

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental

Código: ICYA-3079

Primer semestre de 2022

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

Margarita M. Giraldo Silva - mm.giraldo337@uniandes.edu.co

Asistentes Docentes: Gabriela Vargas Páez. - g.vargas@uniandes.edu.co

Iván Gómez Triana - i.gomez11@uniandes.edu.co

Monitora: Laura Sofía Basto Hernández - ls.basto@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y miércoles - 14:00 a 15:15 (ver programación)

Horario Otras Actividades: Martes 12:30 a 13:45 (ver programación)

Horario Atención Estudiantes: **Manuel:** Viernes 8:00 a 10:00 (Teams) o a convenir

Margarita: Martes 14:00 a 16:00 (Zoom) o a convenir

Gabriela: Martes 8:00 a 9:30 (Zoom) o a convenir

Iván: Miércoles 9:30 a 11:00 (Zoom) o a convenir

Laura: Martes 9:30 a 11:00 am (Zoom) o a convenir

Requisitos: Este es un curso de final de carrera (nivel 3). De acuerdo con el currículo, los cursos ICYA-3608 Geomática, ICYA-3702 Residuos Sólidos, ICYA-3408 Tratamiento de Aguas Residuales e ICYA-3401 Hidrología deben haberse tomado y aprobado antes de tomar este curso. Adicionalmente, es obligatorio tomar los cursos ICYA-3501 Calidad del Aire y Meteorología e ICYA-3601 Evaluación y Auditoría Ambiental, si no antes, al menos al tiempo con este curso.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Proyecto Final de Diseño en Ingeniería Ambiental busca 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 detallada de su solución. Los estudiantes tendrán que trabajar de forma individual y en equipo, para integrar y aplicar los conceptos adquiridos en los cursos básicos, intermedios y avanzados del programa de Ingeniería Ambiental.

El curso está diseñado para que **los estudiantes sean sus protagonistas** y para que los profesores, asistentes docentes y monitores actúen como coordinadores y guías en el proceso de aprendizaje.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Planear, analizar y diseñar soluciones a problemas reales de ingeniería ambiental.
- Identificar el entorno socioeconómico, de riesgos, problemáticas ambientales y necesidades de infraestructura en el municipio de interés.
- Reconocer la importancia y las restricciones que impone el contexto natural, social y económico a las soluciones técnicas de ingeniería.
- Proponer soluciones y priorizarlas de acuerdo con los principios de prevención, mitigación, corrección y compensación
- Identificar dilemas éticos asociados a la toma de decisión en diseño de ingeniería ambiental, reconociendo intereses, expectativas y valores enfrentados entre los actores que intervienen en el contexto seleccionado.
- Abordar las dimensiones éticas del problema analizado a partir de la identificación de alternativas de acción que sean realistas y viables de implementación.
- Entender, valorar y respetar el conocimiento de los diferentes actores involucrados, implementando espacios de diálogo y aprendizaje colaborativo que acoten las soluciones diseñadas en un contexto específico.
- Reflexionar sobre el papel de la Ingeniería Ambiental en el contexto social colombiano y la responsabilidad que conlleva la toma de decisiones en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para diseñar sistemas, componentes y procesos para satisfacer necesidades específicas y que tenga en cuenta restricciones realistas [c]
- Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares [d]
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Habilidad para comunicarse efectivamente [g]
- Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en los contextos global y social [h]
- Conocimiento de problemáticas contemporáneas [j]
- Habilidad para usar técnicas, destrezas, y herramientas modernas necesarias para la práctica de ingeniería ambiental [k]

CRITERIOS DE EVALUACIÓN* [ver programa]

Entregables	60% (25% - 20% - 15%)
Presentaciones orales	20%
Complementaria	20%

*Tanto en los entregables como en las presentaciones orales, se realizará la evaluación de elementos de reflexión ética, los cuales tendrán un porcentaje dentro de la rúbrica de calificación.

