-ago		
5	Lu	25-ago		
	Mi	27-ago		
6	Lu	1-sep		Primer examen parcial
	Mi	3-sep		DISEÑO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS
7	Lu	8-sep		
	Mi	10-sep		
8	Lu	15-sep		
	Mi	17-sep		
9	Lu	29-sep	Segundo examen parcial	
	Mi	1-oct		
10	Lu	6-oct	DISEÑO DE MUROS DE CONTENCIÓN	
	Mi	8-oct		
11	Lu	13-oct		
	Mi	15-oct		
12	Lu	20-oct		Tercer examen parcial
	Mi	22-oct		
13	Lu	27-oct	TABLESTACADOS Y PANTALLAS	
	Mi	29-oct		
14	Lu	3-nov		ESTABILIDAD DE TALUDES
	Mi	5-nov		
15	Lu	10-nov		
	Mi	12-nov		

BIBLIOGRAFÍA

- *Applied analyses in geotechnics. Fethi Azizi*

EVALUACIÓN

Parcial 1	15%	Final	15%
Parcial 2	15%	Proyectos experimentales y tareas	40%
Parcial 3	15%		

SISTEMAS DE TRANSPORTES

Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
FCYA 3306



PROGRAMA GENERAL DE CLASE 2014-2

HORARIO:

Día	Salón	Hora	Tipo
Martes	SD-801	3:30pm a 4:50pm	Clase
Jueves	SD-801	3:30pm a 4:50pm	Clase
Lunes	G102	8:30am a 9:50am	Laboratorio (asistir a la sesión inscrita)
Lunes	W-404	10:00am a 11:20am	
Miércoles	W-502	10:00am a 11:20am	
Jueves	AU-210	10:00am a 11:20am	

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 de un 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.

MÓDULOS DE CLASE:

Los temas abordados en clase se agrupan en seis módulos principales:

- **Módulo 1:** Introducción al transporte
- **Módulo 2:** Ciudad y Transporte sostenible
- **Módulo 3:** Ingeniería de tránsito
- **Módulo 4:** Modos de transporte
- **Módulo 5:** Modelación del transporte
- **Módulo 6:** Economía del transporte

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

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

- Reconocer los principales componentes y formas de clasificación de los sistemas de transporte. (meta ABET: e y h).
- Reconocer y aplicar los conceptos y principios fundamentales para el análisis y manejo del tráfico. (metas ABET: a y e).
- Reconocer y aplicar el modelo clásico de cuatro pasos para la modelación de sistemas de transporte. (metas ABET: a y e).
- Utilizar conceptos económicos para el análisis, modelación, evaluación y solución de problemas relacionados con transporte (meta ABET: e)
- Reconocer las principales características y principios de planeación y operación de los diferentes modos de transporte (meta ABET: a, e y h)
- Reconocer la relevancia del transporte en la problemática y los retos del mundo actual en términos de sostenibilidad. (metas ABET: h y j).
- Elaborar y presentar de forma oral y escrita argumentos sobre temas polémicos relacionados con transporte. (meta ABET: g)
- 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 trabajará con los siguientes softwares:

- VISSIM: Modelación del tránsito (Dedicación: 6 semanas)
- VISUM: Modelación del transporte (Dedicación 8 semanas)

ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

Durante el semestre se llevarán a cabo las siguientes actividades de evaluación con sus correspondientes pesos porcentuales:

Actividad	Descripción	Porcentaje total
Tareas	Ejercicios teóricos y prácticos para realizar fuera del salón de clase de forma individual o colectiva según indicación del profesor	20%
Proyectos de laboratorios	Proyectos correspondientes a los tres software que serán vistos en las sesiones de laboratorio	25%
Examen parcial 1	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	15%
Examen parcial 2	Preguntas y ejercicios teóricos para realizar durante las sesiones de clase	15%
Proyecto final	Proyecto en grupos que ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el curso	20%
	Total	95%

La nota del 5% restante será establecida por el profesor de acuerdo al desempeño del estudiante en diversas actividades a realizar durante las sesiones de clase (sin previo aviso). Cada actividad tendrá una nota de 0, en caso de no entregar la actividad por inasistencia, 3 o 5 según el desempeño. La suma de las notas de las actividades de cada estudiante definirá su nota del 5% de acuerdo con la correspondencia establecida por el profesor al final del semestre.

TABLA DE APROXIMACIÓN

Para la nota final del curso se aproximara de 0.01 hacia arriba hasta un máximo de 0.25 en la definitiva. Es decir si su definitiva es 3.51 la nota final será 3.75 La única excepción es cuando la definitiva este entre 2.51-2.99, la nota será 2.5. Para ganar esta aproximación los estudiantes deberán aprobar un mínimo de las actividades del 5% durante el curso, de lo contrario no habrá aproximación.

REGLAS BÁSICAS:

De acuerdo al reglamento de la Universidad, los estudiantes deben tener en cuenta los siguientes puntos que serán usados para el desarrollo y evaluación del curso:

- 1) Dado que la fecha del examen final ha sido anunciada al inicio del curso (sábado 13 de Noviembre), esta fecha reemplaza la fecha que sea asignada por la oficina de Registro.
- 2) Los alumnos deben ser responsables con la puntualidad, en caso de no poder asistir o tener que llegar tarde deben avisar al profesor. En todo caso se debe tener en cuenta que:
 - a) Los alumnos podrán faltar injustificadamente hasta un 20% de la hora de clase magistral.
 - b) No se permite llegar tarde a clase sin una excusa válida de acuerdo al reglamento. La puerta del salón será cerrada a la hora en punto del inicio de la clase y los alumnos que lleguen tarde solo podrán ingresar 15 minutos después de iniciada la clase
- 3) Es responsabilidad del profesor y los monitores entregar las notas dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la evaluación parcial.
- 4) Todo estudiante que desee formular un reclamo sobre las calificaciones de cualquier evaluación o sobre la nota definitiva del curso, deberá hacerlo dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes a aquel en que se dan a conocer las calificaciones en cuestión, en los horarios de atención o con cita previa.
- 5) Los estudiantes deben preparar la clase antes de la magistral
- 6) No se permite el uso de celulares o computadores durante las sesiones de clase.
- 7) 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.
- 8) Todos los trabajos realizados por los estudiantes deben estar debidamente referenciados.

HORARIOS ATENCIÓN Y RECLAMOS

Profesor: Daniel Páez (dpaez@uniandes.edu.co) con cita previa ML 744

Profesor: María Carolina Lecompte (mc.lecompte@uniandes.edu.co) con cita previa ML 650

Coordinador: Luis Alberto Rubio (la.rubio1588@uniandes.edu.co) Disponible siempre en el ML 126 o con cita previa.

Coordinador Laboratorio: Andrés Ochoa

Monitores:

- Manuela Cortes (m.cortes172@uniandes.edu.co):

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]
- 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]
- McCarthy, P., (2001), Transportation Economics [MP]
- Tyler N, (2004), Justice in Transport Policy [TN]

PROGRAMA DETALLADO:

Módulo	Semana	Fecha	Tema	Lectura	Eventos
1	1	29-jul	Programa del curso e introducción al transporte sostenible		
		31-jul	Componentes y clasificación de los sistemas de transporte	[SJ] Caps. 1-5	Enunciado Proyecto
	2	05-ago	Organización del Transporte		
2	3	12-ago	Transporte sostenible	[BD]	Enunciado Tarea 1
		14-ago	Transporte y usos del suelo 1		
3	4	19-ago	Transporte y usos del suelo 2		Entrega Tarea 1
		21-ago	Ingeniería de tránsito: Volumen, demanda, capacidad y nivel de servicio	[CM] Cap. 8	
	5	26-ago	Análisis de flujo no interrumpido - Modelo de Greens	[CM] Caps. 9-10	
		28-ago	Análisis de flujo interrumpido - Teoría de colas	[CM] Cap. 11	
4	6	02-sep	Parcial I		
		04-sep	Transporte público urbano de pasajeros - Características, modos y organización	[VV] Cap. 2	
	7	09-sep	Transporte público urbano de pasajeros - Planeación		
		11-sep	Transporte público urbano de pasajeros - Operación	[SJ] Cap. 28	
	8	16-sep	Logística y transporte de carga	[CC] y [CL]	
		18-sep	Transporte aéreo	[SJ] Cap. 29	
SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL					
5	9	30-sep	Introducción a la modelación del transporte	[OW] Caps. 1 y 3	
		02-oct	Motorización	[AJ] Cap. 2	
	10	07-oct	Generación y atracción	[OW] Cap. 4	Enunciado Tarea 2
		09-oct	Distribución	[OW] Cap. 5	
	11	16-oct	Partición modal	[OW] Cap. 7	Entrega Tarea 2
	12	21-oct	Asignación - Principios	[OW] Cap. 10	
23-oct		Asignación - Ejercicios			
6	13	28-oct	Microeconomía aplicada	[MP] Cap. 3 y [TN]	
		30-oct	Externalidades	[MP] Cap. 13	
	14	06-nov	Evaluación de proyectos	[MP] Cap. 5, 6 y 9	
	15	13-nov	Parcial II		
		Fecha Exa. Final	Proyecto Final		

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.

Ftafur@uniandes.edu.co
Cel: 310 5515040
Cra 46 No 22B - 20 of 415

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.

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.
- 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 pueda emitir conceptos sobre sus posibles 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.
- 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 y tareas. Adicionalmente, el Laboratorio de Pavimentos constituye 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).
- Tareas:	20%.
- Proyectos:	20% (en dos entregas).
- Laboratorio:	20%
Total	100%

Nota 1: 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.

Nota 2: de acuerdo con los nuevos lineamientos de calificación de la Universidad, la nota final de este curso **no** se aproximará al valor de 0.5 más cercano. La nota final será el valor aritmético que resulte de ponderar las diferentes calificaciones y se entregará con décimas y centésimas (por ejemplo, 3.67). Para pasar el curso, es necesario tener una nota final ponderada superior a **2.90**.

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 10 de Septiembre de 2014.**
- **Semana de exámenes finales.**

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 o cinco) 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)

53. 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

La profesora del curso estará disponible para solucionar dudas durante las horas de clase o durante las horas de atención a estudiantes: Lunes y Miércoles de 1:20 pm - 2:00 pm. Para cualquier otra información se pueden comunicar con la profesora 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.

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.

Libro del curso:

Montejo A. "Ingeniería de Pavimentos". 2 tomos . Universidad católica de Colombia. Bogotá, 2006.

Material de apoyo:

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.



Ingeniería de Pavimentos
Introducción a la Ingeniería de Pavimentos
 ICYA 3308 - Segundo semestre de 2014

Silvia Caro Spinel

		Tema		
1	Julio	28	Introducción al curso: presentación del programa y actividades	
2		30	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción	
3	Agosto	4	Situación de la infraestructura vial en el país - Introducción	
4		6	Tipos de pavimentos, funciones de las capas, pavimentos flexibles y subrasante	
5		11	Subrasantes en pavimentos, bases y subbase granulares sin tratar. Estabilización.	
6		13	Materiales asfálticos: origen, tipos, clasificación y usos	
7		18	Festivo	
8		20	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE	
9		25	Materiales: reología de materiales asfálticos y clasificación SUPERPAVE	
10		27	Taller Superpave	
11		Septiembre	1	Información de Tráfico en pavimentos
12			3	Información de Tráfico en pavimentos
13	8		Taller de Tráfico	
14	10		Parcial 1	
15	15		Métodos de diseño empírico: método del INVIAS de bajo tráfico	
16	17		Método de diseño del INVIAS para tráfico medio y alto	
----	22		Receso	
----	24		Receso	
17	29		Método de diseño de Shell	
18	Octubre		1	Taller métodos de diseño INVIAS y SHELL
19		6	Método de diseño de la AASHTO	
20		8	Método de diseño de la PCA	
21		13	Festivo	
22		15	Taller métodos AASHTO y PCA	
23		20	Métodos mecanicistas de pavimentos: introducción, variables, filosofía	
24		22	Taller Kenlayer	
25		27	Taller Kenlayer	
26		29	Método de diseño mecanicista de pavimentos	
27		Noviembre	3	Festivo
28	5		Método de diseño mecanicista de pavimentos	
29	10		Método de diseño mecanicista de pavimentos	
30	12		Concurso final: ¿Quién quiere ser ingeniero de pavimentos?	



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 sólo 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 7 ensayos de laboratorio en 5 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 3 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%
 - Examen o 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 fólter 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	Punto de ablandamiento de materiales bituminosos (aparato de anillo y bola)	E-712	125	D-36
3	5	Resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall	E-748	159	D-1559
4					
5					
6	--	Módulo Dinámico y Fatiga de Mezclas Asfálticas (visita al laboratorio, no se hace la práctica completa, si se entrega informe)*			

(1) AASHTO TP5-98.

*Los ensayos de módulo dinámico (E 754) y fatiga (NF P98-261) se trabajarán en el salón de clase.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Segundo Semestre de 2014
ICYA3401 HIDROLOGÍA

Curso obligatorio de los programas de pregrado en Ingeniería Civil e Ingeniería Ambiental
Sección Única

Profesor: **Mario Díaz-Granados - mdiazgra@uniandes.edu.co; ML776**

Monitores: Gabriel Pérez; otros por definir

Horario y salón de clases: Martes y Jueves de 11:30am a 12:50pm (SD-805)
Horario monitorías: 1:00 - 1:50 pm. Salón secciones: Lu (LL-304); MI (LL-303) y Vi (LL-304)
Horario de atención del profesor: Lunes de 3:00 a 5:00pm y Miércoles de 11:00 a 12:00m

Descripción: 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 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.

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 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

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 monitoría: 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, 1991.
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 de la clase magistral 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 20% cada uno; tareas magistrales 17.5% (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 los integrantes del grupo, escogidos aleatoriamente, en la entrevista con el monitor sobre el desarrollo y contenido de la tarea);

monitorías (asistencia, talleres, tareas, quices) 20%; examen final 20%; quices esporádicos en clase magistral 2.5% (NOTA quices en clase: verificación de asistencia y conceptos básicos. En caso de no hacerse quices en clase magistral, este porcentaje se repartirá por igual en los tres exámenes)

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

Comportamiento en salón de clase: No uso de celular; No uso de cachucha;

Uso de iPad/portátil sólo para seguimiento/escritura de notas de la clase del día

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema	Ref. texto	Notas	
1	Ma	29-Jul	1	Programa del curso. Reglas. Introducción.	1.1-1.5; 2.1-2.3		
	Ju	31-Jul	2	Ciclo hidrológico. Ecuación de balance hídrico	1.1-1.5; 2.1-2.3		
2	Ma	5-Aug	3	Balance hídrico por componentes.	2.1-2.3		
	Ju	7-Aug		Fiesta - Batalla de Boyacá			
3	Ma	12-Aug	4	Radiación solar, balance energético	2.7 - 2.8		
	Ju	14-Aug	5	Circulación atmosférica. Clima en Colombia. Fenómeno de El Niño	3.1 - 3.2		
4	Ma	19-Aug	6	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
	Ju	21-Aug	7	Factores del tiempo y clima.	3.1 - 3.2		
5	Ma	26-Aug	8	Precipitación. Formas y tipos. Medición. Análisis.	3.3 - 3.4; 6.1 - 6.2		
	Ju	28-Aug	9	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
6	Ma	2-Sep	10	Precipitación. Análisis. Modelación	3.4		
	Ju	4-Sep	11	Geomorfología de cuencas/SIG	5.7 - 5.8		
7	Ma	9-Sep	12	Nivel. Medición. Caudal. Medición. Curvas de calibración.	6.3		
	Ju	11-Sep	13	PARCIAL 1 (17.5%)			
8	Ma	16-Sep	14	Caudal. Histogramas. Curvas de duración	6.3		
	Ju	18-Sep	15	Modelación Lluvia - Escorrentía	15.1 - 15.2		
13	Ma	23-Sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: septiembre 22 - 26				Sept. 26: entrega 30%
	Ju	25-Sep					
9	Ma	30-Sep	16	Hidrogramas	5.1 - 5.6		
	Ju	2-Oct	17	Hidrogramas	7.1 - 7.6		
10	Ma	7-Oct	18	Tránsito de crecientes	8.1 - 8.3		
	Ju	9-Oct	19	Tránsito de crecientes	8.4 - 8.5		
11	Ma	14-Oct	20	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
	Ju	16-Oct	21	Análisis de frecuencia	11.1 - 11.5		
12	Ma	21-Oct	22	PARCIAL 2 (17.5%)			
	Ju	23-Oct	23	Análisis de frecuencia	12.1-12.4; 12.6		
14	Ma	28-Oct	24	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
	Ju	30-Oct	25	Evaporación. Transpiración. Evapotranspiración	3.5 - 3.6; 6.2		
15	Ma	4-Nov	26	Infiltración	4.1 - 4.2		
	Ju	6-Nov	27	Infiltración. Balance hídrico del suelo	4.3 - 4.4		
16	Ma	11-Nov	28	Aguas subterráneas			
	Ju	13-Nov	29	Hidráulica de pozos			

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 de material puesto en Sicua.

PROGRAMA DE MONITORÍAS

Monitoría	Lu	Mi	Vi	Tema
1	4-Aug	6-Aug	8-Aug	Balance hídrico
2	11-Aug	13-Aug	15-Aug	Radiación y balance energético
3	25-Aug	20-Aug	22-Aug	Tasas adiabáticas / Estabilidad atmosférica
4	1-Sep	27-Aug	29-Aug	Precipitación
5	8-Sep	3-Sep	5-Sep	Precipitación y SIG
6	15-Sep	10-Sep	12-Sep	Geomorfología / SIG
7	17 o 19 Sep	17-Sep	19-Sep	Nivel / Caudal
8	29-Sep	1-Oct	3-Oct	Lluvia - escorrentía
9	6-Oct	8-Oct	10-Oct	Hidrogramas
10	20-Oct	15-Oct	17-Oct	Tránsito de crecientes
11	27-Oct	22-Oct	24-Oct	Análisis de frecuencia
12	29 o 31 Oct	29-Oct	31-Oct	Evapotranspiración
13	10-Nov	5-Nov	7-Nov	Infiltración

Dado que hay 3 lunes fiesta, los inscritos en esta sección deberán asistir a las monitorías 7 y 12 los días miércoles o viernes indicados

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, 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 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 20%
- Segundo Examen Parcial 20%
- Examen Final 20%
- Tareas 17.5%
- Monitorías 20%
- Quices en clase magistral 2.5%
- 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 los integrantes del grupo, escogidos 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 tres exámenes

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.
Revisó: Mario Díaz-Granados O.

Julio 30 de 2014
Julio 30 de 2014

MODELACIÓN AMBIENTAL

ICYA 3406

Programa del Curso

Segundo Semestre de 2014

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm, Martes 3:30 -5 pm

Clase Magistral Lunes - Miércoles 8:30- 9:50 am Salón – ML 514

Clase Laboratorio Sec. 01 Lunes 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108B

Clase Laboratorio Sec. 02 Miércoles 2:00 – 3:20 pm Sala – ML 108A

Asistente de Laboratorio: Carlos Daniel Montes cd.montes1256@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 o contaminantes 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 aplicar 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 y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de laboratorios computacionales guiados que buscarán la familiarización del estudiante con

el marco de modelación y herramientas modernas de simulación y modelos. El curso tendrá dos salidas de campo opcionales (no obligatorias) para la toma de datos utilizados en los laboratorios de transporte de solutos y el proyecto del curso, 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.
- 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.
- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

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

3 Exámenes (20% cada uno): 60% Laboratorios computacionales: 20%
Proyecto del curso: 16% Control de ejercicios, lecturas y asistencia: 4%

Exámenes: contendrán ejercicios de planteamiento y/o implementación de modelos y solución de problemas mediante modelos ambientales. El tercer examen corresponderá al Examen Final que

incluirá todo el material tratado en el curso. Los exámenes contendrán en lo posible dos partes, una de conceptos y control de lecturas de selección múltiple, y otra de ejercicios con calculadora programable y/o computador.

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de laboratorios computacionales en grupos de dos personas (laboratorio semanal/quincenal) que **deben entregarse en medio físico impreso únicamente en clase al profesor que asista al laboratorio**. Después de la fecha acordada se recibirán laboratorios máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0.

Proyecto: se desarrollará en grupo de máximo 6 estudiantes un proyecto de modelación de la calidad del agua de una corriente utilizando datos reales tomados en una salida de campo. Se realizarán 3 entregas de informes parciales calificables (2% cada uno), un informe final de ingeniería (8%), y se realizará una sustentación oral al profesor de dicho proyecto (2%). Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto máximo con una semana de retraso y se calificarán sobre 4.0. Para la sustentación deberá solicitarse por parte del grupo una cita por escrito al profesor en las fechas establecidas para la misma. La no asistencia de un integrante a la sustentación se calificará con nota de 0.0 a esta persona (no a todo el grupo).

Control de ejercicios, lecturas y asistencia: durante el desarrollo del curso se plantearán ejercicios fuera de clase para la preparación de los exámenes que se deben entregar, a manera de tarea individual, únicamente en las fechas indicadas o máximo con una clase de retraso. Adicionalmente se controlará la asistencia a clase mediante quices de control de lectura del material asignado y las presentaciones del curso, en la modalidad de selección múltiple, y/o mediante ejercicios o talleres computacionales desarrollados durante las clases. Estas evaluaciones no tendrán nota supletoria en caso de ausencia justificada, pero se eliminarán al final del curso las peores dos notas de control.

Aproximación notas: la Nota Definitiva será la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67). La nota mínima aprobatoria será 3.00.

Excusas: se recibirán excusas por inasistencia a los exámenes parciales de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr las cuales deberán ser entregadas a la secretaria de la coordinación del Departamento (Alexandra Torres) para su verificación y aprobación.

