

**Proyecto Final en Diseño en Ingeniería Ambiental**

**Código: ICYA-3079**

Primer semestre 2016

Horario Clase: Lunes 5:00-6:20pm (LL301) y Miércoles 5:00-6:20pm (ML 615)

Profesora: Ing. Raquel Duque R. - [r.duque@uniandes.edu.co](mailto:r.duque@uniandes.edu.co)

Tel: 2591615

Horario Complementaria: Jueves 7:00-8:20am (AU\_404) y Jueves 8:30-9:50am (PU\_300)

Profesora complementaria: Ing. Laura Tatiana Zúñiga [lt.zuniga1017@uniandes.edu.co](mailto:lt.zuniga1017@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 deben resolver un problema de ingeniería, iniciando desde la identificación de la problemática hasta la 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 adquiridos 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. Desarrollar la capacidad del estudiante para identificar problemas, proponer soluciones y elegir la solución más conveniente dentro del contexto del estudio.
2. Involucrar al estudiante en la planeación, análisis y diseño de soluciones a problemas reales de ingeniería.
3. Vincular a los estudiantes con el conocimiento del entorno socioeconómico, de los riesgos, problemáticas ambientales y de las necesidades de infraestructura, en el país.
4. Involucrar al estudiante para que incorpore las metas ABET como parte de su actividad en el curso.

## Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Conocerá más acerca las diversas problemáticas de nuestro país.
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, ambiental 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 promueve la innovación en la solución de problemas en ingeniería ambiental.
3. Durante la primera parte del semestre (antes de receso), se desarrollará el proyecto de diseño en su fase de análisis de alternativas. Los grupos entregarán un informe de avance técnico del trabajo final, antes del 11 de marzo de 2016. El informe debe contener la definición del problema, el contexto socio económico del mismo, la normatividad existente al respecto, el planteamiento de las posibles alternativas de solución y la bibliografía básica consultada (comentada) necesaria para resolver el problema.
4. Dada la importancia que la Universidad y el profesor en particular considera sobre los conceptos de ética en ingeniería, en cada entrega del informe final se hará una revisión de los aspectos éticos relacionados con el proyecto en desarrollo, vistos desde las diferentes perspectivas de los actores involucrados.
5. El curso tendrá un profesor que coordinará todas las actividades y será el responsable de que se cumplan los objetivos propuestos. Además se contará con un asistente graduado en la complementaria y dos monitores.
6. El curso 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. La asistencia a clase es de carácter obligatorio.
7. Para la escogencia de los trabajos a desarrollar, se plantea un concurso a desarrollar en las 2 primeras semanas de clase. Para el efecto el curso se dividirá

en grupos de 4 a 6 personas, quienes investigarán y presentarán a consideración del curso un tema específico que cumpla los requerimientos mínimos presentados por el profesor, mediante la elaboración de una ficha técnica y una sustentación oral de 5 minutos, donde el grupo definirá las bondades y limitaciones del tema propuesto. Los temas se pondrán a consideración del curso, el profesor, el asistente graduado y los monitores, quienes mediante votación escogerán los 3 o 4 temas a desarrollar, (el número depende del tamaño del curso). Los integrantes de los grupos ganadores tendrán derecho a 2 décimas en su nota final.

8. Una vez seleccionados los temas, el curso se dividirá en grupos. 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.
9. 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, planos, costos, especificaciones básicas del producto y un cronograma de ejecución.
10. La evaluación de este curso considerará el proceso de avance de los grupos de trabajo, y no solamente el producto final.
11. Cada grupo deberá presentar al final del semestre su trabajo impreso y sustentarlo oralmente ante el curso y el profesor, y eventualmente ante profesores y estudiantes del Departamento. Esta presentación final constituye un elemento importante en la evaluación final del proyecto. El producto final debe entregarse dos semanas antes a la entrega de notas finales y las sustentaciones se realizarán en el día asignado por la Universidad para el examen final, a menos que haya circunstancias especiales que ameriten su cambio.
12. A lo largo del semestre cada grupo presentará y entregará un reporte escrito quincenal (**los jueves cada quince días en la sesión complementaria**) 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. Estos reportes serán básicos en el sustento de la nota, toda vez que deben contener una breve descripción del avance, dificultades y búsqueda de soluciones por el grupo.

### **Descripción general del proyecto:**

Cada grupo de estudiantes trabajará en una estrategia para la solución de un problema técnico de ingeniería ambiental en algún sector de la economía del país. Los problemas deberán incluir componentes que involucren directamente aspectos de ingeniería ambiental. Los estudiantes deberán ligar la problemática identificada con una solución que pueda proporcionarse a través de herramientas de diseño en ingeniería ambiental. El trabajo de los estudiantes incluye cinco etapas principales:

- 1) **Etapa 1:** selección de un tema que presente un reto relacionado con la ingeniería ambiental. Estudio y entendimiento del contexto de la información recopilada para la identificación del problema a solucionar.
- 2) **Etapa 2:** Presentación de la información recopilada que incluye contexto que caracteriza el problema, la normatividad aplicable, y el marco teórico necesario y suficiente para enfrentar el problema.
- 3) **Etapa 3:** Análisis de por lo menos dos (2) alternativas, y selección de alternativa de diseño; incluye el marco teórico específico, dimensionamiento y especificaciones generales de construcción de las alternativas.
- 4) **Etapa 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 y cronograma de ejecución del proyecto.

Los proyectos pueden relacionarse, entre otros, con las siguientes áreas de la ingeniería, sin que se limiten a las aquí consignadas:

- Proyectos Hidroeléctricos
- Proyectos de navegación fluvial
- 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
- Proyectos lineales
- Planes de Contingencia ambiental
- Estudios de impacto ambiental
- Planes de manejo ambiental
- Estudios de contaminación/recuperación de aguas subterráneas

#### **Sistema de evaluación:**

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 permitirá 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:

Informe y presentación alternativas (semana 7).....	30%
Informes de avance de proyecto - monitores (quincenalmente).....	15%
Participación en clase, asistencia, interés.....	10%
Informe final (semana terminación de clases).....	25%

Sustentación final (día del examen final establecido por la Universidad).....20%

### Metas ABET

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

<b>A</b>	<b>Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.</b>
<b>C</b>	<b>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.</b>
<b>D</b>	<b>Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios.</b>
<b>E</b>	<b>Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ambiental</b>
<b>F</b>	<b>Conciencia de la responsabilidad ética y profesional.</b>
<b>G</b>	<b>Habilidad para comunicarse.</b>
<b>H</b>	<b>Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en el entorno que las rodea.</b>
<b>I</b>	<b>Reconocimiento de la necesidad de comprometerse con la continua formación académica a lo largo de la vida profesional.</b>
<b>K</b>	<b>Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas para la práctica de ingeniería ambiental.</b>

## FICHA PARA PROPUESTAS DE TEMAS PARA PROYECTO FINAL

**NOMBRE DEL PROYECTO**  
**UBICACIÓN GEOGRÁFICA**  
**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**  
**ACTORES INVOLUCRADOS**  
**JUSTIFICACIÓN COMO TEMA DE DISEÑO DEL CURSO**  
**BIBLIOGRAFIA INICIAL**

La ficha tendrá una extensión mínima de 2 páginas y máxima de 4 páginas, incluyendo texto, figuras o fotos, etc.

Durante la exposición se podrá complementar el material.