

---

## Residuos Sólidos

*Programa del curso*

Código del curso:	ICYA-3702 (3 créditos)		
Periodo:	Segundo semestre 2018 (agosto 06 – noviembre 24)		
Horario magistral:	martes	08:00 – 09:20	Salón B401
	jueves	08:00 – 09:20	Salón B401
Profesor:	Juan Fernando Saldarriaga Elorza (jf.saldarriaga@uniandes.edu.co)		
Asistente docente	Julián Alexander Patiño Moreno (ja.patino@uniandes.edu.co)		
Monitores	Yuby Dahiana Cruz Goyeneche (yd.cruz10@uniandes.edu.co)		
	Juilette Fernanda Bermúdez Camelo (jf.bermudez12@uniandes.edu.co)		
	Juan Camilo Mahecha Rivas (jc.mahecha10@uniandes.edu.co)		
Horario de atención	martes 16:00 – 18:00		

---

### **Objetivos del curso**

Objetivos de aprendizaje

- Busca introducir a los estudiantes en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Se presentan los tipos, fuentes, composición, cantidad y características de los residuos sólidos. El curso proporciona herramientas básicas de análisis y diseño de los diferentes componentes de la cadena de gestión de residuos sólidos, incluyendo su recolección y transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Adicionalmente, se discuten los impactos ambientales, económicos y sociales que la falta de una apropiada gestión de residuos puede generar.

**Requisitos:** Termoquímica ambiental, microbiología ambiental e hidrología.

### **Metas ABET**

- El curso aplica conocimientos de 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 de ABET. Por esta misma razón, el curso abarca los objetivos planteados en el PEO de Ingeniería Ambiental, especialmente el componente [2].
- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimientos del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]
- Conocimiento de asuntos contemporáneos [j]

### **Objetivos de aprendizaje**

Al terminar el curso el estudiante:

- Identificará los diferentes tipos de residuos sólidos y sus fuentes de generación, así como sus propiedades físicas, químicas y biológicas
- Entenderá la gestión de residuos sólidos como un sistema integral, y no como la suma de soluciones aisladas.
- Diseñará alternativas básicas para el manejo de residuos basándose en los principios de ingeniería y gestión de residuos sólidos

### **Referencias bibliográficas**

El texto guía oficial del curso es:

- TCHOBANOGLIOUS G., THEISEN H and VIGIL S. Integrated Solid Waste Management – Engineering principles and management issues. McGraw Hill. Singapore. 1993

Textos complementarios de consulta recomendados para el curso:

1. McBEAN E.A., ROVERS F.A. and FARQUHAR G.J. Solid Waste Landfill Engineering and Design. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. USA. 1995.
2. QASIM S.R. and CHIANG W. Sanitary Landfill Leachate – Generation, control and treatment. Technomic Publishing. Lancaster, Pennsylvania. USA. 1994.
3. KOERNER R.M. Designing with Geosynthetics. 4ed. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. USA. 1999.

### ***Cronograma del curso***

El curso se desarrollará de acuerdo al siguiente cronograma:

Clase	Tema	Fecha
<b>INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
1	Presentación de reglas de curso Manejo de residuos sólidos municipales: Problema urbano	09-Ago
2	Normativa colombiana de los residuos sólidos – Título F del RAS	14-Ago
3	Principios y conceptos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos	16-Ago
<b>GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS</b>		
4	Cantidades y composición	21-Ago
5	Definición, fuentes y tipo de residuos sólidos	23-Ago
6	<b>Municipio y generalidades</b>	<b>28-Ago</b>
7	<b>Cálculo de proyecciones y dudas</b>	<b>30-Ago</b>
8	Caracterización de residuos (propiedades físicas, químicas y biológicas)	04-Sep
9	Métodos de cuantificación	06-Sep
10	Análisis de flujo de materiales (AFM)	11-Sep
<b>RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
11	<b>Primera entrega (Línea base)</b>	13-Sep
12	Fundamentos de la recolección de residuos sólidos	18-Sep
13	Vehículos de recogida de residuos sólidos	18-Sep
14	Análisis y diseño de macrorutas	20-Sep
15	Análisis y diseño de microrutas [Arcos y Nodos]	25-Sep
16	Estaciones de Transferencia	27-Sep
<b>INSTALACIONES PARA LA RECUPERACION DE MATERIAL</b>		
17	<b>Segunda entrega (Ruteo y objetivos y metas)</b>	<b>09-Oct</b>
18	Diseño de instalaciones de recuperación de materiales	11-Oct
<b>RELENO SANITARIO MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
19	Métodos de Selección del Sitio y Planeación	16-Oct
20	Principios de Transformación en un Relleno Sanitario	18-Oct
21	Balance de Materia	23-Oct
22	Balance Hídrico. Estabilidad Geomecánica	25-Oct
23	Diseño, celdas y operación	30-Oct
24	Lixiviados del relleno sanitario	30-Oct