Metas ABET esperadas como parte del curso

- 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)

Modelación ambiental - Contenido Detallado y Cronograma – Clases Magistrales

Clase	Fecha	Tema
1	Julio 28	Introducción al curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial y subterránea y del aire.
2	Julio 30	Introducción al marco de modelación. Lectura individual artículos “golden age” y “ marco de modelación”. Ejemplos de aplicación de modelos de calidad del agua en ríos. Río Bogotá, Río Magdalena, Canal del Dique, la Mojana.
3	Agosto 4	Fundamentos de modelación. Conservación de la masa. Introducción a la cinética de reacciones de orden n . Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Agosto 6	Soluciones ecuación diferencial de primer orden de un reactor bien mezclado. Métodos analíticos y numéricos de Euler, Heun y Runge-Kutta. Tutorial 1.
5	Agosto 11	Modelación de mecanismos de transporte. Advección y difusión molecular y turbulenta. Dispersión longitudinal y transversal y longitud de mezcla en ríos.
6	Agosto 13	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. Lectura individual artículos “Transporte de solutos”
7	Agosto 20	Modelación de mecanismos de transporte. Modelo de advección-difusión ADE 1D, 2D y 3D. Modelo ADE y modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Soluciones analíticas y numéricas (modelo OTIS).
8	Agosto 25	Modelos alternativos de transporte. Reactores bien mezclados en serie CIS. Modelo de transporte ADZ. Calibración y comparación de modelos de transporte en ríos. Tutorial 2.
9	Agosto 27	PARCIAL 1 (20%) Clases 1 – 8
10	Sept. 1	
11	Sept. 3	Determinantes, estándares y protocolos de monitoreo de calidad del agua superficial. Lectura estándares de calidad y protocolos de monitoreo
12	Sept. 8	Modelación de organismos patógenos en ríos y lagos. Tasa de decaimiento por temperatura, salinidad, radiación, sedimentación y re-suspensión. Tutorial 3
13	Sept. 10	Modelación de oxígeno disuelto en ríos y lagos. Saturación de oxígeno disuelto. Materia orgánica y Demanda bioquímica de oxígeno DBO.
14	Sept. 15	Modelación de transferencia de gases, volatilización, re-aireación. Modelo de DBO y OD en reactores bien mezclados y ríos. Tutorial 4
15	Sept. 17	Modelación de condiciones anaerobias. Modelación de nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos.
16	Sept. 22 - 26	Modelación de Fuentes distribuidas. Fotosíntesis, respiración.
17	Sept. 29	SEMANA DE RECESO
17	Octubre 1	
		Preparación salida de campo de monitoreo de la calidad del agua
		PARCIAL 2 (20%) Clases 10 – 15

18	Octubre 6	Problema de Eutrofización y nutrientes. Concepto de la carga de fósforo. Modelación del crecimiento de plantas. Tutorial 5
19	Octubre 8	Cinética y procesos considerados en los modelos QUAL2k, HEC-RAS, QUASAR y WASP. Ejemplos. Limitaciones y ventajas de los modelos y criterios de selección.
20	Octubre 15	Introducción aguas subterráneas, flujo no saturado, saturado y conceptos de contaminación de acuíferos.
21	Octubre 20	Hidrología de aguas subterráneas. Ley de Darcy, suposiciones de Dupuit-Forchheimer. Aplicaciones en Ingeniería Ambiental. Tutorial 6
22	Octubre 22	Constituyentes, contaminantes y estándares de calidad del agua subterránea. Fuentes de contaminación. Lectura individual calidad aguas subterráneas
23	Octubre 27	Modelación del transporte de contaminantes disueltos. ADE con adsorción. Zonas de captura.
24	Octubre 29	Fundamentos de modelación de la calidad del agua en medios porosos y agua subterránea. Vertimientos instantáneos y continuos de contaminantes en el suelo. Introducción a modelos de aguas subterráneas. MODFLOW.
25	Nov. 5	Fundamentos de meteorología para modelación de la contaminación atmosférica.
26	Nov. 10	Determinantes y estándares de calidad del aire. Protocolos de monitoreo. Lectura individual dispersión de la contaminación atmosférica
27	Nov. 12	Introducción a modelos de transporte de calidad del aire. Dispersión de la contaminación atmosférica
	Periodo Ex. Finales	<p style="text-align: center;">EXAMEN FINAL (20%) Clases 1 - 27</p> <p style="text-align: center;">Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Noviembre 18 y Diciembre 1</p> <p style="text-align: center;">Sustentaciones de Proyecto Final</p> <p style="text-align: center;">Se realizan a más tardar en semana Diciembre 1 a 5 de acuerdo a cita previa</p>

Modelación Ambiental - Contenido y Cronograma Laboratorios Computacionales y Salidas de Campo

Laboratorio	Fecha	Tema
1	Agosto 4, 6	Repaso Matlab – Lectura y escritura de datos. Operaciones matriciales, funciones de usuario y graficación.
2	Agosto 11, 13	Soluciones de ecuaciones diferenciales de primer orden, simples y acopladas – método de Runge-Kutta.
3	Agosto 25, 27	Fundamentos de modelación. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
4	Sept. 1, 3	Análisis de datos de experimentos con trazadores. Uso de Matlab y TRAZtool
5	Sept. 8, 10	Modelación de fenómenos de transporte en ríos – Modelos OTIS y Transporte de Solutos (ADE, TS y ADZ). – Simulación.
6	Sept. 15, 17	Calibración y Análisis de Incertidumbre de modelos de transporte de solutos (GLUE-MCAT)
7	Sept. 22. 24	Semana de Receso 22 – 26
8	Sept. 29, Oct. 1	Preparación salida de campo monitoreo calidad del agua proyecto.
9	Octubre 4 Oct. 6, 8	Salida de campo (Sábado - opcional). Toma datos - campaña mediciones Introducción Modelo QUAL2k
10	Oct. 15	No hay laboratorio – festivo Lunes 13
11	Oct. 20 - 22	Modelo QUAL2k – simulación de escenarios
12	Oct. 27 - 29	Modelo QUAL2k – calibración
13	Nov. 5	No hay laboratorio – festivo Lunes 3
14	Oct. 10 - 12	Modelo Visual – MODFLOW



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental

Nombre Curso: Tratamiento de Aguas Residuales

Código: ICYA-3408

Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Periodo Académico: 2014-2

Horario Clase: Lunes y Jueves 11:30 a.m. a 12:50 p.m. (SD 802 y SD 803 respectivamente)

Horarios Laboratorio: Sección 1 - Lunes 2:00 a 3:50 pm, Sección 2 - Lunes de 4:00 a 5:50 pm y Sección 3 - Viernes 8:00 a.m. a 10:00 a.m.

INFORMACIÓN DEL PROFESOR Y DE LOS MONITORES

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez

Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Solicitar cita vía correo electrónico (Oficina: ML 716)

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

El curso de Tratamiento de Aguas Residuales 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 este NO es un curso específico de diseño de procesos, se espera que el estudiante este en capacidad de proponer, evaluar y seleccionar alternativas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales urbanas.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- **Inferir** sobre la calidad de un agua residual y su procedencia, según los parámetros fisicoquímicos y biológicos estudiados
- **Caracterizar y Cuantificar** la calidad de un agua residual
- **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)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Examen Final	25%
Quices, Talleres y Tareas	20%
Laboratorios	15%

BIBLIOGRAFÍA

- Rittmann B. and McCarty P.L. (2001) Environmental Biotechnology. Principles and Applications. McGraw-Hill.
- Henze M., Harremoës P., La Cour Jansen J. and Arvin E. (2002) Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes. Springer.
- Metcalf & Eddy Inc. (2003-2004) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill.
- Riffat R. (2012). Fundamentals of Wastewater Treatment and Reuse. IWA.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Los talleres y trabajos se entregan al profesor en clase o por Sicuaplus, 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).
- Todo trabajo escrito presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes (<http://programadeescritura.uniandes.edu.co/index.php/centro-de-recursos/citacion>)
- 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 (la asistencia a los laboratorios es obligatoria). Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Sicuaplus.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. Serán excusas válidas las siguientes: Incapacidades médicas, Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes, Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad, Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes, Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica, Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- 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 y otros dispositivos móviles 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.
- **La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.**

SEMANA	LABORATORIO	CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1		1	L	28-jul	Introducción - Crisis del Agua
		2	J	31-jul	Manejo Sostenible Agua Potable - Manejo Sostenible Aguas Lluvias
2		3	L	4-ago	Composición Aguas Residuales Urbanas
		-	J	7-ago	FESTIVO
3		4	L	11-ago	Normas de Vertimiento y Manejo Integrado de Sistemas de Drenaje Urbano
	1	-	L-V	11/15-ago	<i>Práctica 1: Determinación de Sólidos</i>
		5	J	14-ago	Reglamento Técnico y Tratamiento Preliminar
4		-	L	18-ago	FESTIVO
		6	J	21-ago	Tratamiento Primario (coagulación, floculación y sedimentación)
5		7	L	25-ago	Enzimas y Cinética Enzimática
	2	-	L-V	25/29-ago	<i>Práctica 2: DQO y DBO sesión 1</i>
		8	J	28-ago	Transporte de Electrones y Energía
6		9	L	1-sep	Estequiometría y Energética Bacterial
	3	-	L-V	1/5 Sep	<i>Práctica 3: DQO y DBO sesión 2</i>
		10	J	4-sep	Cinética Microbial
7		11	L	8-sep	PARCIAL 1
		-	J	11-sep	Reactores
8		12	L	15-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (1)
	4	-	L-V	15/19-sep	<i>Práctica 4: Cinética de Reactores Aerobios</i>
		13	J	18-sep	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (2)
9		-	L	22-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
		-	J	25-sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL
10		14	L	29-sep	Tratamiento Secundario: Procesos Aerobios de Lecho Fijo
		15	J	2-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (1)
11		16	L	6-oct	Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (2)
		17	J	9-oct	Tratamiento Terciario
12		-	L	13-oct	FESTIVO
		18	J	16-oct	Criterios de Selección de Tren de Tratamiento Convencional
		19	L	20-oct	PARCIAL 2
13	5	-	L-V	20/24-oct	<i>Práctica 5: Actividad Metanogénica</i>
		-	J	23-oct	Lagunas de Estabilización (1)
14		20	L	27-oct	Lagunas de Estabilización (2)
		21	J	30-oct	Humedales Artificiales
15		-	L	3-nov	FESTIVO
		22	J	6-nov	Tratamiento Descentralizado
		23	L	10-nov	Procesos de Tratamiento Avanzados
16	6	-	L-V	10/14-nov	<i>Práctica 6: Nutrientes</i>
		24	J	13-nov	Manejo Sostenible Aguas Residuales

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3501 – Calidad del Aire y Meteorología (2014-II)

Horario: Lunes y Miércoles, 3:30 – 4:50 pm, W404

Descripción del curso:

Este curso es una introducción a los conceptos básicos en el área de contaminación atmosférica, calidad del aire y meteorología. Se abordarán los diferentes tipos de contaminantes atmosféricos, haciendo énfasis en los llamados “contaminantes criterio”. Se discutirán las fuentes, mecanismos de transformación, transporte y remoción de los contaminantes. Se estudiarán también los principios utilizados en los diferentes métodos de medición de material particulado (aerosoles) y contaminantes gaseosos. En el curso se discutirán principios de meteorología, fundamentos de química atmosférica, fenómenos ambientales globales relacionados con la calidad del aire, algunas aproximaciones para la medición y modelación de contaminantes del aire y mecanismos de control de la contaminación. También se expondrán algunos de los efectos en la salud humana de los principales contaminantes atmosféricos.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las propiedades fisicoquímicas y concentraciones típicas de los contaminantes prioritarios del aire.
- Entender los principios básicos de la meteorología y su rol en la calidad del aire.
- Identificar herramientas y técnicas de monitoreo y modelación de la calidad del aire.
- Identificar efectos en la salud humana asociados con la exposición a contaminantes del aire.
- Reconocer estrategias y equipos para el control de la contaminación del aire.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horas de oficina: Lunes 7 – 10 am, oficina ML-639.

Monitores: **Por definir.**

Textos (sugeridos):

1. **Daniel A. Vallero, Fundamentals of air pollution, Amsterdam; Boston: Elsevier 2007, 4th Ed., 2007 – RECURSO ELECTRÓNICO**
2. Bruno Sportisse, Fundamentals of Air Pollution, From Processes to Modeling, Springer, 2010 – RECURSO ELECTRÓNICO
3. Daniel A. Jacob, Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press, 1999
4. J. H. Seinfeld and S. Pandis, Atmospheric Chemistry and Physics: From air pollution to climate change, 2006, 2nd ed., John Wiley / Sons, Inc.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	25%
Parcial 3	25%
Talleres*	5 %
Examen Final	25%

* todos los talleres tendrán el mismo porcentaje.

LA NOTA DEL CURSO NO SE VA A APROXIMAR, SIENDO LA NOTA DEFINITIVA APROXIMADA A LA CENTÉSIMA. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA DE 2.99/5.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	28-Jul	Introducción al curso: Historia y conceptos básicos en contaminación atmosférica
	30-Jul	Estructura de la atmósfera y composición química. Balance hidrostático.
2	4-Ago	Análisis de escalas – Física de la atmósfera: radiación solar e intensidad lumínica.
	6-Ago	Física de la atmósfera: circulación global y circulaciones locales
3	11-Ago	Estabilidad atmosférica, concepto de capa límite. Temperatura potencial.
	13-Ago	Meteorología y contaminación atmosférica
4	20-Ago	Modelación y predicción de la contaminación – Climatología de la contaminación.
	21-Ago	Parcial 1 – En horario de la clase complementaria
5	25-Ago	Contaminantes gaseosos – Fuentes y mecanismos de generación. Ambientes urbanos y rurales
	27-Ago	Concepto de vida media, orden de reacción. Fotoquímica del Ozono Troposférico
6	1-Sep	Smog fotoquímico. Química de los compuestos de Nitrógeno y Azufre
	3-Sep	Compuestos Orgánicos Volátiles – Procesos de oxidación en la atmósfera.
7	8-Sep	Efectos de los contaminantes gaseosos en la salud – Contaminantes tóxicos
	10-Sep	Mediciones y monitoreo – Principios operativos de los equipos de medición.
8	15-Sep	Normatividad vigente y mecanismos de control
	17-Sep	Parcial 2
	22-Sep 24-Sep	*** Semana de trabajo individual***
9	29-Sep	Material Particulado: Descripción general, distribución de tamaños, composición química
	1-Oct	Material Particulado: Tiempo de relajación – Tiempo de frenado.
10	6-Oct	Material Particulado: Coagulación y sedimentación
	8-Oct	Formación de partículas en la atmósfera - efectos sobre la visibilidad
11	15-Oct	Partición Gas-Sólido – Gas Líquido – Aerosoles orgánicos secundario (SOA)
	16-Oct	Formación de nubes y mecanismos de remoción de PM - En horario de la clase complementaria.
12	20-Oct	*** No habrá clase esta semana ***
	22-Oct	*** No habrá clase esta semana ***
13	27-Oct	Medición y monitoreo – Principios operativos de los equipos de medición de PM.
	29-Oct	Normatividad vigente y mecanismos de control – Efecto global de PM en la atmósfera.
	30-Oct	Parcial 3 – En horario de la clase complementaria
14	5-Nov	Contaminación y Cambio Climático Global. Agotamiento O ₃ , lluvia ácida, etc.
15	10-Nov	Cambio climático: efectos regionales y globales
	12-Nov	Cierre del curso – Resumen

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 3601 – Evaluación y Auditoría Ambiental
Curso Obligatorio – 2014-02

Descripción del curso:

Uno de los retos más frecuentes que tiene que enfrentar el Ingeniero Ambiental es establecer el impacto ambiental de un proyecto que se planea desarrollar. Así mismo, una vez el proyecto ha sido construido y está 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 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 y los riesgos para la salud de los trabajadores derivados de la operación de un proyecto. 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, medidas de prevención y control de los impactos de un proyecto, 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)
- Emplear técnicas experimentales para muestrear contaminantes ambientales, y reconocer aproximaciones para analizar e interpretar los resultados de los muestreos (meta Abet b)

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: Lunes y Miércoles de 11:30 a 11:55 am. ML 328

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	22%
Parcial 2	22%
Trabajo (Entrega 1- 2%, Entrega 2 - 8%, Entrega 3 – 8%, Entrega 4 - 8%)	26%
Laboratorio	8%
Examen Final	22%

IMPORTANTE: Para aprobar el curso el estudiante debe tener el promedio de las tres evaluaciones individuales que se desarrollan en clase (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 considerando el peso porcentual de cada una, 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). En caso de que el estudiante pierda el curso por promedio individual, pero su nota acumulada incluyendo el trabajo esté por encima de tres, la nota definitiva será 2.99. Si la nota acumulada del estudiante está por debajo de 2.99, su nota definitiva será esta nota acumulada. Si la nota acumulada está por encima de 5 (ha ocurrido), la nota del curso será 5.

La nota definitiva será exactamente la nota que el estudiante obtuvo, aproximando a la centésima el promedio de las evaluaciones individuales y el trabajo. Se reprueba el curso con un nota de 2.99/5. Sin embargo, hay que recordar que para aprobar, el promedio de las evaluaciones individuales debe ser mínimo 3.

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Julio	28	Introducción
	30	Políticas Ambientales - SINA
Agosto	4	Normas ambientales
	6	Indicadores ambientales
Evaluación Ambiental		
	11	Línea base e identificación preliminar de impactos
	13	Evaluación de impacto a las aguas superficiales
	20	Evaluación de impacto a las aguas superficiales - Entrega 1: Nombre del proyecto, TR, ubicación
	25	Ejercicios
	27	Parcial 1
Septiembre	1	Evaluación de impacto a las aguas subterráneas y suelo
	3	Evaluación de impacto al aire
	8	Evaluación de impacto biológicos
	10	Evaluación de impactos sociales - Entrega 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
	15	Evaluación de impacto visuales
	17	Evaluación de impacto por ruido
	26	30% Nota
	29	DAA - Ejemplo Proyectos de EIA
Octubre	1	Evaluación Expost - Cultivos ilícitos
	6	Auditoría - Generalidades
Higiene Industrial		
	8	Ambientes ocupacionales Entrega 3: LÍNEA BASE DEL PROYECTO
	15	Parcial 2
	20	Ambientes ocupacionales
	22	Reconocimiento riesgo - Partículas
	27	Reconocimiento de riesgos - Asbestos
	29	Reconocimiento de riesgos - Gases y vapores
Noviembre	5	Reconocimiento de riesgos - Exposición dermal
	10	Grupos de Exposición Similar - Biomarcadores
	12	Control de riesgos - Entrega 4: IMPACTOS DEL PROYECTO Y PLAN DE MANEJO

Programa del Curso

Horario	Clase:	Martes y Viernes	2:00 pm – 3:20 pm	O303
	Complementaria:	Viernes	11:00 am – 12:50 pm	SD804
	Laboratorio:	Martes	11:00 am – 12:50 pm	ML420
	Atención a estudiantes:	Martes	11:00 am – 12:50 pm	Por definir

Profesor: Nicolás Escalante Mora
 nescalan@uniandes.edu.co
 Departamento Ing. Civil y Ambiental

Descripción

El curso de *ICYA3702 Residuos Sólidos* busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral y Sostenible de Residuos. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidades y características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos. También se presentan diferentes estrategias e instrumentos que conllevan a gestión sostenible de residuos, como la reducción en la fuente, la reutilización y el aprovechamiento. Asimismo, se dan a conocer las tecnologías utilizadas para su recolección y transporte, valorización, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se proporcionan técnicas básicas de análisis de ingeniería y de sistemas para evaluar el desempeño técnico, financiero, ambiental y social. Adicionalmente, se presenta la planeación y modelación estratégica como herramienta fundamental para mejorar la gestión de residuos sólidos.

Objetivos

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

- **identificar** los diferentes tipos de residuos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- **pensar** holísticamente sobre la gestión de residuos sólidos como un sistema socio-técnico, que integra estrategias de gestión y tecnologías de recolección, aprovechamiento, tratamiento, y disposición.
- **analizar y seleccionar** alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y análisis de sistemas.
- **entender** los impactos ambientales, económicos y sociales asociados con la gestión de los residuos sólidos.

Metas de Aprendizaje

Se espera que al finalizar el curso el estudiante haya desarrollado:

- habilidades para aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería a la gestión de residuos
- habilidades para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería de residuos sólidos
- una formación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería y de gestión de residuos sólidos en un contexto global y social
- habilidades para utilizar las técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de la ingeniería y análisis de sistemas en la gestión de residuos.

Competencias a evaluar

Durante el curso se evaluará la capacidad de los estudiantes para:

- Comprender los impactos de la una gestión deficiente de residuos y sus causas
- Entender los conceptos fundamentales sobre los que se basa la Gestión Integral y Sostenible de Residuos
- Identificar las fuentes de generación de residuos y explicar los factores que influyen en la cantidad y composición de los residuos sólidos
- Analizar y resolver problemas asociados con la cuantificación y muestreo de residuos
- Aplicar métodos de modelación dinámica para simular cambios la generación de residuos a través del tiempo
- Analizar y resolver problemas asociados con el análisis de flujo de materiales como herramienta para la cuantificación de residuos
- Aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería al análisis de propiedades físico-químicas de los residuos sólidos

- Explicar las propiedades que confieren a un residuo sus características de peligrosidad
- Aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería al análisis de transformaciones biológicas y térmicas de los residuos
- Aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería a los procesos de generación de gases y lixiviados en un relleno sanitario
- Analizar y resolver problemas asociados con el análisis de flujo de materiales como herramienta para la evaluación de desempeño de tecnologías de aprovechamiento, tratamiento y disposición de residuos
- Entender el efecto que los procesos de manejo en la fuente tienen sobre los residuos y sus características
- Describir los sistemas y vehículos disponibles para la recolección de residuos
- Analizar y resolver problemas asociados con el macro-ruteo de vehículos de recolección
- Analizar y resolver problemas asociados con el micro-ruteo por arcos y por nodos de vehículos de recolección
- Aplicar el análisis de punto de equilibrio para determinar la conveniencia o no de estaciones de transferencia
- Aplicar técnicas de flujo en redes y de programación lineal para minimizar los costo de transporte y manejo de residuos
- Analizar y resolver problemas de ingeniería económica para evaluar el desempeño financiero de una iniciativa de gestión de residuos.
- Evaluar el desempeño técnico de sistemas de gestión de residuos a través del análisis de flujo de materiales
- Entender la importancia de la planeación estratégica para el mejoramiento del desempeño de sistemas de gestión de residuos
- Aplicar los principios de la modelación estratégica para simular el desempeño de la gestión de residuos a través del tiempo
- Aplicar los principios de la modelación estratégica para diseñar estrategias que mejoren el desempeño de la gestión de residuos
- Comprender el valor ambiental y económico del aprovechamiento y valorización de residuos
- Aplicar herramientas de evaluación de impacto ambiental a la gestión de residuos

Políticas

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El estudiante que cometa una falta disciplinaria será presentado al comité disciplinario de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a lo estipulado en "Reglamento General de Estudiantes de Pregrado".
- Las tareas, talleres, informes de laboratorio y proyectos deberá ser entregados en las fechas establecidas a través de la plataforma SICUPlus o en médio físico. En caso de no cumplir con este plazo, el estudiante podrá entregar el trabajo hasta cinco días hábiles después de la fecha establecida, teniendo en cuenta que a la base de calificación se le sustraerán **5 décimas (0.5)** por día.
- Para aprobar el curso es requisito indispensable que los estudiantes tengan una nota definitiva superior o igual a **tres cero (3.0)** y tener un promedio acumulado **tres cero (3.0)** en las evaluaciones individuales.
- Los estudiantes conocerán los objetivos de aprendizaje y los criterios de evaluación de cada prueba con anterioridad a su presentación.
- Reclamos relacionados con la agregación del puntaje de una evaluación podrán ser presentados directamente al profesor. Cualquier otro tipo de reclamo deberá ser dirigido al profesor en forma escrita y debidamente sustentado durante los siguientes ocho (8) días hábiles después de la entrega de la calificación de la evaluación.
- El horario de atención anteriormente dado a conocer debe respetarse. En caso de que el estudiante no pueda asistir durante el horario de atención, deberá solicitar una cita al profesor al final de la hora de clase o vía correo electrónico.
- La asistencia a la clase magistral y la monitoría es voluntaria. El estudiante es responsable por el material cubierto durante clase y por los trabajos asignados durante esta.
- La asistencia a las sesiones de laboratorio y talleres computacionales es obligatoria. En caso de inasistencia a exámenes, quices, talleres computacionales y laboratorios, el estudiante deberá justificar esta de acuerdo a los términos estipulados en el reglamento de estudiante
- 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 restringido a casos de extrema urgencia. Los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

Evaluación:

Exámen parcial	15%
Examen final	20%
Tareas (6)	15%
Talleres Computacionales (6)	15%
Laboratorios (3)	15%
Proyecto final	10%
Quices	10%

Exámenes: se realizará un examen parcial y un examen final para evaluar el conocimiento teórico y conceptual de los estudiantes.