Coevaluación

Con el fin de verificar que todos los integrantes del grupo trabajen de forma acorde con lo propuesto por su equipo, se realizará una evaluación confidencial para cada entrega**. La nota de cada integrante se calculará de la siguiente manera dependiendo de la nota obtenida en la evaluación confidencial:

Nota $\geq 4,00$	Nota obtenida en la entrega
$3,00 < \text{Nota} < 4,00$	70% nota de la entrega, 30% evaluación confidencial
Nota $\leq 3,00$	70% será nota mínima entre la entrega y la evaluación confidencial

**La coevaluación aplica para penalizar la nota de un estudiante cuyo rendimiento fue inferior al del documento. Si al aplicar la regla, la nota del estudiante es superior a la de la entrega, el estudiante obtendrá la misma nota de la entrega.

La nota mínima para aprobar la materia es de 3.00. Valores inferiores a esta nota conducirán a una nota no aprobatoria del curso. Las notas finales NO serán redondeadas.

ENTREGABLES [ver programa]

Entrega 1***: Fundamentos de Diseño en Ingeniería (Ingeniería Básica)

- Contextualización del proyecto y diagnóstico específico (socioambiental y económico)
- Identificación del desafío y requerimientos
- Mapa de actores
- Planteamiento de objetivos, indicadores, alcance y articulación con ODS
- Selección de sitio y mapas de localización
- Descripción del proyecto
- Proyección de población a servir y horizonte del proyecto
- Balances de masa y energía
- Diagramas de bloques, planos de flujos de masa y energía, diagramas de procesos básicos
- Memorias de cálculo detalladas de los diseños preliminares
- P&ID básico para todas las líneas
- Planos: Layout de espacios, incluyendo áreas de servicios
- Fichas técnicas de cada etapa y espacios constituyentes del proyecto
- Distribución de puntos de servicios a cero metros
- Listas de equipos y consumibles preliminares
- Estimación económica de la inversión ($\pm 30\%$ frente al valor final)

Entrega 2*: Gestión Ambiental en Ingeniería**

- Descripción del proyecto
- Normativa y regulación aplicable
- Definición de las áreas de influencia, identificación de impactos, identificación de contribuciones de la naturaleza a las personas (metodología, estado actual y proyección) - Línea base
- Plan de Manejo Ambiental y Plan de Seguimiento y Monitoreo (énfasis en contribuciones de la naturaleza a las personas)
- Estudio de Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias
- Estudio de Clausura y Posclausura
- Implicaciones éticas: Identificación y análisis
- Guías de educación ambiental
- Estimación económica de la inversión ($\pm 15\%$ frente al valor final)

Entrega 3*: Diseño Final (Ingeniería de Detalle)**

- Diseño final: Ajustes de acuerdo con comentarios y revisión detallada de diseño final
- Cálculo y dimensionamiento detallado de conductos, tuberías e instalaciones (hidráulicas y neumáticas)
- P&ID final para todas las líneas del proyecto
- Planos de detalle de las instalaciones: Layout de tuberías y conductos, isométricos, detalles de arquitectura
- Modelo 3D
- Especificaciones técnicas de equipos y consumibles
- Propuesta Ética Final - Plan de acción
- Lista final de equipos, instrumentación, accesorios y consumibles
- Estimación económica de la inversión ($\pm 5\%$ frente al valor final)
- Análisis económico y de sostenibilidad (evaluación social de proyectos)
- Cronograma

*****La información de cada entrega es una guía de mínimos deseables; para cada entrega se dispondrá una rúbrica específica y se calificará de acuerdo con esta.**

El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencia o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

1. **Línea MAAD:** lineamaad@uniandes.edu.co
2. **Ombudsperson:** ombudsperson@uniandes.edu.co
3. **Decanatura de Estudiantes:** Correo: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
4. **Red de Estudiantes:** - PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co -
5. Consejo Estudiantil Uniandino (CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co