Clase	Tema	Fecha
<b>INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
25	Gas del relleno sanitario	30-Oct
26	Clausura y Posclausura	01-Nov
27	Ubicando un nuevo relleno sanitario	01-Nov
<b>APROVECHAMIENTO BIOLÓGICO</b>		
28	<b>Tercera entrega (Programas y proyectos para la implementación)</b>	<b>06-Nov</b>
29	Introducción a la digestión anaerobia, tipos de sistemas de digestión anaeróbica	08-Nov
30	Compostaje	13-Nov
<b>CONVERSIÓN TÉRMICA</b>		
31	Introducción a Tratamiento Térmico y MBT	15-Nov
32	<b>Cuarta entrega (Valorización de residuos)</b>	<b>20-Nov</b>
<b>MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>		
33	Fundamentos de gestión sostenible de residuos	22-Nov
34	Estudios de casos de gestión sostenible de residuos	22-Nov
35	<b>FINAL</b>	<b>Registro</b>

### **Sistema de evaluación**

El curso será evaluado con base en talleres, comprobaciones de lecturas, dos exámenes parciales y un examen final de acuerdo a la siguiente distribución porcentual:

<b>Sistema</b>	
Quices sorpresa asistencia a clase	4%
Laboratorio	15%
Primera entrega	10%
Segunda entrega	12%
Tercera entrega	15%
Cuarta entrega	14%
Final	30%

La nota final de cada sesión de laboratorio se calificará de la siguiente manera: **80% el informe de laboratorio y 20% un quiz que se realizará en cada laboratorio de acuerdo a la guía correspondiente a ese día.**

En conformidad con el Reglamento General de Estudiantes de Pregrado (RGEP), cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes a la entrega del trabajo evaluado en el formato que encontrará en Sicua Plus. Después de esta fecha no será permitido generar ningún reclamo (ver RGEP).

La asistencia a clase será tenida en cuenta para la nota final y cancelación del curso, de acuerdo al Reglamento General de Estudiantes (RGEP), el cual estipula en el art.42, que es facultativo de cada profesor controlar la asistencia a clase y determinar las consecuencias si esta es superior al 20% del total de la asistencia. Por tanto, el estudiante que complete dichas faltas, tendrá una nota de cero en el 40% del curso y el resto de notas serán computadas de acuerdo al 60% restante.

Al inicio o finalización de algunas sesiones del curso se desarrollarán ejercicios cortos que generarán bonos de participación. El uso de computadores o dispositivos móviles durante las sesiones del curso, sin autorización previa, generará una pérdida de bonos de asistencia. **EN LOS EXAMENES NO ESTA PERMITIDO EL USO DE CALCULADORAS PROGRAMABLES, SOLO**

**PODRÁN SER USADAS CALCULADORAS CONOCIDAS COMO “PANADERAS” O “CUENTAHUEVOS”. TODOS LOS EXAMENES SON ACUMULABLES.**

***Reglas:***

- El mecanismo de comunicación que se utilizará será electrónico o sicuaplus
- Trabajos sin referencias **NO** serán calificados y su nota será 1.5
- Trabajos con referencias de internet de páginas como Wikipedia y/o otras páginas sin fundamentos científicos **NO** serán calificados y su nota será de 1.0.

***Lecturas***

Se realizarán lecturas críticas de diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.