Tareas: se asignarán seis (6) tareas para ayudar a los estudiantes a desarrollar herramientas de análisis de ingeniería. En el horario de laboratorio se ofrecerán monitorías para aclarar dudas sobre los talleres.

Talleres Computacionales: se realizarán seis (6) talleres para introducir a los estudiantes en el uso de modelos computacionales en el análisis de sistemas de gestión de residuos.

Laboratorios: se realizarán tres (3) prácticas para ayudar a los estudiantes a desarrollar capacidad de caracterización de residuos en el laboratorio.

Proyecto final: se realizará un proyecto en final para estimular el trabajo en equipo y la aplicación de las herramientas aprendidas durante el curso a un caso real

Lecturas: semanalmente se asignarán lecturas de la bibliografía y de artículos de investigación, las cuales serán evaluadas a través de quices en el horario de la clase complementaria.

Programa – Temas de Clase:

Semana	Fechas	Tema de Clase	
1	28-07-14	Fundamentos Gestión Integral y Sostenible de Residuos	Problemática de los Residuos
	01-08-14		Fundamentos de GIRS
2	04-08-14	Generación y Caracterización de Residuos	Tipos, Cantidades y Composición
	08-08-14		Aforos y Muestreos
3	11-08-14		Análisis de Flujo de Materiales
	15-08-14		Características Físicas, Químicas y Biológicas
4	18-08-14	Operaciones Unitarias de Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición de Residuos	Características de Peligrosidad
	22-08-14		Compostaje
5	25-08-14		Digestión Anaerobia
	29-08-14		Incineración
6	01-09-14	Recolección y Transporte	Rellenos Sanitarios - Generación de Lixiviados
	05-09-14		Rellenos Sanitarios - Generación de Gases
7	08-09-14		Manejo, Almacenamiento y Separación en la Fuente
	12-09-14		Sistemas y Vehículos de Recolección
8	15-09-14	Análisis y Diseño de Macro-rutas	
	19-09-14	Análisis y Diseño de Macro-rutas	
9	22-09-14	Planeación y Modelación Estratégica	Semana de Trabajo Individual
	26-09-14		Análisis y Diseño de Micro-rutas por Arcos
10	29-09-14		Análisis y Diseño de Micro-rutas por Nodos
	03-10-14		Estaciones de Transferencia
11	06-10-14	Análisis Financiero y Optimización	Planeación Estratégica en la GIRS
	10-10-14		Modelación Estratégica en la GIRS
12	13-10-14		Análisis de Redes y Programación Lineal
	17-10-14	Análisis de Redes y Programación Lineal	
13	20-10-14	Minimización, Reciclaje y Pensamiento de Ciclo de Vida	Ingeniería Económica en la Gestión de Residuos
	24-10-14		Ingeniería Económica en la Gestión de Residuos
14	27-10-14		Análisis de Ciclo de Vida y Huella de Carbono
	31-10-14		Instrumentos para la Minimización de Residuos
15	03-11-14	Reciclaje, Aprovechamiento y Valorización	
	07-11-14	Reciclaje, Aprovechamiento y Valorización	
15	10-11-14		
	14-11-14		

Programa – Complementaria y Laboratorio:

Semana	Fechas	Complementaria	Laboratorio	
1	28-07-14	Taller Computacional 1	World Café "Problemática de los Residuos"	
	01-08-14		Organización Laboratorio y Charla Seguridad Ocupacional	
2	04-08-14	Taller Computacional 2	Laboratorio 1 - Sesión 1	Tarea 1 - Monitoría 1
	08-08-14		Laboratorio 1 - Sesión 2	Tarea 1 - Monitoría 2
3	11-08-14	Taller Computacional 3	Laboratorio 1 - Sesión 3	Tarea 2 - Monitoría 1
	15-08-14		Laboratorio 1 - Sesión 4	Tarea 2 - Monitoría 2
4	18-08-14	Taller Computacional 4	Laboratorio 2 - Sesión 1	Tarea 3 - Monitoría 1
	22-08-14		Laboratorio 2 - Sesión 2	Tarea 3 - Monitoría 2
5	25-08-14	Taller Computacional 5	Laboratorio 3 - Sesión 1	Tarea 4 - Monitoría 1
	29-08-14		Laboratorio 3 - Sesión 2	Tarea 4 - Monitoría 2
6	01-09-14	Taller Computacional 6	Laboratorio 3 - Sesión 3	Tarea 5 - Monitoría 1
	05-09-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 5 - Monitoría 2
7	08-09-14	PARCIAL	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	12-09-14		Semana de Trabajo Individual	
8	15-09-14	Solución Parcial	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
	19-09-14		Semana de Trabajo Individual	
9	22-09-14	Taller Computacional 7	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	26-09-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
10	29-09-14	Asesoría Proyecto Final	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	03-10-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
11	06-10-14	Taller Computacional 8	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	10-10-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
12	13-10-14	Asesoría Proyecto Final	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	17-10-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
13	20-10-14	Taller Computacional 9	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	24-10-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
14	27-10-14	Taller Computacional 10	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	31-10-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
15	03-11-14	Taller Computacional 11	Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 1
	07-11-14		Laboratorio 3 - Sesión 4	Tarea 6 - Monitoría 2
16	10-11-14	Taller Computacional 12	Asesoría Proyecto Final	
	14-11-14		Asesoría Proyecto Final	

Programa – Lecturas:

Semana	Fechas	Lecturas
1	28-07-14 01-08-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 1.0 ¹ y 1.1; Christensen, 2011, Cap. 1.1 y 1.4
2	04-08-14 08-08-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 1.2 - 1.5; Christensen, 2011, Cap. 1.2
3	11-08-14 15-08-14	Wilson, 2007; Vergara & Tchobanoglous, 2012
4	18-08-14 22-08-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 2.0 - 2.2; Christensen, 2011, Cap. 2.2 - 2.5
5	25-08-14 29-08-14	Hoornweg et al, 2013; Chalmin & Gaillochet 2009
6	01-09-14 05-09-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 2.3 - 2.4 y 9.6; Christensen, 2011, Cap. 2.1
7	08-09-14 12-09-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 8.0 y 8.2; Christensen, 2011, Cap. 9.1 y 9.3
8	15-09-14 19-09-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 8.1; Christensen, 2011, Cap. 9.4 y 9.6
	22-09-14 26-09-14	Semana de Trabajo Individual
9	29-09-14 03-10-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 7.0 - 7.2; Christensen, 2011, Cap. 8.1 y 8.3
10	06-10-14 10-10-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 4.0 - 4.1; Christensen, 2011, Cap. 10.1 y 10.2
11	13-10-14 17-10-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 4.2; Christensen, 2011, Cap. 10.3, 10.6 y 10.10.1
12	20-10-14 24-10-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 3.0 - 3.2 y 3.4; Christensen, 2011, Cap. 6.1 - 6.3
13	27-10-14 31-10-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 3.3 y 3.7; Christensen, 2011, Cap. 6.4
14	03-11-14 07-11-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 9.5; Christensen, 2011, Cap. 1.3
15	10-11-14 14-11-14	Worrel & Vesilind, 2012, Cap 9.1 y 9.2; Christensen, 2011, Cap. 4.1 - 5.4

1. Worrel, D., P.A. Vesilind, Solid Waste Engineering. Cengage Learning, 2011.
2. Christensen, T.H. (Ed.) Solid Waste Technology and Management. Wiley, 2010.
3. Wilson, D.C., 2007. Development drivers for waste management. Waste Management & Research, 25(3), pp.198–207.
4. Vergara, S.E. & Tchobanoglous, G., 2012. Municipal Solid Waste and the Environment: A Global Perspective. Annual Review of Environment and Resources, 37(1), pp.277–309.
5. Hoornweg, D., Bhada-Tata, P. & Kennedy, C., 2013. Waste production must peak this century. Nature, 502(7473), pp.615–617.
6. Chalmin, P. & Gaillochet, C., 2009. From Waste to Resource. An Abstract of World Waste Survey, 2009, Paris: Cyclope and Veolia Environmental Services.

¹ En Worrel & Vesilind los las secciones denominadas *.0 corresponden a la introducción del capítulo

**Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4118 – Problemática Ambiental II – 2014.2**

Descripción del curso:

En el curso se discute el vínculo que existe entre la contaminación ambiental y los problemas de salud de la población. Se presentan los fundamentos de fisiología que contribuyen a entender el funcionamiento del cuerpo humano, y cómo el funcionamiento del cuerpo puede ser alterado por las sustancias tóxicas. También se describen algunos principios y herramientas de epidemiología y estadística que son relevantes en salud ambiental, las fuentes y rutas de contaminantes que son considerados prioritarios desde una perspectiva de riesgo para la salud humana, y los algunos 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 (el concepto de *Salud Ambiental*).
- Presentar los mecanismos biológicos por medio de los cuáles los contaminantes afectan (o pueden afectar) la salud humana.
- Estudiar el concepto de dosis en el contexto de la exposición a contaminantes.
- Presentar la utilidad de la epidemiología y a bioestadística en salud ambiental.
- Analizar la manera cómo la incertidumbre es parte integral del conocimiento en este campo.

Profesor:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co

Lugar y Horario de Atención: ML-328. Lunes y Miércoles de 11:30 am a 11:55 pm.

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 calculará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

Trabajo BPA (Agosto 13)	5%
Parcial 1 (Agosto 27)	25%
Parcial 2 (Octubre 15)	25%
Parcial 3 (Noviembre 10)	20%
Examen Final (Fecha por definir)	25%

LA NOTA DEL CURSO ESTE SEMESTRE NO SE VA A APROXIMAR (A DIFERENCIA DE LO QUE OCURRÍA EN EL PASADO). ES DECIR, LA NOTA DEFINITIVA SERÁ EXACTAMENTE LA NOTA QUE EL ESTUDIANTE OBTUVO, APROXIMANDO A LA CENTÉSIMA EL PROMEDIO DE LAS EVALUACIONES INDIVIDUALES Y EL TRABAJO. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA DE 2.99/5.

Clases

Día	Tema
jul-28	Salud Ambiental
jul-30	Homeostasis - Equilibrio alterado por las sustancias tóxicas
ago-04	Transporte de sustancias a través de membranas
ago-06	Principios de toxicología.
ago-11	Epidemiología
ago-13	Bioestadística - Entrega BPA
ago-20	Bioestadística
ago-25	No hay clase
ago-27	<u>Parcial 1</u>
sep-01	Exposición a contaminantes: de la fuente al objetivo molecular
sep-03	Sistema Respiratorio
sep-08	Sistema Nervioso
sep-10	Sistema Cardiovascular
sep-15	Sistema Inmunológico
sep-17	Sistema Endocrino
sep-22	<u>Semana Trabajo Individual</u>
sep-24	<u>Semana Trabajo Individual -Sept 26- 30%</u>
sep-29	Contaminación del aire - PM
oct-01	Asbestos
oct-06	Metales - Manganeso, Mercurio, Cianuro, Arsenico, Plomo, Cromo
oct-08	Metales - Manganeso, Mercurio, Cianuro, Arsenico, Plomo, Cromo
oct-15	<u>Parcial 2</u>
oct-20	Pesticidas
oct-22	Toxicología Reproductiva - perturbadores endocrinos
oct-27	Bacterias Resistentes a los antibioticos
oct-29	Dioxinas y Furanos
nov-05	Toxicología de alimentos
nov-10	<u>Parcial 3</u>
nov-12	Cierre del curso

Días en que no habrá clases: Agosto 25.

Trabajo (5% de la nota del curso)

Objetivo: Hacer una revisión bibliográfica acerca del Bisfenol A (Bisphenol A - BPA), y escribir un ensayo de acuerdo con su número en la lista del curso.

- Impares: Defender el uso del BPA (ver lista anexa)
- Pares: Defender la prohibición del BPA (ver lista anexa)

Debido a que es una revisión bibliográfica, la calidad y número de fuentes consultadas es fundamental. Hay que recordar que la calidad de las fuentes varía mucho, y que en términos generales artículos publicados en revistas científicas en inglés con revisión de pares tienden a ser fuentes de información confiables (hay excepciones a esto). Libros de carácter académico también pueden ser útiles. Las consultas de páginas web deben hacerse con mucho cuidado, y deben evaluar la calidad y veracidad de la información de estas fuentes.

Para este ensayo es importante no sólo incluir los argumentos que defienden la posición que sustenta el estudiante, sino que además hay que incluir una discusión para desestimar los argumentos contrarios a la posición.

REGLAS DE LA ENTREGA

- MAXIMO 400 PALABRAS, INCLUYENDO PIES DE PAGINA (lo único que no cuenta en las 400 palabras es el título del trabajo, nombre e información del estudiante, y la bibliografía)
 - Incluir: Nombre del estudiante y Programa de estudio
- Entregar el trabajo impreso (sin portada, sólo una hoja carta blanca) **al finalizar la clase del 13 de Agosto**, y en **formato digital por correo antes de empezar la clase del 13 de Agosto** (antes de las 10 am) a jramos@uniandes.edu.co. Si el archivo tiene virus, el trabajo no se califica y la nota es 0.
- **Todo debe ser referenciado correctamente de acuerdo con las reglas de citación científica.**

Criterios de calificación:

- Número y calidad de las referencias consultadas (30%)
- Claridad del argumentos (10%)
- Calidad de los argumentos (30%)
- Manera cómo se consideran los argumentos contrarios a la posición que se quiere defender (20%)
- Redacción (10%)
- Número de errores de ortografía (se descuenta un decimal por cada error, hasta 25 errores. Después de 25 errores se califica sobre 3 en una escala de 5).
- **Trabajo que supere las 400 palabras, no se califica y la nota será 0**

Lista del curso

Num	Carnet	Apellidos	Nombres
1	201012077	AGUDELO GUERRERO	ANA MILENA
2	201023425	ARROYAVE CARDOZO	MARTHA VALERIA
3	200911706	FERRANS RAMIREZ	PASCUAL
4	200816455	FRANCO MATEUS	SERGIO ANDRES
5	201124850	FRANCO TAMARA	NATALIA
6	200413133	GALLO MURCIA	SONIA MERCEDES
7	200822917	HIGUERA MEZA	MARIA JULIANA
8	200726262	JIMENEZ ARIZA	SARA LUCIA
9	200917390	JIMENEZ LUGO	CESAR ENRIQUE
10	201023102	JOYA SHAKER	SEBASTIAN
11	200921857	MARMOLEJO MOLINA	MARIA DEL PILAR
12	200620297	MENDEZ GARCIA	LORENA PATRICIA
13	201125868	MENDEZ PARRA	PAOLA ANDREA
14	201115612	MUÑOZ TRIVIÑO	ANDRES FELIPE
15	200512043	OLAYA ZAMBRANO	BETSY LIZETH
16	200922031	OSPINA RODRIGUEZ	ALEJANDRA
17	201112258	PACHECO NARANJO	MARIA CLAUDIA
18	201013560	PEDRAZA PFEIFER	JULIAN DAVID
19	201013625	PIAMONTE VELEZ	CAROLINA
20	200711455	QUINTERO MARTINEZ	ANGELA MARCELA
21	201115752	REALES GONGORA	KAREN VALERIA
22	200912794	REY GUERRA	CARLOS VICENTE
23	201110626	RUIZ AVILA	WISNER JOAN
24	200914778	SALGADO MARIÑO	ANA MARIA
25	201016050	SANDOVAL TRIANA	LAURA CAMILA
26	201023304	SANTA CHACON	PAULA FERNANDA
27	200916547	SUAREZ ARDILA	JUAN PABLO
28	200416099	VILLAMIZAR PRADA	TATIANA

Gestión de Lodos
Código: ICYA-4119
Segundo Semestre 2014
Manuel S. Rodríguez Susa – manuel-r@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y Martes 15:30 a 16:50 – salón Z 110
Horario Otras Actividades: Viernes 14:00 a 16:00 – Z 110 y laboratorio por definir
Horario Atención Estudiantes: A convenir con el profesor (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	4%	Sólo se aceptarán para las fechas establecidas
Laboratorios	15%	Sólo se aceptarán para las fechas establecidas
Trabajo Final	21%	Sólo se aceptarán para las fechas establecidas
Parciales	60%	Se realizarán tres [3] exámenes parciales

Las fechas establecidas no podrán ser modificadas

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica de mínimo seis [6] diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

LABORATORIOS

Se realizarán tres [3] 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.

TRABAJO FINAL

Se realizarán como mínimo tres [3] entregas parciales correspondientes al trabajo integral de memoria de cálculo de diseño.

MONITORIAS

Este curso no tendrá monitor.

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	BIBLIO	LABS	LECTURA	TRABAJO FINAL	
		INTRODUCCIÓN					
1	28/7	Introducción. Generalidades. Fuentes y Efectos Ambientales de los lodos	3.1, 3.2, 3.11				
2	29/7	Propiedades Físico Químicas y Biológicas de Lodos I	2.2 - 3.3				
	1/8	Lectura 1					
3	4/8	Propiedades Físico Químicas y Biológicas de Lodos II	2.2 - 3.3				
4	5/8	Normatividad Internacional - Nacional	2.1 - 3.13				
	8/8	Laboratorio 1 [Propiedades 1] - 5% Nota					
5	11/8	Cuantificación de la producción de Lodos I	2.1				
6	12/8	Cuantificación de la producción de Lodos II	2.1				
		TRATAMIENTO DE LODOS					
		Tratamientos Convencionales					
7	19/8	Trenes de Tratamiento. Tratamiento Preliminar	2.10				
	22/8	Laboratorio 2 [Propiedades 2] - 5% Nota					
8	25/8	Acondicionamiento de Lodos. Espesamiento de Lodos I	2.16, 2.17				
9	26/8	Espesamiento de Lodos II	2.17				
	29/8	Entrega 1 Trabajo Final [Cuantificación + Espesamiento] - 7% Nota + Lectura 2					
10	1/9	Deshidratación de Lodos I	2.18 - 3.7				
11	2/9	Deshidratación de Lodos II. Secado de Lodos	2.19 - 3.7				
	5/9	Lectura 3					
12	8/9	Estabilización de Lodos - Digestión Aerobia	2.11, 2.12				
13	9/9	Estabilización de Lodos - Digestión Anaerobia	2.13				
	12/9	Parcial 1 [Clases 1 a 11] - 20% Nota + Lectura 4					
14	15/9	Estabilización de Lodos - Química	2.14				
15	16/9	Desinfección de Lodos	2.15 - 3.6				
		Laboratorio 3 [Estabilización Alcalina] - 5% Nota + Lectura 5					
16	29/9	Compostaje de Lodos I	2.15 - 3.6				
17	30/9	Compostaje de Lodos II	2.15 - 3.6				
	3/10	Entrega 2 Trabajo Final [Deshidratación + Estabilización + Desinfección] - 7% Nota					
		Tratamientos Avanzados					
18	6/10	Disminución de la producción de lodos. Oxidación Avanzada					
19	7/10	Optimización de la Digestión Anaerobia	3.10				
	10/10	Parcial 2 [Clases 12 a 19] - 20% Nota					
		ALTERNATIVAS DE UTILIZACIÓN Y DISPOSICIÓN DE LODOS					
20	20/10	Almacenamiento. Transporte de Lodos I	2.9 - 3.4				
21	21/10	Transporte de Lodos II	2.9 - 3.4				
	24/10	Lectura 6					
22	27/10	Usos Agrícolas y Aplicación en Suelos I	2.3 - 3.5				
23	28/10	Usos Agrícolas y Aplicación en Suelos II	2.3 - 3.5				
24	4/11	Tratamientos Térmicos I					
25	10/11	Tratamientos Térmicos II					
26	11/11	Alternativas de recuperación de materiales y energía					
	14/11	Entrega 3 Trabajo Final [Transporte + Uso Agrícola] - 7% Nota					
		Parcial 3 [Clases 20 a 26] - 20% Nota					

Remediación de Suelos y Acuíferos

IC4A 4131

Profesora: Johana Husserl

Correo: jhusserl@uniandes.edu.co

Oficina ML 633

Horario de clase: Lunes y Miércoles de 5:00 a 6:20

Horario atención: Lunes: 9-12 o cita por correo electrónico

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

- Evaluar un sitio contaminado e identificar las necesidades de remediación
- Predecir el comportamiento de los contaminantes en los suelos y acuíferos según sus propiedades químicas y físicas
- 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	40% (20 % cada uno)
Examen final (acumulativo)	30%
Proyecto evaluación suelos contaminados	15%
Proyecto alternativas de remediación	15%

Biografía:

Applied Hydrogeology, 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
28/7	Introducción: Contaminación de suelos y acuíferos
30/7	Evaluación de sitios contaminados
4/8	Evaluación de sitios contaminados
6/8	Evaluación del riesgo y determinación de necesidades de remediación
11/8	Transporte de masa: difusión, advección, dispersión
11/8	Adsorción, precipitación (reacciones fase sólida)
13/8	Soluciones para sistemas uni-dimensionales
20/8	Ejemplos
25/8	Parámetros para tener en cuenta/ Monitoreo y lineamiento del problema (muestreo, pozos)
27/8	Modflow
1/9	Primer examen parcial
3/9	Excavación e incineración/ Barreras físicas
8/9	Pump and Treat
10/9	Surfactant Enhanced Pump and Treat /Soil Vapor Extraction
15/9	Advanced oxidation
17/9	Elemental Iron
22/9	Semana de trabajo individual
24/9	Semana de trabajo individual
29/9	Proyecto 2: presentaciones en clase
1/10	Condiciones REDOX del suelo y los acuíferos
6/10	Conceptos básicos de microbiología
8/10	Segundo examen parcial
15/10	Transformación microbiana de compuestos orgánicos
20/10	Transformación microbiana de compuestos orgánicos
22/10	Transformación microbiana de metales/material radioactivo
27/10	Herramientas de biología molecular y metodologías recientes para estudiar la transformación microbiana
29/10	Continuación
5/11	Landfarming-Fitoremediación
10/11	Resumen del curso
12/11	Examen final

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:W102 y W404

Profesor: Carlos Alberto Giraldo López.