CONTENIDO*

SEMANA	SESIÓN	DÍA	FECHA	TEMA
FUNDAMENTOS DISEÑO EN INGENIERÍA (CONCEPTUAL Y BÁSICA)				
1	1	L	24-ene	Introducción y propuesta
	TA1	M	25-ene	Herramientas de Gestión Interna 1
	2	I	26-ene	Expresión Gráfica y Memorias de Cálculo
2	3	L	31-ene	Complementaria SIG
	TA2	M	1-feb	Presupuestos 1
	4	I	2-feb	DR y OIA + Mapa de Actores + Ética y Justicia Social
3	5	L	7-feb	Criterios de Selección del Sitio
	TA3	M	8-feb	Presupuestos 2
	6	I	9-feb	Balances de Masa y Energía
4	7	L	14-feb	Servicios (puntos y a cero metros) + Fichas Técnicas + P&ID
	TA4	M	15-feb	Presupuestos 3
	8	I	16-feb	Presentación de avance 1 (E2 y E3)
5	9	L	21-feb	Presentación de avance 1 (E1)
	TA5	M	22-feb	Presupuestos 4
	10	I	23-feb	Fuentes de Información y Legislación Ambiental
GESTIÓN AMBIENTAL EN INGENIERÍA				
6	11	L	28-feb	Presentación de avance 2 (E3 y E1)
	TA6	M	1-mar	Revit 1
	12	I	2-mar	Presentación de avance 2 (E2)
7	13	L	7-mar	Trabajo en Equipos
	TA7	M	8-mar	Trabajo en Equipos
	14	I	9-mar	Evaluación de Impactos Socio-Ambientales
		D	13-mar	ENTREGA 1
8	15	L	14-mar	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 1 + Coevaluación
	TA8	M	15-mar	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 1 + Coevaluación
	16	I	16-mar	Contribuciones de la Naturaleza a las Personas
22-mar al 26-mar			SEMANA DE RECESO	
9	17	L	28-mar	Retroalimentación
	TA9	M	29-mar	Trabajo en Equipos
	18	I	30-mar	Plan de Manejo Ambiental + Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental
10	19	L	4-abr	Presentación de avance 3 (E1)
	TA10	M	5-abr	Revit 2
	20	I	6-abr	Presentación de avance 3 (E2 y E3)
11-abr al 15-abr			SEMANA SANTA	
11	21	L	18-abr	Evaluación de Riesgo + Plan de Contingencia
	TA11	M	19-abr	Revit 3
	22	I	20-abr	Trabajo en Equipos
12	23	L	25-abr	Trabajo en Equipos
	TA12	M	26-abr	Trabajo en Equipos
	24	I	27-abr	Trabajo en Equipos
13		D	1-may	ENTREGA 2
	25	L	2-may	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 2+ Coevaluación
	TA13	M	3-may	RESUMEN EJECUTIVO ENTREGA 2+ Coevaluación
	26	I	4-may	Evaluación Socio-ambiental de Proyectos 1
DISEÑO EN INGENIERÍA (DETALLE)				
14	27	L	9-may	Evaluación Socio-ambiental de Proyectos 2
	TA14	M	10-may	Revit 4
	28	I	11-may	Retroalimentación
15	29	L	16-may	Presentación de avance 4 (E1 y E2)
	TA15	M	17-may	Trabajo en Equipos
	30	I	18-may	Presentación de avance 4 (E3)
16	31	L	23-may	Trabajo en Equipos
	TA16	M	24-may	Trabajo en Equipos
	32	I	25-may	Trabajo en Equipos
		V	27-may	SUSTENTACIÓN FINAL
			30-may al 3-jun	ENTREGA 3

*El programa que se muestra en este documento está organizado por temáticas, sin embargo, a lo largo del semestre puede haber cambios en el orden y en los temas dependiendo del progreso de los proyectos.