Monitor:

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, tomando como premisa básica que el parámetro fundamental es la energía potencial disponible. La parte final del curso corresponde a principios de diseño de sistemas de potabilización de agua potable.

Se hace énfasis en los criterios prácticos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño.

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.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

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.

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)	60% (20% c/u)
Tareas y Talleres	20%
Proyecto	20%

La nota correspondiente al 30% 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.

5. Aspectos Generales para Tener en Cuenta

Toda comunicación con el profesor o el monitor deberá realizarse personalmente dentro del horario de atención dispuesto.

**FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

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.

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. 28 de Julio al 2 de Septiembre - 2014. Primer Parcial 8 de Septiembre 2014.
Segundo Módulo.	Sistemas de Recolección de Aguas Sanitarias y Lluvias. 9 de Septiembre al 20 de Octubre – 2014. Segundo Parcial 21 de Octubre de 2014.
Tercer Módulo.	Tratamiento Convencional de Agua Potable. 27 de Octubre al 10 de Noviembre de 2014. Tercer Parcial 11 de Noviembre de 2014.

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 4136 – Modelación de la contaminación atmosférica (2014-II)

Horario: Martes y Viernes, 2:00 – 3:30 pm, O304

Descripción del curso:

El curso presentará a los estudiantes con los métodos necesarios para describir los procesos físicos y químicos fundamentales que gobiernan la generación, transformación y remoción de los contaminantes atmosféricos. Se presentará la descripción matemática de las leyes de conservación de contaminantes, así como los métodos más comúnmente utilizados en su modelación. Especial atención se dedicará a la modelación de reacciones fotoquímicas comunes en ambientes urbanos, así como los procesos que gobiernan la dinámica de distribución de tamaños de los aerosoles atmosféricos. Los estudiantes presentarán un proyecto al final del semestre en un tema de su elección relacionado con modelación de contaminantes en la atmósfera. Los estudiantes deben estar familiarizados con herramientas básicas de cálculo, capacidad de resolver problemas numéricos básicos, y estar en capacidad de representar matemáticamente procesos físicos. Se estudiarán también diversos modelos atmosféricos de diferente nivel de complejidad para entender cubriendo las escalas urbanas, regionales y globales.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir las ecuaciones fundamentales de conservación que rigen el comportamiento de la atmósfera y que controlan la concentración de contaminantes.
- Conocer los diferentes tipos de modelos atmosféricos, y la utilidad de cada uno de ellos.
- Adquirir las herramientas y el conocimiento técnico necesario para seguir la bibliografía especializada en el tema.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horario de oficina: Lunes 7 am – 10 am, oficina ML-639.**Bibliografía sugerida:**

1. M. Z. Jacobson, “*Fundamentals of Atmospheric Modeling*”, Cambridge University Press, 1999.
2. J. H. Seinfeld & S. Pandis, “*Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*”, 2nd edition, 2006
3. D. J. Jacob, “*Introduction to atmospheric Chemistry*”, 1999, Princeton University Press.

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Tareas	35%
Propuesta Proyecto Final	5%
Presentación Proyecto Final	5%
Documento Proyecto Final	15%

LA NOTA DEL CURSO NO SE VA A APROXIMAR. LA NOTA DEFINITIVA SERÁ EXACTAMENTE LA NOTA QUE EL ESTUDIANTE OBTUVO. SE REPRUEBA EL CURSO CON UN NOTA DE 2.99/5.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	29-Jul	Introducción al curso.
	1-Ago	Estructura atmosférica, Composición y Termodinámica. Coordenadas verticales.
2	5-Ago	Leyes de conservación y ecuaciones de continuidad para contaminantes
	8-Ago	
3	12-Ago	Discretización de las ecuaciones. Procesos en la capa límite: Difusión turbulenta y mezcla. Número de Richardson y modelos simples de dispersión.
	15-Ago	
4	19-Ago	Radiación solar. Dispersión y absorción por partículas y gases. Modelos simples. Concepto de vida media y velocidad de reacción. (entrega tarea 1)
	22-Ago	
5	26-Ago	Determinación de coeficientes de reacción. Conjuntos de reacciones. Parcial 1.
	29-Ago	
6	2-Sep	Reacciones en fase gaseosa: Fotoquímica troposférica (Solución a EDOs) (revisión inicial propuesta proyecto final)
	5-Sep	
7	9-Sep	Reacciones en fase gaseosa: Fotoquímica en la tropósfera (solución a EDOs). (entrega 2da tarea)
	12-Sep	
8	16-Sep	Fotoquímica Urbana. Introducción a aerosoles atmosféricos. (propuesta proyecto final)
	19-Sep	
Semana de Trab. Indiv.		
9	30-Sep	Aerosoles atmosféricos – Distribución de tamaños y composición Emisión, Nucleación, Coagulación y Condensación
	3-Oct	
10	7-Oct	Evolución de la distribución de tamaños: Emisión, Nucleación, Coagulación y Condensación. (entrega 3era tarea)
	10-Oct	
11	14-Oct	Partición gas-partícula y disolución. Parcial 2.
	17-Oct	
12	21-Oct	**** No habrá clase esta semana ****
	24-Oct	
13	28-Oct	Termodinámica de formación de nubes. Equilibrio químico y química en solución acuosa. Modelación global y modelos de cambio climático. (entrega 4ta tarea)
	31-Oct	
14	4-Nov	Modelos urbanos, regionales y globales. Parametrización de procesos físicos.
	7-Nov	
15	11-Nov	Exposiciones proyecto final (entrega 5ta tarea)
	14-Nov	

MODELACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

ICYA 4160

Programa Segundo Semestre de 2014

Profesor: Luis Alejandro Camacho Botero Oficina ML629, Tel: 3394949 Extensión 1731

la.camacho@uniandes.edu.co

Horario Atención Estudiantes: Lunes 11am – 12:30 pm y Martes 3:30-5:00 pm

Clase Magistral: Martes - Jueves 11:30- 13:00 am Salón – ML-108B

Objetivos del curso

Lograr la familiarización del estudiante con el marco de modelación de la calidad del agua superficial 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 de transporte, cinética de reacciones, y transformaciones bioquímicas de determinantes convencionales de calidad del agua aplicados a problemas típicos en ríos, lagos, embalses y humedales e implementar, calibrar y utilizar modelos matemáticos de calidad del agua superficial en forma responsable dentro de la legislación ambiental colombiana.

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 y fuera de ella. 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 en el primer proyecto del curso en el cual se realizará un ejercicio completo de modelación 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.
Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading

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

2 Exámenes (25% cada uno): 50% Laboratorios computacionales: 30% Proyecto final del curso: 20%

Laboratorios computacionales: El curso tendrá un componente importante de Laboratorios computacionales y un Proyecto con varias entregas que **deben presentarse en medio impreso únicamente en clase al profesor**. Después de la fecha acordada se recibirán entregas de proyecto y laboratorios solamente durante la semana posterior y se calificarán sobre 4. 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 preguntas de selección múltiple de control de lecturas que se resolverán sin calculadora ni apuntes, y otra de ejercicios con calculadora, y/o computador y apuntes.

Proyecto: se desarrollarán un proyecto en grupo de cuatro estudiantes de modelación de la calidad del agua de una corriente utilizando datos reales tomados en la segunda salida de campo. Como parte del proyecto se realizarán 3 entregas de informes parciales calificables, un informe final de ingeniería el cual se sustentará oralmente por parte del grupo en fecha acordada mediante cita solicitada al profesor.

Contenido Detallado – Modelación de la calidad del agua superficial

Clase	Día	Tema
1	Julio 29	Introducción al curso. Importancia y utilidad de modelos de calidad del agua superficial. Marco de modelación. Lecturas individuales Artículo 1 “Marco de modelación”, Documento 2 “Good modelling practice”
2	Julio 31	1. Modelos hidráulicos y de transporte de solutos en ríos. Modelación de flujo gradualmente variado (FGV) y flujo no permanente (FNP). Modelos distribuidos. Soluciones numéricas.
3	Agosto 5	<i>Laboratorio computacional 1</i> – FGV en Hec-Ras.
4	Agosto 12	<i>Laboratorio computacional 2</i> – Flujo No permanente en Matlab y Hec-Ras
5	Agosto 14	Modelos agregados de tránsito de crecientes. Modelos Muskingum-Cunge, y MDLC en Matlab. Lectura artículo 2.
6	Agosto 19	<i>Laboratorio computacional 3</i> – Modelos de flujo no permanente. Comparación modelos agregados y distribuidos. Matlab.
7	Agosto 21	Mecanismos de transporte, experimentos con trazadores y mediciones hidráulicas en ríos. Enunciado Proyecto 1.
8	Sábado 23 Agosto 26	Salida de campo 1 experimento con trazadores y aforos de caudal. Ecuación unidimensional de advección - dispersión. Modelo ADE. Soluciones numéricas.
9	Agosto 27	<i>Laboratorio computacional 4</i> Modelos OTIS, Transporte de solutos.
10	Sept. 2	Modelo distribuido de almacenamiento temporal TS. Modelo agregado de transporte ADZ. Lectura individual artículos 3 y 4 modelos de transporte.
11	Sept. 4	Calibración de modelos de transporte de solutos en ríos y modelación del transporte en condiciones de flujo no permanente.
12	Sept. 9	<i>Laboratorio computacional 5</i> – Calibración modelos ADE, TS y ADZ.
13	Sept. 11	<i>Laboratorio computacional 6</i> – Transporte de solutos en flujo no permanente. Hec-Ras, OTIS, MDLC-ADZ.
14	Sept. 16	2. Modelos de calidad del agua en ríos. Modelos ADE-R, ADZ-R.
15	Sept. 18	<i>Laboratorio computacional 7</i> - Organismos patógenos
	Sept. 22 - 26	SEMANA DE RECESO
16	Sept. 30	Preparación salida de campo de monitoreo de calidad del agua.
17	Oct. 2	PARCIAL 1 (25%)

	Octubre 4	Salida de campo No. 2 mediciones de calidad del agua (sábado).
18	Oct. 7	Modelación de oxígeno disuelto, saturación de oxígeno disuelto, oxidación materia orgánica, nitrificación. Lectura Artículo 5
19	Oct. 9	Modelación y calibración de Fotosíntesis y respiración. Fuentes difusas. Interacciones agua sedimento, <i>pH</i>
20	Oct. 14	Modelación del crecimiento de plantas (fitoplanton y macrófitas)
21	Oct. 16	<i>Laboratorio computacional 8</i> – Calibración Modelo QUAL2K
22	Oct. 21	Modelación de sustancias tóxicas. Introducción a modelo WASP
23	Oct. 23	3. Modelos de calidad del agua de embalses. Procesos de mezcla y fenómeno de estratificación. Transporte de solutos, calor y temperatura. Modelación hidrodinámica bi-dimensional de cuerpos poco profundos. Lectura Artículo 6, Documento 7
24	Oct. 28	Modelación de procesos reactivos de calidad del agua en ciénagas, lagos y bahías. Sedimentos, nutrientes, cadenas alimenticias, oxígeno disuelto.
25	Oct. 30	<i>Laboratorio computacional 9</i> – Modelación hidrodinámica y de calidad del agua bidimensional de ciénagas – Matlab.
26	Nov. 4	<i>Laboratorio computacional 10</i> – LAKE2k
27	Nov. 6	<i>Laboratorio computacional 11</i> – Modelación dinámica agregada de calidad del agua en sistemas río – ciénaga. Lectura Artículo 8 - Matlab
28	Nov. 11	Introducción a la modelación hidrodinámica y calidad del agua tridimensional. Ejemplo modelos COHERENS, ELCOM y MOHID
29	Nov. 13	<i>Laboratorio computacional 12</i> MOHID - Modelación dinámica distribuida de un embalse
	Periodo Ex. Finales	<p style="text-align: center;">EXAMEN FINAL (25%)</p> <p style="text-align: center;">Se realiza en la fecha del Examen Final por definir entre Nov. 18 y Dic. 01</p> <p style="text-align: center;">Sustentaciones de Proyectos</p>

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES (ICYA4305), pretende dotar a los alumnos de las competencias y los conocimientos necesarios para afrontar la resolución de problemas complejos de la gestión de la construcción, aplicando herramientas avanzadas de computación.

La asignatura se desarrollará aplicando y desarrollando modelos matemáticos de la investigación de operaciones para la resolución de casos teóricos mediante tareas individuales y un proyecto vehicular en grupo que traslade a la realidad los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre.

COMPETENCIAS

Además de las competencias Técnicas o Específicas propias de la asignatura, se pretende desarrollar las competencias interpersonales mediante la adquisición de un conjunto de capacidades básicas que le permitan responder a demandas complejas de la realidad, adoptar decisiones con autonomía y responsabilidad en el entorno laboral y social en el que está llamado a actuar, mediante la articulación coherente de conocimientos, aptitudes, valores y actitudes aplicada a situaciones de la vida cotidiana en un entorno de trabajo competitivo y colaborativo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se establece un sistema de enseñanza mixta de trabajo personal y de trabajo en grupo basado en proyectos aplicando el Project Based Learning (PBL), usando metodologías activas y colaborativas con el objetivo de salvar las limitaciones que presentan los métodos clásicos basados en procesos mecánicos y memorísticos.

Se pretende que el alumnado se convierta en el protagonista de su propio aprendizaje, pasando el profesorado a ejercer el rol de asesor y orientador del proceso a medida que avanzan en sus investigaciones.

Además del trabajo individual, el alumnado deberá mediante la creación de equipos de trabajo planear, implementar y evaluar un proyecto real con aplicación más allá del aula de clase.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática 1. Incertidumbre e imprecisión

- 1.1. Introducción
- 1.2. Lógica fuzzy
- 1.3. Probabilidad y estadística

Unidad Temática 2. Teoría de la decisión

- 2.1. Introducción
- 2.2. Decisión de un único criterio
- 2.3. Decisión con múltiples criterios

Unidad Temática 3. Simulación de modelos complejos

- 3.1. Introducción
- 3.2. Simulación de Montecarlo
- 3.3. Simulación de eventos discretos

Unidad Temática 4. Programación y optimización lineal

- 4.1. Introducción
- 4.2. Método Simplex y sensibilidad
- 4.3. Optimización de Costos; El Time Cost-Trade Off

Unidad Temática 5. Programación y optimización entera y discreta

- 5.1. Introducción
- 5.2. Branch & Bound / Branch & Cut
- 5.3. Problemas discretos
- 5.4. Metaheurísticas
- 5.5. The Time Cost – Trade Off Problem
- 5.6. The Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP)
- 5.7. The Resource Levelling Problem (RLP)

EVALUACIÓN

El sistema de evaluación y calificación tiene dos componentes, uno individual correspondiente al portafolio de ejercicios propuestos por el profesorado con un peso total del 25% y 1 examen parcial con un peso total del 15%, y otro correspondiente al trabajo grupal que será evaluado con un peso del 60% en 3 entregas.

		Fecha	Peso
Componente Individual	Examen parcial	Semana 6	15%
	Ejercicios tema 1-5	Semanal	25%
Componente Grupal	Proyecto; Entrega 1-Simul. Montecarlo	Semana 8	15%
	Proyecto; Entrega 2-Simul. Discreta	Semana 10	15%
	Proyecto; Entrega 3-Optimización	Semana 12	20%
	Proyecto; Entrega Final	Semana 15	10%

Los ejercicios propuestos a lo largo del curso deberán ser entregados en formato papel al inicio de la primera sesión de la siguiente semana. Todo ejercicio presentado fuera de la fecha establecida se considerará como no presentado.

Los equipos dispondrán de plena libertad para consultar con el profesorado las posibles alternativas y dudas que puedan surgir a lo largo de sus investigaciones y con anterioridad a la fecha del entregable parcial.

Con respecto al proyecto grupal se establecen siete entregables:

Semana 2 - Martes 05 de Agosto de 2014; Acta de constitución (No puntuable)

Del equipo con la relación de sus miembros y los roles asignados a cada uno de los ellos.

Semana 4- Jueves 21 de Agosto de 2014 (No puntuable)

Propuesta de proyecto de caso

Semana 8 – Jueves 18 de Septiembre de 2014

Aplicación de un modelo de simulación de Montecarlo al caso de proyecto.

Semana 10 - Jueves 9 de Octubre de 2014

Aplicación de un modelo de simulación discreta al caso de proyecto.

Semana 12 – Jueves 23 de Octubre de 2014

Aplicación de un modelo de optimización lineal al caso de proyecto.

Semana 15 - Jueves 13 de Noviembre de 2014

Aplicación de un modelo de optimización discreta y entera al caso de proyecto.

Semana 16 - Jueves 20 de Noviembre de 2014

Compilación y análisis de los modelos implementados con presentación y sustentación de conclusiones.

La solución propuesta será entregada en medio electrónico y papel encuadrada en formato A4 o carta. Se valorará especialmente la profundidad y rigor del trabajo realizado, con especial énfasis al trabajo colaborativo, la adopción de propuestas innovadoras y diferenciadoras que aporten valor a la solución propuesta en el ámbito de la sostenibilidad, la eficiencia energética y la competitividad en costes. Los estudiantes podrán desarrollar la solución propuesta con los medios que considere oportunos sin ningún tipo de limitación.

Con respecto a los parciales, estos se desarrollarán en un horario adicional al horario designado para la clase, durante la semana acordada en el programa del curso.

CRONOGRAMA

	Gerencia Proyectos		fecha	Tipo	Hora	#	Tema
	Semana	1	Martes 29-jul	Magistral	15:30-17:00	0	Presentación
		Jueves 31-jul	Magistral	15:30-17:00	1	Incertidumbre e Imprecisión; Introducción	
Ctt	Semana	2	Martes 05-ago	Magistral	15:30-17:00	1	Incertidumbre e Imprecisión; Logica fuzzy
		Jueves 07-ago	Fiesta	15:30-17:00			
	Semana	3	Martes 12-ago	Magistral	15:30-17:00	1	Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística
		Jueves 14-ago	Magistral	15:30-17:00	1	Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística	
PPC	Semana	4	Lunes 18-ago	Fiesta			
		Martes 19-ago	Magistral	15:30-17:00	1	Incertidumbre e Imprecisión; Probabilidad y Estadística	
		Jueves 21-ago	Magistral	15:30-17:00	2	Teoría de la Decisión	
	Semana	5	Martes 26-ago	Magistral	15:30-17:00	2	Teoría de la Decisión
		Jueves 28-ago	Magistral	15:30-17:00	2	Teoría de la Decisión	
Ex	Semana	6	Martes 02-sep	Magistral	15:30-17:00	3	Simulación; Introducción
		Jueves 04-sep	Magistral	15:30-17:00	3	Simulación; MonteCarlo	
	Semana	7	Martes 09-sep	Magistral	15:30-17:00	3	Simulación; Discreta
		Jueves 11-sep	Magistral	15:30-17:00	3	Simulación; Discreta	
1ro	Semana	8	Martes 16-sep	Magistral	15:30-17:00	4	Simulación; Discreta
		Jueves 18-sep	Magistral	15:30-17:00	4	Simulación; Discreta	
			Martes 23-sep				
			Jueves 25-sep				
	Semana	9	Martes 30-sep	Magistral	15:30-17:00	4	Programación Lineal; Introducción
		Jueves 02-oct	Magistral	15:30-17:00	4	Programación Lineal; Método simplex y Sensibilidad	
2do	Semana	10	Martes 07-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Programación Lineal: TimeCost-TradeOff
		Jueves 09-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; Introducción	
	Semana	11	Lunes 13-oct	Fiesta			
		Martes 14-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; Branch & Bound/Cut	
		Jueves 16-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; Problemas discretos	
3ro	Semana	12	Martes 21-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; Problemas discretos
		Jueves 23-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; Metaheurísticas	
	Semana	13	Martes 28-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; TC-TO
		Jueves 30-oct	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; TC-TO	
	Semana	14	Lunes 03-nov	Fiesta			
		Martes 04-nov	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; RCPSP	
		Jueves 06-nov	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; RCPSP	
4to	Semana	15	Martes 11-nov	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; RLP
		Jueves 13-nov	Magistral	15:30-17:00	5	Optimización entera; RLP	

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Será condición necesaria e imprescindible para ser evaluado, el envío de una foto reciente a equipo de monitorias por el medio que se indicará el día de la presentación de la asignatura. En caso de no ser enviada, los entregables serán calificados con 0.0.

Las memorias serán impresas en formato A4 o carta a doble cara, con encabezado y pie de página con número de página en las páginas impares, tamaño de letra 11 e interlineado de 1,5. Deberán constar claramente los miembros y número del equipo en la primera página. Además

deberá contar después de la primera página con índice de contenido, índice de tablas, figuras e imágenes, todos ellos numerados.

El profesorado se reserva el derecho de valorar adicionalmente y con carácter individual al miembro del equipo que haya demostrado capacidades excepcionales de liderazgo y coordinación del equipo.

La falta de honestidad y ética académica como plagios y/o transcripciones totales o parciales de ideas y/o documentos ajenos dándolas como propias y/o sin acreditar de manera explícita su procedencia mediante la correspondiente cita o referencia será considerada como falta excepcionalmente grave y presentado ante la Coordinación de Pregrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Con el fin de unificar criterios, se recomienda la utilización el de 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

Cualquier reclamo deberá realizarse por escrito y de forma motivada durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado.

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, debiendo desactivar el timbre de su celular con el fin de evitar la interrupción de la clase.

BIBLIOGRAFÍA

Banks, J. et.al. (2010). Discrete-Event System Simulation. Prentice Hall, 5ta Edición.

Chapra & Canale. (2006). Métodos numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill. 5ta edición

Demeulemeester, E. L. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.

Fang, S., Puthenpura, S. (1993) Linear Optimization and Extensions: Theory and Algorithms. Pearson Education

Guèret, C. et.al. (2002) Applications of Optimization with XpressMP. Dash Optimization Ltd. disponible en http://www3.ntu.edu.sg/home/bernhard/lp/lp_book.pdf

- Herroelen, W. (2002). Project Scheduling: A Research Handbook. Springer.
- Hajdu, M. (1993). Network Scheduling Techniques for Construction Project Management. Springer.
- Kahraman, Cengiz. (2008). Fuzzy Engineering Economics with Applications. Springer.
- Kelton, W. et.al. (2004) Simulation with ARENA. McGraw-Hill. Third Edition.
- Klein. R. (2000). Scheduling of Resource-Constrained Projects. Springer
- Law, A. Kelton, W. (2000) Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill. 3a Edición.
- Ponz-Tienda, J. (2008). Project management con redes pert. Universidad Politecnica de Valencia.
- Ponz-Tienda, J. (2011). Gestión de proyectos con Excel 2010. madrid: Anaya Multimedia.
- Ponz-Tienda, J. L., Pellicer, E., & Yepes, V. (2012). Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. Journal of Zhejiang University SCIENCE A, 13(1), 56-68.
- Ponz Tienda, J. L. (2010). GRCPSP Robusto basado en Producción para Proyectos de Edificación y Construcción.
- Ponz-Tienda, J. L., Yepes, V., Pellicer, E., & Moreno-Flores, J. (2013). The Resource Leveling Problem with multiple resources using an adaptive genetic algorithm. Automation in Construction, 29, 161-172.
- Ravindran, A. R. (2007). Operations Research and Management Science Handbook. CRC Press.
- Rardin, R. L. (1998). Optimization in Operations Research. Prentice Hall

ICYA 4307- 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

ANÁLISIS ECONÓMICO DE CONCESIONES EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Temario:

Clase 1. 1.5 horas

Objetivos . Introducción al concepto de las concesiones en general.. Marco Jurídico.

Clase 2. 1.5 horas:

Características-Riesgos que se asumen. Diferencias respecto a la contratación convencional.

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. Concesiones de 1ª-2da.-3ra. y 4ta. Generación. Características que tipifican cada tipo 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 Presupuestacion 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, Presupuestacion 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: Asociaciones Publico Privadas

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: Estado actual y perspectivas de desarrollo futuro

Clase 21- 22 y 23. 4.5 horas

Estudio de un modelo grafico 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: Financiación de grandes proyectos. Project Finance – La Fiducia- El mercado de valores- Emision de Bonos – Titularizacion.

Clase 32. Examen Final

Duración: 16 semanas - 48 horas

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

Curso:	<i>Aspectos Financieros en la Construcción</i>
Código:	ICYA - 4309
Período académico:	II - Sem – 2014
Horario:	Martes/ Jueves 5:00 – 6:20 pm
Salón:	LL-103
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.
Asistentes:	Angélica Bonilla y Katherine Klinge.
Correo:	ap.bonilla283@uniandes.edu.co , k.klinge48@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. Introducción
 L2. 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. 2.1, 2.2, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.4
 L2. Capítulo 2.2.2-2.2.7, 3.1-3.7, 3.16 y 4.2.
 L3: 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. Capítulo 3
 L2. Capítulos 3.8-3.18, 3.21-3.23
- 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
 L2. Capítulo 6.

L4. 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. 2.3.3
L2. Cap. 8.1-8.2.3 y 8.3-8.6

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. Capítulo 4
L2. 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. Capítulo 5
L2. Cap. 5.1-5.5,5.7 y 11.8 y 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:** L6. Cap. 11

Tema 9: *Modigliani Miller*

- Proposición 1 de MM
- Proposición 2 de MM
- Teoría del valor y MM
- **LECTURAS:** L6. 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. Julio Villarreal. 1a Edición. Editorial. Pearson. 2013

Libro 2 (L2): Ingeniería Económica de DeGarmo. William Sullivan, Elin Wicks y James Luxhoj. 12a Edición. Editorial. Pearsons Prentice Hall.2003.

Libro 3 (L3): Matemáticas Financieras y Evaluación de proyectos. Javier Serrano Rodríguez, Ediciones Uniandes. 2004.

Libro 4 (L4): Valoración de empresas, gerencia del valor EVA. Oscar León García.

Libro 5 (L5): Evaluación Económica de proyectos de Inversión. Castro, R y Karen Mokate. Ediciones Uniandes.

Libro 6 (L6): 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 más 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 fórmulas” 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)*.

Fechas Exámenes

<i>Parcial 1 (20%)</i>	Viernes 12 de Septiembre de 2014
<i>Examen Final (40%)</i>	Asignado por Registro

Recuerde que la fecha del primer parcial puede ser reagendada dependiendo de la dinámica del curso y de la decisión que tomen conjuntamente los estudiantes con el profesor.

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 páginas “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:

La 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 cumplo 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 presénciales.**
- **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 2014 2

Curso Electivo Magíster Ingeniería Civil

Área de Ingeniería y Gerencia de la Construcción

ICYA 4311-11 de 11 y 30 am a 12 y 50 pm Miércoles y Viernes

ZZ110

PROGRAMA 2014 2

Profesor:

Hernando Vargas Caicedo

Profesor Titular

Ingeniero Civil, Universidad de los Andes

S.M.Arch.S y M.C.P, MIT

hvargas@uniandes.edu.co

Oficina ML 436

Monitor:

PRESENTACION

Como reconocimiento de la clara tendencia hacia gestión y entrega integrados de proyectos de construcción, el curso tiene como objetivo la revisión de herramientas conceptuales y casos que apoyan la comprensión integral del proceso de concepción y realización de éstos 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 **quizzes 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.
- f) **Participación en clase.**

La participación en clase contribuye al conocimiento individual y grupal en el campo específico de conocimiento facilitando perspectivas ampliadas sobre los problemas y situaciones discutidas.

Se recomienda compartir las reflexiones y experiencias con las del resto de la clase.

En general, se usará la escala de la Maple Leaf Conference para asignar a cada estudiante un puntaje por participación en cada semana.

Es posible que un estudiante tenga un desempeño muy alto **haciendo contribuciones y señalando puntos valiosos**. En este caso, puede ganar más de 4 puntos en la semana.

Con aportes de **generalizaciones soportadas o reflexiones teóricas aplicables a los casos** y posiblemente a otras situaciones o, eventualmente, contribuciones relevantes adicionales, puede obtener 4 puntos en la semana.

Con una **reflexión clave sobre el caso discutido soportada por un argumento bien desarrollado**, puede ganar 3 puntos en la semana.

Si aporta una **interpretación sólida de una colección de hechos con algún análisis de éstos pero sin llegar a conclusión**, puede obtener 2 puntos en la semana.

Si participa con una **advertencia de hechos**, puede ganar 1 punto por semana.

Si **no participa**, tiene 0 puntos en la semana.

Si **repite simplemente** lo que otros han señalado o indica puntos irrelevantes tiene -1 puntos en la semana. Este puntaje se dará solamente si el estudiante está claramente no preparado y desperdicia tiempo de la clase.

Este puntaje total, asignado por el profesor, podrá sumarse como parte de la nota final del curso, como bonificación sobre ésta, con base en las siguientes equivalencias:

Para un promedio semanal igual o superior a 4, se sumarán 5 décimas en la nota final del curso.

Para un promedio semanal de 3 se sumarán 3 décimas.

Para un promedio semanal de 2 se sumarán 2 décimas.

Para un promedio semanal de 1 se sumará 1 décima.

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 6. Se han previsto de cinco a seis presentaciones individuales por sesión, cada una de 15 minutos. Estas presentaciones deben incluir de 10 a 20 imágenes en Power Point y dar cuenta personal, crítica, 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.

c) Trabajo final

A más tardar en la sesión 8 los estudiantes, en grupos de máximo 2 personas, 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 treinta minutos para su presentación ante el curso y, al final de la misma, se hará discusión con toda la clase.

d) Actas de clase

Cada estudiante debe registrar en sus notas personales los temas expuestos por el profesor y los demás participantes en cada sesión, investigar adicionalmente 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. Se apreciará el orden, síntesis y reflexión sobre los aspectos conceptuales esenciales así como la indagación y posición propias adicionales. 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 30 de Julio	Introducción
SESIÓN 2	Viernes 1 de Agosto	Tema 1. Organizaciones, Actores y configuraciones en proyectos
SESIÓN 3	Miércoles 6 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 4	Viernes 8 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 5	Miércoles 13 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 6	Viernes 15 de Agosto	Presentaciones estudiantes
SESIÓN 7	Miércoles 20 de Agosto	Tema 2. Integración de sistemas constructivos
SESIÓN 8	Viernes 22 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 27 de Agosto	Tema 4. Modelación

SESIÓN 10	Viernes 29 de Agosto	Tema 5. Value engineering, revisión de pares, constructability
SESIÓN 11	Miércoles 3 de Septiembre	Tema 6 Innovación
SESIÓN 12	Viernes 5 de Septiembre	Tema 7. Sistemas de manejo de información
SESIÓN 13	Miércoles 10 de Septiembre	Tema 8. Recursos humanos y su integración
SESIÓN 14	Viernes 12 de Septiembre	Conferencista visitante 1
		Notas parciales del 35% (Entrega a Coordinación Académica)
SESIÓN 15	Miércoles 17 de Septiembre	Tema 9. Industria: proveedores, insumos y materiales
SESIÓN 16	Viernes 19 de Septiembre	Tema 10. Sistemas de gestión integral, calidad-medio ambiente-salud ocupacional-OSHAS
SESIÓN 17	Miércoles 24 de Septiembre	Semana de trabajo individual 22 a 26 de septiembre
SESIÓN 18	Viernes 26 de Septiembre	Semana de trabajo individual 22 a 26 de septiembre
SESIÓN 19	Miércoles 1 de Octubre	Tema 11. Integración en proyectos de construcción sostenible
SESIÓN 20	Viernes 3 de Octubre	Conferencista invitado 2
SESIÓN 21	Miércoles 8 de Octubre	Tema 12. Riesgo, gerencia y control de cambios
SESIÓN 22	Viernes 10 de Octubre	Tema 13. Gestión de conocimiento
SESIÓN 23	Miércoles 15 de Octubre	Tema 14. Organizaciones de construcción
SESIÓN 24	Viernes 17 de Octubre	Tema 15. Organizaciones de consultoría
SESIÓN 25	Miércoles 22 de Octubre	Tema 16. Design Management
SESIÓN 26	Viernes 24 de Octubre	
SESIÓN 27	Miércoles 29 de Octubre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral

SESIÓN 28	Viernes 31 de Octubre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 29	Miércoles 5 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 30	Viernes 7 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
SESIÓN 31	Miércoles 12 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral

SESIÓN 32	Viernes 14 de Noviembre	Trabajos grupales del 30% de la nota semestral
-----------	-------------------------	--

BIBLIOGRAFIA (Ver documento en proceso V1 Julio 29 de 2014)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA CURSO

Listado en proceso V1

Julio 29 de 2014

A

Journals especializados (selección)

AACE International Transactions
Architectural Engineering and Design Management
Australasian Journal of Construction Economics and Building (AJCEB)
Automation in Construction
Building and Environment
Building Design & Construction
Building Research & Information
Civil Engineering and Environmental Systems
CM eJournal
Construction Management and Economics
Cost Engineering Journal
Engineering, Construction and Architectural Management
International Journal of Construction Education and Research
International Journal of IT in Architecture, Engineering and Construction (IT-AEC)
International Journal for Construction Marketing
International Journal of Construction Management
International Journal of Project Management PMI
International Journal of Project Planning and Finance
Journal of Architectural Engineering
Journal of Building and Construction Management
Journal of Civil Engineering and Management
Journal of Computing in Civil Engineering
Journal of Construction Engineering and Management
Journal of Construction Procurement
Journal of Construction Research
Journal of Financial Management of Property and Construction
Journal of Housing and the Built Environment
Journal of Information Technology in Construction
Journal of Management in Engineering
Journal of Performance of Constructed Facilities
Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice
Leadership and Management in Engineering
Lean Construction Journal
The American Professional Constructor
The Open Civil Engineering Journal
Revista Ingeniería de Construcción (U. Católica Chile)

B

Libros de referencia principal

Gerencia de proyectos

Kerzner, H. R.
Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling.
John Wiley & Sons, 2013

Design Management

Arup, Ove
The Key Speech
Arup, 1970

Saint, A
The Image of the Architect
Yale University Press, 1983

Blau, J
Architects and Firms. A Sociological Perspective on Architectural Practice, MIT Press,
1984

Rush, R
The Building systems integration handbook
Wiley, 1986

Schön, D
The Reflective Practitioner, How Professionals Think in Action
Basic Books, 1987

Gutman, R
Architectural Practice. A Critical View
Princeton Architectural Press, 1988

Cuff, D
Architecture: The Story of Practice
MIT Press, 1991

Symes, M et al
Architects and their Practices: A Changing Profession
Butterworth Architecture, 1995

Kagioglou, M. et al
A Generic Guide to the Design and Construction Process Protocol, University of Salford,
1998

Egan, J
Rethinking Construction: The Report of the Construction Task Force, DETR, 1998

Demkin, J (ed)
The Architect's Handbook of Professional Practice, Thirteenth Edition

The American Institute of Architects, John Wiley, 2001

Peña, William y Parshall, Steven
Problem Seeking. An Architectural Programmer Primer
HOK, John Wiley, 2001

Austin, S et al
Design Chains: A Handbook for Integrated Collaborative Design
Thomas Telford, 2001

Emmitt, S y Gorse, C
Construction Communication
Blackwell Publishing, 2003

Emmitt, S y Prins, M
Designing Value: New Directions in Architectural Management
Proceedings of the CIB W096 Architectural Management
Technical University of Denmark, 2005

Austin, S
The VALiD Practice Manual.
Loughborough University (www.valuedesign.com), 2005

OGC
The Integrated Project Team. Teamworking and Partnering
OGC, 2005

Macmillan, S
The Value Handbook: Getting the Most from your Buildings and Spaces. Commission for Architecture and the Built Environment (CABE), London, 2006
www.cabe.org.uk

Koskela, L y Codinhoto, R
LP 1
Theoretical Foundations: Understanding the Basic Concepts for Managing Design, Production and Projects
University of Salford, sf

LP 2
Integrating Design and Production, MSc Project Management in Construction, School of the Built Environment, University of Salford

LP 3
Process and Project Systems, MSc Project Management in Construction, School of the Built Environment, University of Salford

LP 4
The Process Protocol
University of Salford, sf

LP 5
The Success Criteria for Project Management
University of Salford, sf

Emmitt, S y Gorse, C.A
Communication in Construction Teams
Spon Research, Taylor and Francis, 2007

Emmitt, S
Design Management for Architects
Blackwell Publishing, Oxford, 2007

Vargas Caicedo, Hernando,
Guías para coordinación de proyectos técnicos
Revista del Agua, Bogota, Legis SA, Pag 17 a 21, v2, Marzo Diciembre 2009

Emmitt, Stephen et al
Architectural Management
Wiley-Blackwell, 2009

Guevara M, Guevara, J, Vargas, H y Ozuna, A
Promoting Good Design Practices in Colombian Construction Projects
Ponencia a ARCOM, 2011

Constructability

Holroyd, T.M
Buildability
Thomas Telford, 2003

Ingeniería Concurrente

Koskela, L and Huovila, P
On foundations on concurrent engineering
1st International Conference on Concurrent Engineering in Construction, London, UK,
The Institution of Civil Engineers, 1997

IPD

AIA California
Integrated Project Delivery: A Guide
2007, Version 1

Digby, C et al
Sutter Medical Center Castro Valley: The Real Risks and Rewards of IPD
2011 ASHE Annual Conference & Technical Exhibition © ASHE / JULY 2011

BIM

Eastman, C et al
BIM Handbook: A Guide to Building Information Modelling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors
John Wiley, 2012

BIM Guide V2.0 Building Smart. Building Information Modeling Execution Planning Guide
The Computer Integrated Construction Research Group
The Pennsylvania State University, 2010

PMI

PMI
PMBOK® Guide (2014)
Project Management Body of Knowledge
Project Management Institute.

Responsabilidad Social

Murray, Mike y Dainty, Andrew
Corporate Social Responsibility in the Construction Industry
Taylor and Francis, 2009

Sostenibilidad

Sustainable construction procurement
A guide to delivering environmentally responsible projects
DTI, 2001

7 group Boecker, J et al
The Integrative Design Guide to Green Building.
John Wiley and Sons, 2009

Gestión de conocimiento

Argyris, C y Schön
Organizational Learning: A Theory of Action Perspective
Addison-Wesley, 1978

Equipos

Wood, G
Partnering practice in the relationship between clients and main contractors
RICS, 2005

Paez , H y Vargas, H
Interdependencia y desempeño de equipos de trabajo: Implicaciones para los proyectos de construcción
Ponencia a Elagec IV, Santiago de Chile, 2011

C

Memorias de congresos especializados

IGLC

OGLC 1998 Guarujá

Formoso, C et al
Developing a Protocol for Managing the Design Process in the Building Industry
Proceedings IGLC Guarujá, 1998

IGLC 2011 Lima

Rooke, John y Bhargav, Dave (eds)
IGLC 2011 Lima

- Pasquire, Christine y Salvatierra-Garrido, José
Thinking about first value delivery as a high level thinking in the construction industry, pp 2-11
- Barros Neto, José de Paula et al
A complex view from the design process, pp 12-21
- Barros Neto, José de Paula et al
A systemic approach to the concept of value and its effects on Lean Construction, pp 22-32
- Sacks, Rafael y Kalsaas, Bo Terje
Conceptualization of interdependency and coordination between construction tasks, pp 33-44
- Formoso, Carlos et al
Modelling the Network of Commitments in the Last Planner System, pp 45-55
- Simonsson, Peter et al
Lessons Learned from Successful Value Stream Mapping (VSM), pp 163-173
- Villagarcía, Sofia
Formalization as a Way of Coordination and Control in a Construction Firm, pp 204-213
- Sampaio de Melo, Reymard et al
An Investigation into the Systematic Use of Value Engineering in the Product of Development Process, pp 290-300
- Vargas, Hernando et al
Promoting Innovation in a Colombian Social Housing Construction Company, pp 302-312
- Tzoortzopoulos, Patricia y Sfandyarifard, Elham
Supporting Value Generation in Children's Hospital Design Through Participatory Approaches, pp 302-401
- Alarcón, Isabel et al
Collaborating with a Permitting Agency to Deliver a Healthcare Project: Case Study of the Sutter Medical Center Castrto Valley (SMCCV), pp 402-415
- Orihuela, Pablo et al
Tools for Design Management in Building Projects, pp 427-436

Kalsaas, Terje et al (eds)

IGLC 22 Oslo 2014

Understanding and improving project based construction

Akademika, 3 vols, 2014

- Ahuja, Ritu et al
BIM Based Conceptual Framework for Lean and Green Integration, pp 123-132
- Sampaio de Melo, Reymard et al
Target Costing in Construction: A Comparative Study, pp 183-194
- Tillmann, Patricia et al
Developing a Production System on IPD: Considerations for a Pluralistic Environment, pp 317-330
- Vargas, Hernando et al
Value Generation in the Colombian AEC Sector by Adopting a PM Standard, pp 365-376
- Arroyo, Paz et al
Choosing by Advantages and Rethoric in Building Design: Relationship and Potential Synergies, pp 391-400
- González, Vicente et al

Using 4d Models for Tracking Project Progress and Visualizing the Owner's Constraints in Fast-Track Retail Renovation Projects, pp 969-980
Aapaoja, Aki y Haapasalo, Harri
The Challenges of Standardization of Products and Processes in Construction, pp 983-994
Barros Neto, Jospe de Paula et al
The Relationship between Product Architecture and Mass Customization in Housing Sector, pp 1007-1018
Serra, Sheyla et al
Evaluation of Supply and Service of Steel Assembly of Structures, pp 1057-1068
Gehbauer, Fritz et al
Defining Cooperation and Colaboration in the Context of Lean Construction, pp 1269-1282
Fischer, Martin et al
A Simple Framework for Integrated Project Delivery, pp 1319-1330
Howell, Gregory et al
The Role of the Owner's Representative on IPD Projects, pp 1369-1378
Maestas, Aaron y Parrish, Kristen
Exploring the Roots of Lean Culture al DPR Construction: A Case Study in Lean Culture, pp 1413-1424
Seed, William
Integrated Project Delivery Requires a New Project Manager, pp 1447-1460

CIB 2010 Salford

Isikdag, U y Jason Underwood
A Synopsis of the Handbook of Research on Building Information Modelling
Ponencia presentada en el World Building Congress 2010, Salford

CIB 2013 Brisbane

Leeuwis, B., Prins, M. y Pastoors, A.
BIM at small architectural firms.
Ponencia presentada en el World Building Congress 2013, Brisbane, Australia.

ELAGEC

ELAGEC III 2009 Bogotá
Mejores prácticas en la gestión de la construcción latinoamericana
pdf

ELAGEC V 2013 Cancún
V Encuentro Latinoamericano de Economía y Gestión de la Construcción
Memorias
pdf

D

Tesis

Koskela, L

Pietroforte, R
Communication and Information in the Building Delivery Process, PhD thesis, MIT, 1992

Wiegeraad, S
Development of a Design History System
PhD thesis, Stan Ackermans Institute, University Press, Technische Universiteit Eindhoven, 1999

Ballard, G
The Last Planner System of Production Control.
PhD thesis, University of Birmingham, 2002

Torres, Alvaro
Plan de Implementación del BIM para una empresa colombiana
Tesis Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Universidad de Los Andes, 2007

Sebastian, R
Managing Collaborative Design
PhD thesis, Delft University of Technology, Eburon, Delft, 2007

Tessmann, Oliver
Collaborative Design Procedures for Architects and Engineers
Dissertation an der Universität Kassel, 2008

Sierra, Darío
**Tres talleres de arquitectura en Bogotá:
Daniel Bermúdez - Daniel Bonilla - Carlos Campuzano**
Proyecto de grado Administración de Empresas, Universidad de los Andes, 2009
pdf

Suermann, Patrick
Evaluating the Impact of Building Information Modeling (BIM) on Construction
Ph D Thesis
University of Florida, 2009

Buitrago, Luis Carlos
Building Information Modeling: Una herramienta valiosa para las metodologías de gestión de proyectos
Tesis Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Universidad de Los Andes, 2014
pdf

Cruz, Yazmín
Estrategias para minimizar reprocesos en empresas de consultoría en Ingeniería
Tesis Magíster en Ingeniería y Gerencia de la Construcción
Universidad de Los Andes, 2014
pdf

E

Artículos en journals

Gerencia de diseño

Roosenburg, N.F.M y Cross, N.G (1991) **Models of design process: integrating across the disciplines.** Design Studies, 12, 215-220

Emmitt, S y Johnson, M (2004) **Observing Designers: disparate values and the realization of the design intent.** Proceedings Building for the Future CIB 2004 World Building Congress, Paper 823, Toronto

Raveala, J (2005)

Architectural design in the construction value chain.

En Emmitt et al (eds) **Proceedings of CIB W096 Architectural Management Symposium, Designing Value: New Directions in Architectural Management,** Publication 307, November, Lyngby, pp. 11-18

BIM

Florio, Wilson

Contribuições do Building Information Modeling no Processo de Projeto em Arquitetura

III Encontro de Tecnologia de Informacao e Comunicacao na Construcao Civil, 2007

Yoders, J. (2008)

Integrated project delivery using BIM

Building Design and Construction, 49(5), 30-44

Khanzode, A et al. DPR (2009) **Trascending the BIM hype: How to make dollars and "sense" from Building Information Modelling** (www.dpr.com)

Martinez, P., González, V., & Fonseca, E. (2009)

Integración conceptual Green-Lean en el diseño, planificación y construcción de proyectos.

Revista Ingeniería de Construcción, 24(1), 05-32

Sacks, Rafael y Radosavljevic, M (2010)

A Building Information Modelling Based Production Control System for Construction

Ponencia en CIB 2010, Salford

Rizal Sebastian

Changing roles of the clients, architects and contractors through BIM

Engineering, Construction and Architectural Management

Vol. 18 No. 2, 2011

van Nederveen, S y Beheshti, R. (2010)

Building Information Modelling in the Netherlands: A Status Report

Ponencia en CIB 2010, Salford

Sacks, R., Koskela, L., Dave, B. A., & Owen, R. (2010)

Interaction of lean and building information modeling in construction.

Journal of Construction Engineering and Management, 136(9), 968-980.

Azhar, S

Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry

Leadership and Management in Engineering, 2011

Barlish, K., & Sullivan, K. (2012)

How to measure the benefits of BIM—A case study approach. Automation in Construction, 24, 149–159

Heidari, M., Allameh, E., de Vries, B., Timmermans, H., Jessurun, J., & Mozaffar, F. (2014)

Smart-BIM virtual prototype implementation. Automation in Construction, 39, 134–144

Xu, H., Feng, J., & Li, S. (2014)

Users-orientated evaluation of building information model in the Chinese construction industry

Automation in Construction, 39, 32–46

Lean

Ballard, G y Koskela, L (1998) **On the agenda of design management research.** Proceedings IGLC '98, Guarujá, Brazil

Alarcón, L.F et al (2001) **Design process embracing lean principles and its research.** International Journal of Architectural Management, Practice and Research, 16, 1-17

Ballard, G (2002) **Managing work flow on design projects: A case study.** Engineering, Construction and Architectural Management, 9(3), 284-291

Freire, J y Alarcón, L.F (2002) **Achieving lean design process: improvement methodology.** Journal of Construction Engineering and Management, 128(3), 248-253

Emmitt, S et al (2004) **Implementing value through lean design management.** Proceedings of the 12 th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Elsinore

Jorgensen, B y Emmitt, S (2007) **Integrating design and construction from a “lean perspective”.** Proceedings of the CIB World Building Congress, May, Cape Town, pp 1080-1092

Hamzeh, F; Ballard, G y Tommelein, I (2009) **Is the Last Planner System applicable to design ? A case study.** Proceedings for the 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Taipei

Alarcón, I et al (2011) **Collaborating with a permitting agency to deliver a healthcare project: Case study of the Sutter Medical Center Castro Valley.** 19th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Lima

Kerosuo, H et al (2012) **In Time at Last. Adaption of Last Planner Tools for the Design Phase of a Building Project.** Proceedings for the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, San Diego

Equipos

Ingasson, H et al (2010) **Communication and Trust in Distributed Project Teams.** En Project Perspectives. PMI

F Casos

Durant, Stuart

Palais des machines: Ferdinand Dutert

Phaidon Press, 1994

Drew, Philip

Sydney Opera House: Jorn Utzon

Phaidon Press, 2002

Dory Telem1; Aviad Shapira; Ytzhak D. Goren3and Cliff J. Schexnayder

Moving a Reinforced-Concrete Building: Case Study

Journal of Construction Engineering and Management, February 2006

Blanco, C y Kobayashi, H

Urban Transformation in Slum Dustructs through Public Space Generation and Cable Transportation at Notheastern Area Medellín, Colombia

2005

Vargas Caicedo, Hernando

Cámara de Comercio, Sede Salitre

Revista Iluminación + Redes, Bogotá, Legis S.A., v.1, Pág. 74-82, 2008

Eccles, R; Edmonton, A; Karadzhova, D

Building the Water Cube

Harvard Business School, 9-410-054, Junio 2010

F

Fuentes Internet (Selección inicial)

Den Otter, O 2000, **Improvement of the design process**

[www.designresearch.nl/DRN2000.htm]

Fabricio, M, Melhado S. and Bahia, J. 1999. **Brief Reflection on the Improvement of the Design Process Efficiency in Brazilian Building Projects**

[www.ce.berkeley.edu/~tommelein/IGLC-7]

Jiang, J.Shiu, M and Cheng, H. **Integration of Six Sigma and Lean Production System for Service Industry.**

[rd.cycu.edu.tw/RD2008/H2500/rd/project6/93/.... Doc] ...en chino

Karhu, V. Keitila, M. and Lahdenpera, P. 1997. **Construction process model**

[<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tieddoteet/1997/T1845.pdf>]

Sass, L. **Architectural design and design computation**

[http://ocw.mit.edu/NR/rddonlyres/Architecture/4-500SSpring-2006/45CD16BC-7000-495E-93EC-1E9E29078C5E/O/Lecture_01.pdf]

Strelka, C.S and Wilson A.J 1982 **Factors affecting efficiency in the production of architectural drawings**

[[http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/bpn\(28_e.pdf](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/bpn(28_e.pdf))]

G

Publicaciones del profesor (Selección)

Vargas Caicedo, Hernando
Cambio técnico en la edificación colombiana en el siglo XX en Cien años de arquitectura en Colombia, XVII Bienal de Arquitectura, Sociedad Colombiana de Arquitectos, Panamericana, 2000

Vargas Caicedo, Hernando
De la tapia pisada a piedra líquida: el reto tecnológico de la construcción en concreto en Colombia, en **La construcción del concreto en Colombia: Apropiación, expresión, proyección**, Asocreto, 2006

Vargas Caicedo, Hernando y Vargas Rubiano, Hernando
El Terraconcreto en Colombia: Apuntes para su historia, en Dearquitectura 01, Noviembre de 2007

Vargas Caicedo, Hernando
Actores y elementos de la urbanización y edificación en las décadas de la modernidad, p 170-199, en **Cincuenta años en la construcción de Colombia, Camacol 1957-2007** Panamericana, 2007

Vargas Caicedo, Hernando
Apuntes para la historia de la mampostería en Colombia: Referencias locales e internacionales, Terracota, Año 8, Edición 32, p. 58 -63, 2008

Vargas Caicedo, Hernando
Notas para una historia de los entrepisos metálicos Construcción metálica, Bogotá, Legis S.A., v. 6, Pág. 88-102, 2008

Vargas Caicedo, Hernando
Las buenas prácticas en la iluminación Revista Iluminación + Redes, Bogotá, Legis S.A., v.1, Pág. 58-72, 2008

Vargas Caicedo, Hernando
Buenas prácticas en la iluminación artificial (segunda parte) Revista Iluminación + Redes, Bogotá, Legis S.A., v.2 fasc.1 p.12 - 15 ,2008

Vargas Caicedo, Hernando
Cámara de Comercio, Sede Salitre Revista Iluminación + Redes, Bogotá, Legis S.A., v.1, Pág. 74-82, 2008

Vargas Caicedo, Hernando,
Cubriendo la estructura: materiales, sistemas, tendencias Construcción Metálica, Bogotá, Legis S.A., v.4 fasc.4 Pág.24 - 38, 2008

Vargas Caicedo, Hernando,
Guías para coordinación de proyectos técnicos
Revista del Agua, Bogota, Legis SA, Pag 17 a 21, v2, Marzo Diciembre 2009

Vargas Caicedo, Hernando
Sistemas de edificios metálicos
Libro: Construcción metálica en Colombia II, Bogota, Legis, Pag 309 a 315 a 150, 2010

Vargas Caicedo, Hernando
Arquitectos y constructores: notas sobre el trabajo en equipo en Esguerra, Sáenz y Samper, en
Germán Samper, Panamericana, 2011

Vargas Caicedo, Hernando
Sistema SATE. Alternativa de envolvente liviana para edificaciones
Construcción Metálica, Bogotá, Legis S.A., v.11, Septiembre-Marzo, Pág. 82-84, 2011,
Pág 46-50

Vargas Caicedo, Hernando
Aduana de Cúcuta: notas sobre el primer edificio metálico en Colombia
Construcción Metálica, Bogotá, Legis S.A., ISSN: 1900-5385, v.11, Septiembre-
Marzo,, 2011, Pág 66-71

Vargas Caicedo, Hernando
Ret-Cel: The Development of Floor and Roof Assemblies of Precast Concrete Cells in Colombia, 1949-1989, en
Carvais, Robert el al
Nuts & Bolts of Construction History
IV International Congress of Construction History, Paris, 2012, Picard

Gestión de proyectos de Ingeniería-ICYA 4312
Carlos Eduardo Balen y Valenzuela
Semestre 2014-20

TEMAS GENERALES

- Introducción a la gerencia de proyectos
- Identificación de los principales autores 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

INTRODUCCIÓN A LA GERENCIA DE PROYECTOS

- Definiciones
- Características de los proyectos
- Ciclos de vida
- Participantes

PROCESOS GERENCIALES

- Iniciación
- Planeación
- Ejecución
- Control
- Cierre

ÁREA 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 de Riego
- Gestión de adquisiciones

PROYECTO

- Durante el semestre se realizara un plan de gestión de un proyecto escogido por los integrantes de cada grupo
- Durante el semestre se realizan entregas de los planes parciales de las diferentes áreas
- El proyecto final será el plan de gestión de proyecto escogido

EVALUACIÓN

- | | |
|------------------|------|
| • 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 PowerPoint
- Todas las presentaciones estarán en Secua Plus
- Los quizzes serán de media hora

CONFORMACION 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 copia... es fatal

CALIFICACION 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 Napoleón

TEXTO DEL CURSO

- PMI: Project management Institute
- A guide to the Project Management body of knowledge
- PMBOK Guide. Cuarta Edición

SYLLABUS

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental ICYA 4317 - 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 o comunidades sostenibles. Para lograr proyectos de construcción realmente sostenibles tenemos que cambiar la forma como gestionamos e interactuamos actualmente para desarrollar estos proyecto. 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.

- Miércoles - 2:00 pm a 4:50 pm - salon AU-203

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 urbanismo y construcción desde su concepción, planeación, diseño esquemático y planeación de la construcción. El curso desarrollará un solo proyecto, que consistirá en desarrollar una comunidad sostenible, incluyendo las edificaciones que debe haber en esta, como todo el urbanismo e infraestructura. El curso se dividirá en subgrupos, los cuales tendrán un rol específico dentro del proyecto (cada subgrupo será una empresa). 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. 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 del proyecto del curso. El progreso del proyecto 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 del proyecto.
- **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 y se realizarán por medio de SiquaPlus.

- **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	20% (5% cada quiz)
Examen final	15%
Participación y preparación talleres	15 % (5% cada taller)
Entrega proyecto-planeación	10%
Entrega proyecto-diseño	25%*
Entrega proyecto-construcción	5%*
Presentación final	10%

* Solo para el grupo de trabajo del constructor, las notas de la entrega de diseño y construcción serán invertidas, es decir la entrega de diseño equivaldrá al 5% y la de construcción al 25%.

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	30/07/14	Presentación del Curso Introducción a la Sostenibilidad Parte	Presentación magistral	[1] Capítulo 1, 2 y 3	
2	6/08/14	Procesos de Integración	Presentación magistral	[1] Capítulo 4 [1] Pg. 99-108 [3] Parte 1 [4] Pg. 2-7, 32-48	Introducción al proyecto semestral
3	13/08/14	Introducción a la certificación LEED para nuevas edificaciones Fase de Planeación	Presentación magistral	[1] Pg. 109-196 [3] Pg. 35-45 [4] Pg. 7-25	
4	20/08/14	Introducción al comisionamiento Introducción a la certificación LEED para desarrollo de comunidades Quiz 1	Invitado- Ing. Cesar Ruiz Invitada-Ing. Tatiana Carreño		
5	27/08/14	Aspectos de Sostenibilidad: Infraestructura y Urbanismo Sostenible Taller 1- Alineación de metas y expectativas	Invitado- Arq. Camilo Santamaria Taller		Taller 1
6	03/09/14	Aspectos de Sostenibilidad: Arquitectura y Paisajismo Aspectos de Sostenibilidad: Iluminación	Invitado- Arq. Iván Bolaños Invitado - Arq. Maria Teresa Sierra	[1] Capítulo 6 [2] Parte 2 [3] Pg. 45 -53 [4] Pg. 25-26	Entrega interna
7	10/9/14	Taller 2 - Presentación de bases de diseño Quiz 2	Taller	[1] Capítulo 6 [3] Pg. 45 -53 [4] Pg. 25-26	Taller 2
8	17/09/14	Aspectos de Sostenibilidad: Hidrosanitario Edificación Fase Diseño	Invitado - Ing. Jose Abrahan Urian Presentación magistral		Entrega: Fase Planeación
9	24/09/14	Semana de trabajo Individual			
10	1/10/14	Aspectos de Sostenibilidad: Ventilación y Confort (Natural) Aspectos de Sostenibilidad: Ventilación y Confort (Mecánico)	Invitado - Arq. Agustín Adarve Invitado - Ing. Gabriel Jimenez	[2] Parte 1	Entrega interna
11	8/10/14	Aspectos de Sostenibilidad: Eléctrico y	Invitado -		

SEM.	FECHA	TEMA	ACTIVIDAD	LECTURAS	PROYECTO SEMESTRAL
		Control Aspectos de Sostenibilidad: Energías Renovables Quiz 3	Ing. Francisco Acosta Ing. Jorge Osuna		
12	15/10/14	Taller 3- Presentación 50%	Taller	[3] Pg. 61-67 [4] Pg. 27 -28	Taller 3
13	22/10/14	Coordinación Final Fase de Diseño	Trabajo grupal		Entrega 2- Diseño
14	29/10/14	Fase Construcción Aspectos de Sostenibilidad durante la Construcción	Presentación Magistral	[1] Capítulo 8 [3] Pg. 67-75 [4] 28-32	
15	5/11/14	Visita de Campo: Homecenter Cajicá Quiz 4	Visita de Campo Proyecto Sostenible		
16	12/11/14	Presentación Final Proyecto	Presentación estudiantes		Entrega 3- Construcción

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 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

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ICYA 4408
MECÁNICA ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES

HORARIO	:	Lu-Mi: 5:00-7:00 PM Ma: 5:30 – 7:30 PM Salón: ML 614
PERIODO	:	II SEMESTRE DE 2014
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)
MONITOR	:	Alvaro Hurtado ai.hurtado77@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de mecánica estructural y de materiales incluye la revisión general de la teoría de esfuerzos y deformaciones dentro de lo cual se tratan temas como transformaciones de esfuerzos, relaciones esfuerzo-deformación, ley de Hooke, el comportamiento inelástico de materiales y criterios de fluencia y de falla de materiales diversos sometidos a diferentes tipos de solicitaciones. Como aplicaciones a esta teoría general de esfuerzos y deformaciones se desarrollan temas específicos tales como flexión, cortante y torsión para diferentes tipos de secciones, vigas en cimentación elástica, teoría de placas y cascarones, diseño de placas y tanques, análisis de cilindros de pared gruesa incluyendo efectos térmicos de retracción y de flujo plástico. También se tratan temas relacionados con el pandeo elástico de columnas y placas. Finalmente se desarrolla el tema de la mecánica experimental y se adelanta un proyecto aplicado que permita la comparación entre situaciones de esfuerzos para un caso determinado en el que se miden parámetros de comportamiento en el laboratorio (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos, cargas resistentes, etc.) de esfuerzos actuantes y la solución analítica correspondiente según la teoría de la elasticidad.

PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECH A		TEMA
1	28 al 2	Jul. Ago.	Introducción general. Repaso de temas
2	4 al 9	Ago.	Teoría general de esfuerzos. Formulación general. Transformaciones de esfuerzos. Círculo de Mohr. Aplicaciones a estructuras y suelos
3	11 al 16	Ago.	Teoría de deformaciones. Transformación de deformaciones. Aplicaciones
4	18 al 23	Ago.	Relaciones esfuerzo-deformación Relaciones Elásticas. Ley de Hooke.
5	25 al 30	Ago.	Comportamiento Inelástico Criterios de Fluencia y de Falla . Aplicaciones en diseño-Diseño de tuberías a presión
6	1 al 6	Sept.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Deformaciones por corte - Aplicaciones
7	8 al 13	Sept.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Torsión en secciones circulares - Torsión en otros tipos de secciones
			I EXAMEN PARCIAL
8	15 al 20	Sept.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Flexión no simétrica - Centros de corte. Repaso General. Ejercicios. Aplicaciones.

PROGRAMA DEL CURSO (Cont...)

SEM No.	FECHA		TEMA
	22 al 26	Sept.	SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL
9	29 al 3	Sept. Oct	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. <ul style="list-style-type: none"> - Vigas en cimentación elástica. - Otras cimentaciones en medios elásticos
10	6 al 10	Oct.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. <ul style="list-style-type: none"> - Teoría de placas y cascarones. - Diseño de placas y cubiertas
11	13 al 17	Oct.	Aplicación al análisis y diseño de tanques de concreto reforzado. Cargas. Hipótesis de carga. Alternativas de concepción estructural. Tablas y coeficientes de diseño. Detalles de despiece. Requisitos del Código. Requisitos especiales para estructuras sanitarias.
			II EXAMEN PARCIAL
12	20 al 24	Oct.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. <ul style="list-style-type: none"> - Cilindros de pared gruesa - Efectos térmicos, de retracción y flujo plástico. - Diseño de silos de concreto
13	27 al 11	Oct. Nov	Teoría de la estabilidad elástica Pandeo de columnas Aplicaciones al diseño de columnas
14	3 al 8	Nov.	Teoría de la estabilidad elástica Pandeo de láminas Aplicaciones diseño de perfiles metálicos y tanques metálicos
15	10 al 15	Nov.	Mecánica experimental. – Concentraciones de esfuerzos Instrumentación - Práctica de laboratorio. Proyecto final Discusión y talleres de trabajo. Presentación de proyectos
			III EXAMEN PARCIAL

PROGRAMAS DE COMPUTADOR

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se hará utilización del programa SAP2000 o equivalente. Se realizará la modelación de diversas situaciones de esfuerzos en los temas tratados en el curso.

PROYECTO EXPERIMENTAL

Se adelantará bajo la coordinación del monitor la realización de un proyecto experimental por grupos a manera de proyecto final del curso. El proyecto debe incluir la elaboración de un modelo para ser sometido a cualquier tipo de esfuerzos o deformaciones y la medición en el laboratorio de parámetros (tales como reacciones, deformaciones, presiones, desplazamientos, etc) que permitan estudiar el comportamiento del mismo. Se deberá igualmente adelantar la caracterización del comportamiento de materiales necesaria para una adecuada interpretación de resultados. Se desarrollará un modelo analítico que permita verificar y comprobar el comportamiento experimental. Cada grupo deberá comparar el comportamiento experimental con el analítico y establecer las conclusiones correspondientes, planteando claramente las razones para las diferencias observadas.

REFERENCIA PRINCIPAL

- Boresi, Schmidt, *Advanced Mechanics of Materials*, Wiley, Sixth Edition, 2003

REFERENCIAS ESPECÍFICAS CASOS DE DISEÑO

- Tanques de concreto enterrados o elevados: ACI 350.3, AIS-180-12, NSR-10
- Chimeneas de concreto: ACI 307
- Silos de concreto: ACI 313
- Tanques de acero: API 12B, API 620, API 650, AWWA D100 y AWWA D103 (algunos requisitos son incluidos en el AIS-180-12)
- Silos y tanques de acero: normas API
- Tuberías enterradas: Moser and Folkman, *Buried Pipe Design*, 2008.
- Edificaciones industriales: AIS 180-12, ASCE 7, ASCE 41, otros

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- Armenakas, A., *Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity*, Taylor and Francis, 2006
- Olivella, X., Angelet C., *Mecánica de medios continuos para ingenieros*, Ediciones UPC, 2000.

- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C., Design of Concrete Structures, 14th Edition, McGraw-Hill, 2004.
- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
- Paulay T., Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992
- Gere J.M., Timoshenko S., Mecánica de Materiales, Editorial Iberoamericana, 1986.
- Timoshenko S., Goodier J.N., Theory of Elasticity, McGraw Hill, 1970.
- Ugural A.C., Fenster S.K., Advanced Strength and Applied Elasticity, Prentice Hall, Tercera Edición, 1995.
- Horne M.R., Plastic Theory of Structures, Pergamon Press, 1979.
- Neal B.G., The Plastic Methods of Structural Analysis, Chapman and Hall, 1977.
- Gere J.M., Timoshenko S., Theory of Elastic Stability, McGraw Hill, 1961.
- Timoshenko S., Woinoski-Krieger S., Theory of Plates and Shells, McGraw Hill, 1959.
- Hetenyi M., Handbook of Experimental Stress Analysis, John Wiley and Sons, 1983.
- AISC, Manual of Steel Construction, Load and Resistance Factors Design.
- FEDESTRUCTURAS, Código de Soldadura para Estructuras Metálicas y Apéndices, 1990.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826.

EVALUACIÓN DEL CURSO

3 EXAMENES PARCIALES	60 %
TAREAS Y PROYECTO	40 %

TOTAL	100 %

OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, diseño de estructuras en concreto reforzado, diseño básico de estructuras metálicas, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, programas de análisis estructural como SAP o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.
- Por las características mismas del curso no hay un texto único. Se trabajará con base en capítulos importantes de textos o normas y con base en artículos publicados en los diferentes temas. Se darán referencias específicas para quienes quieran y puedan adquirir dicha documentación.
- Las tareas se deberán trabajar en forma individual con el fin de que cada estudiante desarrolle su propia habilidad en la solución de problemas de esfuerzos, requerida para la solución de los exámenes parciales. Para efectos de la presentación se podrán conformar grupos de 2 personas. Los proyectos experimentales se desarrollarán también en grupos de dos personas.
- Es responsabilidad de cada estudiante entrenarse en la utilización de los diferentes programas de computador. Se programarán sesiones especiales de monitoría cuando así lo solicite el grupo.
- 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 CORRECCION 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.

MODELACION CON ELEMENTOS FINITOS ICYA 4414
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 201420

Profesor: Fernando Ramírez R, Ph.D.
e-mail: framirez@uniandes.edu.co
Oficina: ML 632 Edificio Mario Laserna
Horario de Clase: Lunes y Miércoles 15:30 - 16:50 Salón O303
Horario de Atención: Martes y Jueves 13:00 – 14:30

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.

Competencias

- 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)**

Contenido Tentativo

- Introducción
- Preliminares: Principios variacionales, formulas de integrales, calculo variacional, métodos variacionales.
- Ecuaciones diferenciales de segundo orden unidimensionales - FEM.
- Ecuaciones diferenciales de cuarto orden unidimensionales - FEM. (Vigas y Marcos)
- Integración numérica e implementación computacional.
- Problemas bidimensionales.
- Elasticidad Plana
- Valores y vectores propios, problemas variables en el tiempo.

Metodología y 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).

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.

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.

Interacción Dinámica Suelo Estructura ICYA 4416 Segundo semestre de 2014

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, Ph.D. jureyes@uniandes.edu.co Oficina: ML330
Horario de clase	:	Lunes, martes y miércoles 2:00-3:20 p.m. (salones por confirmar).
Horario de atención	:	Lunes y miércoles 3:40-5:40 p.m. Jueves o viernes con cita previa.
Pre-requisitos deseables	:	Comportamiento dinámico de estructuras ICYA-4401
Monitor	:	Juan Carlos Pantoja jc.pantoja10@uniandes.edu.co

Objetivo del curso

Capacitar al estudiante en el análisis de estructuras considerando su interacción con la fundación y el suelo teniendo en cuenta conceptos claves sobre propagación de ondas en suelos. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucren el análisis de estructuras cimentadas sobre suelos flexibles. Los temas que se tratan son: introducción, dinámica de suelos, interacción estática, e interacción dinámica. Adicionalmente, se incluyen aplicaciones prácticas usando códigos de diseño sismo-resistente 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 finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar el fenómeno de propagación de ondas a través del suelo y la interacción suelo-estructura.
- Analizar estáticamente estructuras y cimentaciones en contacto con suelos flexibles.
- Desarrollar las herramientas que le permitan al estudiante adelantar el análisis de propagación de ondas e interacción dinámica suelo-estructura.
- Usar y/o implementar programas de cómputo relacionados con dinámica de suelos e interacción suelo-estructura.
- Interpretar correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

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 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 y SAP2000. De ser necesario, se programaran monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Reglas del curso

- 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 0.2 puntos en la nota de los exámenes.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por una sola cara.
- Todos los estudiantes tienen los mismos derechos y oportunidades; por lo tanto, no se le dará trato preferencial a ningún estudiante. Por favor abstenerse de enviar emails con solicitudes que solo favorezcan al autor del email.

Programa

Clase	Tema	
1	1 Introducción	1.1 Descripción del problema, 1.2 Repaso de dinámica estructural
2		1.2 Repaso de dinámica estructural
3		1.3 Ondas sísmicas, 1.4 Ecuación de onda
4		1.5 Ondas en cuerpos estratificados
5		1.6 Atenuación
6	2 Dinámica de suelos	2.1 Propiedades de los suelos
7		2.2 Ensayos de laboratorio y campo
8		2.3 Series de Fourier y análisis de señales
9		2.4 Propagación de ondas en suelos
10		2.4 Propagación de ondas en suelos
11		2.4 Propagación de ondas en suelos
12		2.5 Aplicaciones prácticas (códigos, microzonificación, otros)
13		2.5 Aplicaciones prácticas (códigos, microzonificación, otros)
14	3 Interacción estática	3.1 Introducción
15		3.2 Cimentaciones superficiales
16		3.2 Cimentaciones superficiales
17		3.3 Cimentaciones profundas
18		3.3 Cimentaciones profundas
19	3.3 Cimentaciones profundas	
20	4 Interacción dinámica	4.1 Introducción
21		4.2 Interacción cinemática
22		4.3 Funciones de impedancia (cimentación superficial)
23		4.3 Funciones de impedancia (cimentación profunda)
24		4.4 Interacción inercial (estructura rígida)
25		4.4 Interacción inercial (estructura flexible)
26		4.5 Diseño de cimentaciones para máquinas
27		4.5 Diseño de cimentaciones para máquinas
28		4.6 Aplicaciones prácticas (códigos de diseño)

Sistema de Evaluación:

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

- | | |
|----------------------------------|-----|
| ▪ Examen Parcial (septiembre 18) | 30% |
| ▪ Examen Final | 35% |
| ▪ Tareas | 30% |
| ▪ Quizzes sin previo aviso | 5% |

La asistencia y participación se evaluará con “quizzes” que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas individualmente o máximo en grupos de dos estudiantes, y deberán ser depositadas puntualmente en el buzón de la oficina ML330. Las tareas elaboradas individualmente tienen el mismo valor que las elaboradas en grupos. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. El monitor no está autorizado para recibir tareas. Durante los exámenes, el monitor no está autorizado para responder preguntas que no sean estrictamente relacionadas con el enunciado. En el caso que estudiantes plagien código de Matlab o copien exámenes (o tareas), se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Si el monitor comete alguna falta disciplinaria, los estudiantes deberían presentar las pruebas necesarias al profesor para iniciar el proceso disciplinario, respectivo. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel 2010 enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota**	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

**Recuerde que:

- [a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores o iguales que “b”.
- 2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.
- Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Bibliografía

- ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-10. USA, 2010.
- AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.
- Bowles, J.E. Foundation Analysis and Design. McGraw-Hill. International Edition. Singapore, 1997.
- Coduto, D.P. Foundation Design. Second Edition. Prentice-Hall. USA, 2001.
- FEMA. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. FEMA 440. USA, 2005.
- Kramer, S.L. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall. USA, 1996.
- NIST. Soil-Structure Interaction for Building Structures. NIST GCR 12-917-21. USA, 2012 (disponible gratis on-line).
- Notas de clase y material disponible en sicuaplus.

Diseño de Mampostería y Cimentaciones – ICYA 4448

Segundo semestre de 2013

Profesor: Sergio Tobón Restrepo
e-mail: s.tobon@uniandes.edu.co
Horario de clase: Martes (PU 300) y jueves (Au 206)
7:00 – 8:20 a.m

Descripción del curso

Este curso se enfocará en los conceptos básicos del diseño de estructuras en mampostería y cimentaciones de concreto reforzado, bajo el contexto del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Esto incluye el diseño de muros, conexiones y diafragmas de edificaciones en mampostería. Adicionalmente se estudiará el diseño estructural de diferentes tipos de cimentaciones superficiales y profundas, así como también sistemas de contención.

Objetivos

El objetivo principal del curso es proporcionar los fundamentos que permitan al estudiante:

- Conocer los tipos de unidades utilizados para la construcción de muros de mampostería y diferenciarlos de acuerdo con sus propiedades y limitaciones.
- Identificar las diferentes aplicaciones del uso de mortero en la construcción en mampostería.
- Reconocer los diferentes tipos de sistemas estructurales utilizados en construcciones de mampostería, entendiendo los conceptos básicos del comportamiento de cada uno de ellos.
- Entender el comportamiento de elementos de mampostería sometidos a solicitaciones de tracción, compresión, flexión, cortante y sus diferentes combinaciones.
- Analizar y diseñar miembros estructurales de mampostería sometidos a diferentes solicitaciones
- Entender, interpretar y aplicar lo establecido por la normatividad existente en el diseño de elementos y estructuras de mampostería.
- Familiarizarse con el uso de software especializado para el análisis y diseño de estructuras de mampostería, mediante el uso de casos reales y comunes en la práctica profesional.
- Diseñar los diferentes tipos de estructuras de cimentación e identificar los casos de uso.
- Entender la importancia, el uso, funcionamiento y el diseño de muros de contención en las diferentes obras civiles.

Metodología – Visita

Las clases del curso consistirán en dos sesiones de cátedra semanales en las que se proporcionan a los estudiantes los conceptos generales que se relacionan con el comportamiento estructural, el análisis y diseño de los diferentes componentes de las estructuras de mampostería y sus sistemas estructurales. Estas sesiones estarán acompañadas por sesiones de monitoría o repaso según solicitudes de los estudiantes o cuando el profesor considere necesario.

Durante las sesiones se utilizarán ayudas audiovisuales para facilitar la exposición de los temas y se hará uso de software especializado para la ejecución de ejemplos prácticos para introducir al estudiante a las actividades de la práctica profesional.

En la medida de lo posible, se programarán visitas a una planta productora de ladrillos y bloques en arcilla y/o obras de mampostería como sistema estructural.

Proyecto final

A lo largo del curso se irá desarrollando un proyecto final que consistirá en el análisis y diseño de una edificación en mampostería y sus diferentes cimentaciones. Se realizarán dos entregas parciales y una sustentación final (ver programa del curso) con el fin de ver el desarrollo conforme se vayan dictando los temas y obtener retroalimentación para la corrección de errores y mejora.

Evaluación

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

Exámenes Parciales (3)	60%
Tareas (4)	20%
Proyecto final	20%

Las notas del curso serán aproximadas a una cifra decimal con la siguiente regla de redondeo:

- Centésima mayor o igual a 0.05 se aproxima a la décima superior.
- Centésima menor a 0.05 se aproxima a la décima inferior.

Para que un estudiante apruebe el curso es necesario que la nota definitiva sea superior o igual a tres (3.0).

Reglas de la clase

- Las tareas deben ser entregadas al inicio de la clase correspondiente a la fecha de entrega. No se aceptarán tareas después de la fecha y la hora asignada para la entrega.
- Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deben ser elaboradas a mano (a menos que se especifique lo contrario).
- 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 examen y/o presentar la excusa correspondiente.

Observaciones

- Las clases iniciarán a las 7:00 a.m. en punto y terminarán a las 8:20 a.m. La puntualidad, asistencia y participación serán tenidas en cuenta por el profesor.
- Se realizarán sesiones de monitoría y ejercicios cuando el curso lo solicite o cuando el profesor considere necesario.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo con las normas establecidas por la universidad.
- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, programas de computador para el análisis estructural y hojas electrónicas como EXCEL.

Programa del curso

SEMANA	CLASE	FECHA	TEMA	
1	1	30-jul	Introducción	
	2	01-ago	Unidades y sus propiedades	
2	3	06-ago	Morteros de pega y relleno	
	4	08-ago	Resistencia de la mampostería	
3	5	13-ago	Normatividad	
	6	15-ago	Configuración y modelación	
4	7	20-ago	Compresión y flexión	
	8	22-ago	Vigas, dinteles, columnas y pilares	
5	9	27-ago	Tarea 1	
	10	29-ago	Ejemplo de análisis	
6	11	03-sep	Examen Parcial 1 (clase 1 hasta 11)	
	12	05-sep	Diseño de muros de mampostería	
7	13	10-sep	Entrega 1	
	14	12-sep	Mampostería confinada	
8	15	17-sep	Semana de Trabajo Individual	
	16	19-sep	Mampostería no reforzada. Titulo E	
9	17	01-oct	Tarea 2	
	18	03-oct	Elementos no estructurales, control de calidad y aspectos constructivos	
10	19	08-oct	Repaso	
	20	10-oct	Examen Parcial 2 (clase 1 hasta 18)	
11	21	15-oct	Zapatas aisladas, esquineras y medianeras	
	22	17-oct	Zapatas combinadas y corridas. Vigas de cimentación	
12	23	22-oct	Entrega 2	
	24	24-oct	Pilotes y caissons	
13	25	29-oct	Tarea 3	
	26	31-oct	Datos sobre pilotes	
14	27	05-nov	Muros de contención	
	28	07-nov	Tarea 4	
15	29	12-nov	Examen Parcial 3 (clase 15 hasta 29)	
	30	14-nov	Sustentación Proyecto Final	
Programado por la oficina de Admisiones y Registro en la fecha de Examen Final				

 MÓDULO 1 -
Mampostería

 MÓDULO 2 -
Cimentaciones

Bibliografía

- Abrams, D. P. (1993). A set of classnotes for a course in: Masonry Structures (2nd Ed. ed.). Colorado: The Masonry Society.
- Asociación de Ingeniería Sísmica AIS. (2012). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá: AIS.
- Calavera, J. (2000). Cálculo de estructuras de cimentación (4a Ed. ed.). Madrid: INTEMAC -Instituto Técnico de Materiales y Construcciones-.
- Gallegos, H. (1991). Albañilería estructural (2a Ed. ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Paulay, T., & Priestley, M. J. (1992). Seismic design of reinforced concrete and masonry buildings. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Shneider, R. R., & Dickey, W. L. (1994). Reinforced Masonry Design (3rd Ed. ed.). New Jersey: Prentice Hall.

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 AU104.

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
3. Composición del suelo
4. Micromecánica
5. Flujo de agua en el suelo
6. Consolidación
7. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
8. Elasticidad
9. Plasticidad y fluencia
10. Modelos elasto-plásticos para suelos
11. El modelo Cam Clay
12. El estado crítico
13. Resistencia al corte

4. Sistema de evaluación

La nota del curso se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación:

- Parcial 1 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Parcial 2 (valor porcentual en la nota final: 20%)

- Parcial 3 (valor porcentual en la nota final: 20%)
- Proyecto 1 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Proyecto 2 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Proyecto 3 (valor porcentual en la nota final: 10%)
- Exposiciones (valor porcentual en la nota final: 10%)

La nota final es aproximada a la centésima más cercana. Sin embargo, para aprobar el curso, es un requisito necesario que el promedio de los tres exámenes parciales sea superior a 3,0. En caso contrario, la nota final será igual al promedio de estos tres exámenes aproximado a la centésima más cercana.

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

Semana	Día	Fecha	Clases magistrales
1	M	29-jul-14	
	J	31-jul-14	
2	M	5-ago-14	1. Introducción al curso 2. Origen y formación del suelo
	J	7-ago-14	Festivo
3	M	12-ago-14	3. Composición del suelo
	J	14-ago-14	Taller 1 (Fuerzas entre las partículas)
4	M	19-ago-14	4. Micromecánica
	J	21-ago-14	Taller 2 (Micromecánica)
5	M	26-ago-14	5. Flujo de agua en el suelo Explicación del Proyecto 1
	J	28-ago-14	Taller 3 (Flujo de agua en el suelo - Plaxis)
6	M	2-sep-14	
	J	4-sep-14	
7	M	9-sep-14	6. Consolidación
	J	11-sep-14	Proyecto 1
8	M	16-sep-14	6. Consolidación Explicación del Proyecto 2
	J	18-sep-14	Parcial 1
9	M	23-sep-14	Semana de trabajo individual
	J	25-sep-14	
10	M	30-sep-14	7. Esfuerzos y deformaciones en el suelo
	J	2-oct-14	8. Elasticidad 9. Plasticidad y fluencia
11	M	7-oct-14	10. Modelos elasto-plásticos para suelos
	J	9-oct-14	10. Modelos elasto-plásticos para suelos
12	M	14-oct-14	11. El modelo Cam Clay
	J	16-oct-14	Taller 4 (Cam Clay)
13	M	21-oct-14	Taller 5 (Cam Clay)
	J	23-oct-14	12. El estado crítico 13. Resistencia al corte
14	M	28-oct-14	Parcial 2
	J	30-oct-14	Exposiciones 1
15	M	4-nov-14	Exposiciones 2
	J	6-nov-14	Taller 6 (Modelos constitutivos - Plaxis)
16	M	11-nov-14	Explicación del Proyecto No. 3
	J	13-nov-14	

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSTRUCCIONES SUBTERRÁNEAS
BERNARDO CAICEDO
 TCUA 4512
PROGRAMA DEL CURSO

1) INTRODUCCIÓN

Cálculo de la tasa de desconfinamiento
 El método de Convergencia - Confinamiento
 en el caso viscoplástico

**2) COMPORTAMIENTO MECÁNICO
 DE LAS ROCAS**

3) ESTUDIO DEL SUBSUELO

Investigación Geológica
 Investigación Hidrogeológica
 Investigación geotécnica
 Galería de Reconocimiento
 Investigación necesaria para la mecanización

**7) ESTABILIDAD Y SOSTENIMIENTO
 DE TÚNELES DE POCA
 PROFUNDIDAD**

Problemas de Estabilidad
 Problemas de deformabilidad

4) DISEÑO EMPÍRICO

Método de Beniauskas
 Método de Barton
 Recomendaciones de la AFTES

Segundo Examen Parcial

BIBLIOGRAFÍA

Underground Excavations in Rock E. Hoek E.T.
 Brown

Manual de Túneles y Obras Subterráneas. López
 Jimeno Carlos. Editorial Mostoles (Madrid 1997)

IngeoTúneles. Carlos López Jimeno. Editorial
 Mostoles (Madrid 1998)

Le Calcul de Tunnels Par La Methode
 Convergence - Confinement M. PANET, Presses
 de L'École Nationale des Ponts et Chaussées

Ouvrages Souterraines Conception Réalisation
 Entretien A. Lecoanet, G. Colombet, F. Esteulle,
 Presses de L'École Nationale des Ponts et
 Chaussées

Constructions Souterraines. Pedro J. Huergo

Primer examen parcial

5) MODELACIÓN NUMÉRICA

**6) ESTABILIDAD Y SOSTENIMIENTO
 DE TÚNELES PROFUNDOS**

Cálculo de esfuerzos naturales en macizos
 rocosos
 Comportamiento mecánico del revestimiento
 El método de convergencia - confinamiento
 en el caso del comportamiento elástico
 El método de Convergencia - Confinamiento
 en el caso elastoplástico

Evaluaciones

Evaluaciones	
Tareas	
Laboratorio de mecánica de rocas	15
Modelación de túneles convergencia-confinamiento	10
Túneles de poca profundidad	10
Total Tareas	35
Parcial 1	20
Parcial 2	20
Total Parciales	40
Proyecto	25
Total Proyecto	25

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

Confiabilidad y Análisis de Riesgos en Ingeniería **ICYA-4530**

Semestre: 2014-II
Código: ICYA-4530
Horario: Lunes y Miércoles, 2:00-3:20pm
Lugar: ML-515

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 bajo condiciones de incertidumbre;
- construir modelos probabilísticos para diferentes problemas en ingeniería – mecánicos y operacionales-
- 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.
5	Métodos de simulación. Monte Carlo crudo; métodos de reducción de varianza. Variables correlacionadas.
6	Examen parcial 1
7	Introducción a la confiabilidad y al cálculo de la probabilidad de falla
8	Problema básico y generalizado de confiabilidad. Métodos de integración y simulación para el cálculo de probabilidad de falla.
9	Estimación de la probabilidad de falla. Métodos de primer orden (FORM)
10	Métodos avanzados de simulación para el cálculo de la probabilidad de falla (e.g., Subset-simulation/Importance sampling); y análisis de sensibilidad – Método FAST
11	Confiabilidad de sistemas – Configuraciones básicas- redes. Ejemplos de infraestructura.
12	Examen parcial 2
13	Análisis de variabilidad espacial
14	Análisis de variabilidad espacial – conceptos y métodos para la evaluación de campos aleatorios. Ejemplos
15	Confiabilidad y toma de decisiones - métodos para la selección de la mejor alternativa. Optimización de costos.
	Introducción al Análisis de ciclo de vida.
	Ejemplos y aplicaciones.
	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

- La nota final se asignara de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>Nota</u>	<u>Desempeño</u>
1.5	Muy malo
2.0	Malo
2.5	Insuficiente
3.0	Suficiente
3.5	Regular
4.0	Bueno
4.5	Muy Bueno
5.0	Excelente

- El curso será evaluado con base en dos exámenes parciales, tareas y un examen final.

El curso se evaluará de la siguiente forma:

- | | |
|-------------------------|-----|
| 1. 2 exámenes parciales | 40% |
| 2. Examen final | 30% |
| 3. Tareas | 30% |

29/07/2014 10:38:27

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL
CURSO: DISEÑO DE VIAS AVANZADO (Casos de estudio)
II SEMESTRE 2013.
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, prefactibilidad, factibilidad y diseño para construcción). El temario se ilustrara 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 Geomatica aplicadas a infraestructura vial
 - Foro. Infraestructura vial de Colombia. Proyectos ola post invernal

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.2011, sexta 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. 2004
- Highway Capacity Manual, HCM. Transportation research board. Washington D.C. 2010.
- 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. Tránsito, Secretaría Tránsito y transporte Bogotá. Oct 2005.
- Tratado de ferrocarriles. Volúmenes I y II. Fernando Oliveres Rives. Editorial Rueda.
- The First Road Tunnel. PIARC. Committee on Road Tunnels. 1995

CONTACTOS

- AASHTO. www.aastho.org
- Association Mondiale de la route. 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
- Mintransporte Colombia. www.mintransporte.gov.co
- IDU. Bogotá. 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 estudiantes:

- Describan el origen del asfalto y las dificultades asociadas con 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.. Además de las clases teóricas, 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. 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 lunes y miércoles de 1:20 pm a 2:00 pm o con una cita previa concertada mediante correo electrónico: 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.



Silvia Caro Spinel

			Tema	
1	Julio	28	Introducción al curso	
2		30	Introducción al estudio del comportamiento de los materiales asfálticos	
3	Agosto	4	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia	
4		6	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal: definición de reología, dominio en el tiempo, dominio en la frecuencia	
5		11	Introducción a las leyes constitutivas de viscoelasticidad lineal en una dimensión	
6		13	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal en una dimensión	
7		18	Festivo	
8		20	Introducción a la teoría de viscoelasticidad lineal en una dimensión	
9		25	Modelos mecánicos para caracterizar comportamiento viscoelástico lineal de materiales	
10		27	Métodos de clasificación de asfalto	
11		Septiembre	1	Métodos de clasificación de asfalto, taller en clase
12			3	Principio tiempo-superposición
13	8		Curvas maestras	
14	10		Taller curvas maestras	
15	15		Parcial 1	
16	17		Agregados empleados en mezclas asfálticas	
---	22		Receso	
---	24		Receso	
17	29		Volumetría de mezclas asfálticas	
18	Octubre		1	Volumetría de mezclas asfálticas
19		6	Diseño y caracterización de mezclas asfálticas	
20		8	Diseño y caracterización de mezclas asfálticas	
21		13	Festivo	
22		15	Caracterización micromecánica de mezclas asfálticas: energía superficial libre	
23		20	Deterioro de mezclas asfálticas: fatiga	
24		22	Deterioro de mezclas asfálticas: modelos micromecánicos de fatiga	
25		27	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento	
26		29	Deterioro de mezclas asfálticas: ahuellamiento	
27		3	Festivo	
28	Noviembre	5	Deterioro de mezclas asfálticas: daño por humedad	
29		10	Deterioro de mezclas asfálticas: daño por humedad	
30		12	Concurso final	

SISTEMAS DE DRENAJE URBANO
ICYA-4703

SEGUNDO SEMESTRE DE 2014

PROFESORES: Juan Saldarriaga, Profesor Titular, jsaldarr@uniandes.edu.co, Oficina ML-814
Diego Páez, profesor Instructor, da.paez27@uniandes.edu.co, Oficina ML-731

FILOSOFÍA DEL CURSO

El diseño moderno de sistemas de alcantarillados se basa en el concepto de integralidad de las aguas urbanas y en particular en el manejo integrado del drenaje urbano. Teniendo esto como premisa, e objetivo del curso de Sistemas de Drenaje Urbano es introducir al estudiante en los conceptos modernos utilizados para el diseño, la construcción y la operación de los alcantarillados, incluyendo los de aguas residuales, aguas lluvias y combinados. Para lograr este propósito el curso hace énfasis en los aspectos hidráulicas de dichos sistemas, para posteriormente introducir conceptos modernos alrededor del drenaje de las ciudades. Por consiguiente, en el curso se enseñan los conceptos teóricos del flujo a superficie libre en tuberías, enmarcados en su desarrollo histórico, para llegar a plantear las ecuaciones y metodologías que permiten el diseño de tramos de tuberías. Una vez establecidas estas ecuaciones y metodologías, el curso se dedica a establecer la forma de utilizarlas para sistemas complejos de redes de tuberías que conforman los sistemas de alcantarillado, incluyendo todas las estructuras hidráulicas asociadas. 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 alcantarillado de aguas lluvias. En su parte hidráulica el curso incluye flujo uniforme, flujo gradualmente variado y flujo no permanente, cada uno de ellos acompañado de programas computacionales. También incluye aspectos de calidad de agua en los sistemas. El curso de Sistemas de Drenaje Urbano 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 a superficie libre 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 alcantarillado. Para lograr el completo entendimiento del curso es necesario complementar las clases con las lecturas adicionales dadas en este programa, en particular las del texto del curso.

METAS DE APRENDIZAJE

El curso de Sistemas de Drenaje Urbano 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>
--------------	-------------	--------------------

Primera Parte: Introducción a los sistemas de drenaje urbano

Julio 28	Introducción. Sistemas de drenaje urbano. Sistema de alcantarillado, PTAR, cuerpo receptor.	T: Cap. 1 R2: Cap. 1 R5: Cap. 1 R6: Cap. 12
Julio 30	Tipos de sistemas de alcantarillado y sus componentes. Alcantarillado de aguas residuales, de aguas lluvias y combinados	T: Cap. 2
Agosto 4	Cálculo de caudales para el diseño de sistemas de alcantarillado. Caudales de aguas residuales, caudales de aguas lluvias.	T: Cap. 4, 5 y 6 R2: Cap. 2 R3: Cap. 14 R5: Cap. 3

Segunda Parte: Flujo Uniforme

Agosto 6	Flujo uniforme en tuberías fluyendo parcialmente llenas. Ecuaciones de Darcy-Weisbach y Colebrook-White. Ecuación de Gauckler-Manning.	T: Cap. 8 R1: Cap. 1 R2: Cap. 4 y 6 R4: Cap. 4 R5: Cap. 5
Agosto 11	Hidráulica de la sección circular fluyendo parcialmente llena. Métodos de cálculo de flujo uniforme.	T: Cap. 8 R1: Cap. 2 R4: Cap. 4 R5: Cap. 5
Agosto 13	Programas para el cálculo del flujo uniforme en tuberías parcialmente llenas. Pendientes propias. Ecuaciones de costos.	T: Cap. 8 R1: Cap. 2
Agosto 20	Hidráulica de cámaras de inspección y de alivios en alcantarillados combinados. Ecuaciones para el cálculo de pérdidas de energía. Flujos subcrítico y supercrítico.	T: Cap. 7 y 8 R5: Cap. 5
Agosto 25	Disipación de energía en flujos supercríticos y su aplicación a sistemas de alcantarillado. Ecuaciones de cálculo.	T: Cap. 9 R5: Cap. 5 R6: Cap. 18
Agosto 27	Diseño optimizado de tuberías de alcantarillado en serie. Diseño optimizado de sistemas de alcantarillado.	T: Cap. 7 y 9 R4: Cap. 4 R5: Cap. 5

Tercera Parte: Flujo Gradualmente Variado

Septiem. 1	Flujo gradualmente variado en tuberías simples fluyendo parcialmente llenas. Tipo de perfiles ₃₀₈	T: Cap. 8 R2: Cap. 4 R4: Cap. 5
------------	--	---------------------------------------

Septiem. 3	Métodos de cálculo del flujo gradualmente variado. Método del Paso Directo. Método de Integración numérica.	R5: Cap. 5 T: Cap. 8 R2: Cap. 4 R4: Cap. 5
Septiem. 8	Métodos de cálculo de FGV en sistemas de tuberías fluyendo parcialmente llenas. Método del Paso Estándar.	T: Cap. 8 R2: Cap. 4 R4: Cap. 5
Septiem. 10	Programas para el cálculo del FGV en sistemas de alcantarillado. Programa EpaSWMM.	T: Cap. 8 R4: Cap. 5

Cuarta Parte: Flujo no Permanente

Septiem. 15	El flujo no permanente como criterio de diseño de sistemas de drenaje urbano.	T: Cap. 19 R2: Cap. 4 R3: Cap. 9 y 10 R4: Cap. 7 y 8
Septiem. 17	Ecuaciones para el cálculo del flujo no permanente en redes de tuberías. Programa EpaSWMM.	T: Cap. 19 R3: Cap. 9 y 10 R4: Cap. 7 y 8
Septiem. 29	PRIMER EXAMEN PARCIAL	
Octubre 1	Métodos de cálculo del flujo no permanente. Esquema de Priessman. Inclusión de pérdidas menores de energía	T: Cap. 19
Octubre 6	Programas para el cálculo de flujo no permanente. Programa EpaSWMM. Programa ALCANTATRILLADOS.	T: Cap. 19 R2: Cap. 10 T: Cap. 19

Quinta Parte: Aspectos Hidráulicos Especiales

Octubre 8	Coeficientes de fricción en tuberías fluyendo parcialmente Llenas. Sedimentos en sistemas de alcantarillados. Tipos de Sedimentos y sus fuentes.	T: Cap. 10 y 16
Octubre 15	Manejo operativo de sedimentos en sistemas de alcantarillado. Estructuras modernas en sistemas de drenaje urbano.	T: Cap. 16 y 17 T: Cap. 9

Sexta Parte: Aspectos futuros de los sistemas de drenaje urbano

Octubre 20	Fallas en los componentes de los sistemas de alcantarillado. Estabilidad estructural, infiltración, exfiltración, conexiones erradas.	T: Cap. 15
Octubre 22	Métodos de renovación y rehabilitación de tuberías en redes de alcantarillado. Rehabilitación de otros componentes.	T: Cap. 18 R5: Cap. 12
Octubre 27	Almacenamiento temporal para el control de picos de aguas lluvias. Control en tiempo real de redes de alcantarillado.	T: Cap. 13 T: Cap. 22 R2: Cap. 8
Octubre 29	SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	
Noviem. 5	Normas modernas para el diseño, construcción puesta en marcha,	

Operación y mantenimiento de sistemas de drenaje urbano.

Séptima Parte: Aspectos de calidad de agua en sistemas de drenaje urbano.

Noviem. 10 Caso de estudio: Diseño de estructuras de retención de caudal para cortar picos en sistemas de drenaje urbano.

Noviem. 12 Manejo integrado de sistemas de alcantarillado MISA.

T: Cap. 24

TEXTO DEL CURSO

"URBAN DRAINAGE". David Butler, John W. Davies. Second Edition. Spon Press Editors. London and New York, 2004.

REFERENCIAS

1. "HIDRÁULICA DE TUBERÍAS, ABASTECIMIENTO DE AGUA, REDES, RIEGOS". Juan G. Saldarriaga. Editorial Alfaomega, Editorial Uniandes. Segunda edición. Bogotá, 2007.
2. "URBAN HYDROLOGY, HYDRAULICS AND STORMWATER QUALITY". A. Osman Akan, Robert J. Houghtalen. John Wiley and Sons Editors. First edition. New Jersey, 2003.
3. "APPLIED HYDROLOGY". Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. McGraw-Hill Editors. New York, 1988.
4. "OPEN CHANNEL HYDRAULICS". Terry W. Sturm. McGraw-Hill Editors. Second Edition. New York, 2010.
5. "GRAVITY SANITARY SEWER DESIGN AND CONSTRUCTION". ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 60. WEF Manual of Practice No. FD-5. American Society of Civil Engineers (ASCE), Environmental Water Research Institute (EWRI) and Water Environment Federation. Edited by P. Bizier. 2007.
6. "WATER SUPPLY AND SEWERAGE". Terence J. McGhee. Editorial McGraw-Hill; Sexta edición. New York, 1991.
7. "THE HYDRAULICS OF OPEN CHANNEL FLOW. AN INTRODUCTION". Hubert Chanson. Butterworth Heinemann Editors. First Edition. Oxford, 1999.
8. "REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO - RAS 2011". Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería. Agosto de 1998. Versión en proceso de revisión: RAS 2011, Noviembre de 2011.
9. "NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.". Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Primera Edición. Medellín, 2007.
10. "WATER RESOURCES ENGINEERING". 2005 Edition. Larry W. Mays. Editorial Wiley. Hoboken, New Jersey, 2005.
11. "WASTEWATER HYDRAULICS: THEORY AND PRACTICE" Will H. Hager. Editorial Springer; 1 edition. 1999. 628 pages.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schwalt, M., and Hager, W. H. (1995). "Experiments to supercritical junction flow." *Experiments in Fluids*. 18, 429–437. 310
2. Hager, W.H. (1999). *Wastewater hydraulics*. Springer: Berlin, New York.

3. Del Giudice, G., Gissonni, C., and Hager, W. H. (2000). "Supercritical flow in bend manhole." *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 1, 48–56.
4. Del Giudice, G., and Hager, W.H. (2001). "Supercritical flow in 45° junction manhole." *J. Irrig. Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 127, 100–108.5
5. Gissonni, C., and Hager, W. H. (2002). "Supercritical flow in manholes with a bend extension." *Experiments in Fluids*, 32, 357–365.
6. Gissonni, C., and Hager, W.H. (2002). "Supercritical flow in the 90° junction." *Urban Water*, 4, 363–372. 7
7. Gargano, R., and Hager, W. H. (2002). "Supercritical flow across sewer manholes." *Journal of Hydraulic Engineering*, 128, 1014–1017.
8. De Martino, F., Gissonni, C., and Hager, W.H. (2002). "Drop in Combined Sewer Manhole for Supercritical Flow." *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 6, 397–400.
9. De Martino, F., Gissonni, C., and Hager, W.H. (2002). "Discussion of: Drop in Combined Sewer Manhole for Supercritical Flow" and "Closure to: Drop in Combined Sewer Manhole for Supercritical Flow" *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 6, 171–172.
10. Gissonni, C., and Hager, W.H. (2002). "Supercritical flow in sewer manholes" *ACQUA E CITTÀ. I CONVEGNO NAZIONALE DI IDRAULICA URBANA*.
11. Zhao, C., Zhu, D., and Rajaratnam, N. (2004). "Supercritical sewer flows at a combining junction: A model study of the Edworthy trunk junction, Calgary, Alberta" *J. Environ. Eng*, 3, 343–353.
12. "ALCANTARILLADOS": programa para el manejo integrado de sistemas de alcantarillado. Mario Enrique Moreno Castiblanco, Gustavo Adolfo Hernández Cortés, Juan Saldarriaga. Universidad de los Andes. XVII Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología. Universidad del Cauca. Popayán, septiembre de 2006.
13. Gissonni C., Hager W.H. (2002) Supercritical flow in the 90_ junction manhole. *Urban Water* 4. (363–372). Disponible en línea en <http://www.sciencedirect.com>.
14. Del Giudice, G., Gissonni, C. , Hager W.H.,(2000). Supercritical flow in bend manhole. (ASCE). *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, Vol. 126, No. 1.
15. Hager W.H, Gissonni, C. (2005). Supercritical flow in sewer manholes. *Acqua e città. I convegno nazionale di idraulica urbana Sant’Agnello (NA)*, 28-30

EVALUACIÓN DEL CURSO

PRIMER EXAMEN PARCIAL	20 %
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL	20 %
EXAMEN FINAL	25 %
TAREAS	10 %
PROYECTO FINAL	25 %
TOTAL	<hr/> 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.

Profesor: **Mario Díaz-Granados** (mdiazgra@uniandes.edu.co). Oficina ML776
Horario de clases y salones: Martes y Jueves, salón AU102 de 3:30 a 4:50 pm
Módulo: 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*, Prentice-Hall, 1998.
Ford, A., *Modeling the Environment*, Island Press,
McCuen, R. H., *Modelling Hydrologic Change, Statistical Methods*, Lewis Publishers, 2003.
Mays, L. W. y Y. Tung, *Hydrosystems Engineering and Management*, McGraw-Hill, 1992
Tung, Y., B. Yen y C. Melching, *Hydrosystems Engineering Reliability, Assessment 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.
Bogardi, J., Z. Kundzewicz, editores, *Risk, Reliability, Uncertainty, and Robustness of Water Resources Systems*, Cambridge UP, 2004.
Kundzewicz, Z., editor, *New Uncertainty Concepts in Hydrology and Water Resources*, Cambridge UP, 1995, 2006
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%

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)

Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

Temario tentativo:

CLASE	FECHA	TEMA
1	29-Jul	Hidrosistemas: definición, ciclo hidrológico, balance hídrico
2	31-Jul	Definición de sistemas. Abstracción y simplificación en la modelación
3	5-Aug	Modelos, sistemas: ejemplos de hidrosistemas
	7-Aug	Fiesta - Batalla de Boyacá
4	12-Aug	Modelos, sistemas: ejemplos de hidrosistemas
5	14-Aug	Clasificación de sistemas
6	19-Aug	Modelación
7	21-Aug	Clasificación de modelos
8	26-Aug	Concepto de séptupla
9	28-Aug	Ejemplos de modelación con séptuplas
10	2-Sep	Protocolo de modelación
11	4-Sep	Protocolo de modelación
12	9-Sep	Calibración de modelos, ejemplo resultados de cuenca
13	11-Sep	PARCIAL 1
14	16-Sep	Calibración con métodos de gradiente
15	18-Sep	Calibración con métodos de gradiente
	23-Sep	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: SEPTIEMBRE 22 - 26
	25-Sep	
16	30-Sep	Calibración con métodos de gradiente: ejemplo con PEST
17	2-Oct	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo
18	7-Oct	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo
19	9-Oct	Taller calibración Montecarlo
20	14-Oct	Taller calibración Montecarlo: LL-E con SISO Y MISO
21	16-Oct	Modelos conceptuales hidrológicos
22	21-Oct	Herramientas para la modelación de hidrosistemas
23	23-Oct	Herramientas para la modelación de hidrosistemas
24	28-Oct	Incertidumbre en hidrosistemas. Repaso probabilidad
25	30-Oct	Métodos de análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de prob
26	4-Nov	PARCIAL 2
27	6-Nov	Métodos de análisis de incertidumbre: métodos aproximados
28	11-Nov	Métodos de análisis de incertidumbre: métodos aproximados
29	13-Nov	Confiability de hidrosistemas

Economía de Transporte

ICYA 4802

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Semestre II de 2014

Horario: Lu– Mie 5:00-6:30

Salón: ML-511

Profesor: Juan Pablo BOCAREJO S. jbocarej@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: ML – 634 Martes 2 pm - 4 pm

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 selección modal en los modelos de transporte – Modelo VISUM	
Tarea 3: Modelo de regresión multivariable en STATA	
3 talleres	Bonificación a mejores trabajos
Proyecto	15%
Esquema tarifario para los estacionamientos en Bogotá	
Entrega 1 5% Entrega 2 10%	
Presentación papers, quizes	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 28 Julio	Presentación del curso. La relación economía-transporte Un estudio de caso: El metro	Papers 1 y 2
2	Mie 30 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 4 Agosto	Localización y costos de transporte	Button K, 2003, "Recent developments in transport economics", Cap 2.
4	Mie 6 Agosto	La ley de la oferta y la demanda	Awh, R, 1976 Microeconomics: Theory and Applications, Cap 1 y 2
5	Lu 11 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 13 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	Mie 20 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 Paper1 " La tarifa"
8	Lu 25 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
9	Mie 27 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
10	Lu 1 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)
11	Mie 3 Septiembre	Modelos econométricos 318 transporte	Mc Carthy P. Transportation economics, 2000 Cap 3 "The statistical analysis of economic relations"

No.	Fecha	Tema	Lecturas
			Taller 2 en grupo
12	Lu 8 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)
13	Mie 10 Septiembre	PARCIAL 1	
14	Lu 15 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
15	Mie 17 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" Papers Preferencias reveladas, declaradas
22-26 de Septiembre SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL			
16	Lu 29 Septiembre	La evaluación beneficio/costo y la calidad del transporte	Papers 3 "Welfare economics"
17	Mie 1 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
18	Lu 6 Octubre		Tarea 2 Modelación VISUM
19	Mie 8 Octubre		Tarea 2 Modelación VISUM
20	Lu 13 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"
21	Mie 15 Octubre	El fenómeno de congestión y su internalización Ejemplos mundiales	3 rd London Congestion Charge Report, 2006 –TfL (s) Economic Appraisal London Congestion Charge, Prud'homme-Bocarejo 2006 (s)
22	Lu 20 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
23	Mie 22 Octubre	6. Regulación Rol público-privado, monopolios, tipos de regulación	Quinet, Vickerman, 2004, "Principles of Transport Economics", Cap 6 y 8
24	Lu 27 Octubre	Estudios de caso: las concesiones de autopistas 319	Taller 4 – el túnel de la mancha

No.	Fecha	Tema	Lecturas
25	Mie 29 Octubre	Transporte y desarrollo económico	Papers 5 "Transporte y economía"
26	Lu 3 Noviembre		TAREA 3- Taller STATA
27	Mie 5 Noviembre		TAREA 3 – Taller STATA
28	Mie 12 Noviembre	CONCURSO DE CONOCIMIENTOS	Quinet, Vickerman, 2004, " Principles of Transport Economics", Cap 1
29	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

Objetivo: El curso busca presentar los aspectos teóricos y metodológicos de la modelación de demanda. Aunque los principios son de aplicación general el enfoque que tiene la clase es en el área de transporte.

Descripción del curso: Se hace una presentación general de las técnicas de modelación, sus principios y limitaciones. Posteriormente se estudian las principales aplicaciones de los modelos matemáticos a los siguientes problemas:

Cuántos viajes se realizarán en el futuro?

Donde se originan y hacia donde irá un viaje?

En qué modo de transporte viajará una persona dadas ciertas restricciones?

Qué ruta tomará un viajero para movilizarse entre dos puntos?

Comunicaciones: Todas las comunicaciones relevantes al curso se anunciarán en clase y distribuirán a través de Internet (SICUA y correo electrónico), se espera que los alumnos utilicen estos recursos permanentemente.

Evaluación:

Proyecto 1: Recolección y reporte de información 20%

Proyecto Final: Modelación de selección discreta 20%

Tres tareas: 20% (las tres)

Parcial 1 20%

Parcial 2 20%

Texto:

(1) Ortúzar J de D. Modelos de Demanda de Transporte, Ediciones Alfaomega

(2) Ortúzar J.de D., Modelos Econométricos de Elección Discreta. Ediciones Universidad Católica de Chile

TEMA	LECTURAS
Introducción a modelación	Cap. 1 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Introducción a modelación	Cap. 1 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Repaso estadística Proyecto 1	Cap. 1 Modelos econométricos de elección discreta (Ortúzar)
Repaso estadística Tarea 1	Cáp. 1 Modelos econométricos de elección discreta (Ortúzar)
Recolección de información	Cap. 2 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Recolección de información Tarea 1	Cap. 2 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Generación y Atracción	Notas y Cap. 3 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Distribución Espacial Entrega Proyecto 1	Notas Willumsen y Ortúzar
Distribución Espacial Parcial 1	Notas Willumsen y Ortúzar
Distribución Modal	Cap. 4 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Modelos Agregados - Teoría	Cap. 4 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Modelos Desagregados – Teoría Tarea 2	Cap. 4 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Modelos Desagregados – Especificación y Estimación	Cap. 5 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Modelos Desagregados – Especificación y Estimación	Cap. 5 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Modelos Desagregados - Calibración	Notas
Agregación y aplicación Tarea 2	Cap. 5 Modelos de Demanda de Transporte (Ortúzar)
Asignación	Notas
Asignación en redes de transporte público Tarea 3	
Asignación en redes de transporte público	
Asignación en redes de transporte público	
Asignación en redes de transporte público	
Tarea 3	
Parcial 2	
Explicación Proyecto Final	

TRANSPORTE INTERURBANO DE CARGA

2014

ICHA 4809.

OBJETIVO:

Presentar a los participantes una visión sobre el transporte interurbano de carga, tanto en Colombia como en el exterior. Se tienen en cuenta los distintos modos de transporte.

CONTENIDO DEL CURSO:

Inicialmente se tratarán aspectos generales relacionados con el papel asignado al transporte en los distintos planes de desarrollo, los planes y lineamientos de transporte que se han desarrollado en el país, el marco institucional, el papel del sector privado y temas tales como las condiciones de operación y las perspectivas hacia el futuro de cada modo.

Posteriormente, se revisará la metodología general de evaluación de proyectos de infraestructura de Transporte, con énfasis en la aplicación del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de retorno (TIR), incluyendo lineamientos generales sobre la evaluación social de proyectos de transporte.

A continuación se analizarán los distintos modos de transporte (carreteras, fluvial, ferrocarriles, puertos, transporte marítimo, aeropuertos y transporte intermodal). En cada modo se analizarán tanto las fortalezas como las debilidades de la infraestructura así como también distintos modelos de análisis y evaluación de costos de construcción y mantenimiento, costos de operación vehicular y su relación con los fletes y tarifas en cada modo. Adicionalmente se contemplará el efecto de las regulaciones y normas existentes sobre la operación. Estos análisis incluirán la revisión de las prácticas comunes a nivel nacional e internacional.

En la parte final del curso se revisarán las posibilidades que ofrecen el transporte multimodal y la logística de transporte.

DURACION:

El curso se desarrollará en dos sesiones semanales de 1 hora veinte minutos cada una, los días martes y jueves.

METODOLOGIA:

Al inicio del curso los estudiantes recibirán un listado de documentos e informes disponibles en la biblioteca, en páginas Web de entidades nacionales e internacionales y en documentación que se entregará en la clase. Esta información servirá de base para las diferentes presentaciones del profesor y de los grupos conformados por los estudiantes y de los análisis y discusiones que se desarrollen.

La calificación del curso se efectuará de la siguiente manera:

Examen Parcial 1

25%
