



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

## FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Manejo Integral de Residuos Sólidos, junta a otras pertenecientes al módulo selectivo Proyectos de Infraestructura para el Manejo de Residuos, ofrece una oportunidad para que los futuros profesionales adquieran destrezas en lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos municipales, servicio indispensable para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos e impulsar el desarrollo local en el contexto de la sustentabilidad.

Las técnicas y herramientas adquiridas le facilitarán su participación en equipos multidisciplinarios abocados a resolver la problemática asociada al manejo inadecuado de los desechos sólidos generados en el ámbito municipal. Los conocimientos adquiridos le permitirán complementar su formación y desarrollar destrezas y habilidades que le ayudarán a velar por la calidad de las obras necesarias y el cumplimiento de las normas vigentes.

Esta asignatura podrá ser ofrecida a estudiantes de otras Escuelas de la Facultad de Ingeniería, así como de otras Facultades de la Universidad Central de Venezuela, en el marco del Programa de Cooperación Interfacultades – PCI que adelanta la Universidad Central de Venezuela.

## PROPÓSITOS

Suministrar al estudiante tanto de Ingeniería Civil como de otras áreas, los conceptos teóricos que sustentan el manejo integral de los residuos sólidos, haciendo énfasis en la definición de criterios para formular planes y programas para la ejecución de este servicio, insertado en el conjunto de servicios municipales necesarios para garantizar la salud de los ciudadanos y promover el desarrollo económico y social de las localidades.

## OBJETIVOS

### GENERALES

1. Identificar la relación existente entre los factores del entorno político, económico, ambiental y social en el manejo integral de los residuos sólidos municipales.
2. Analizar los factores a considerar para el diagnóstico de situaciones relacionadas con el manejo de los residuos sólidos
3. Familiarizar al estudiante con las operaciones y procesos que conforman el ciclo de manejo de los residuos sólidos municipales para desarrollar criterios de selección en una situación dada.
4. Diferenciar los subsistemas técnico - operativos y de gestión de residuos sólidos aplicables a la realidad venezolana.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 04/04/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 26/04/2005	VIGENCIA DESDE: CU 15/06/2005 HASTA: ACTUAL	HOJA 1/6
--	---	--	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

5. Establecer criterios para formular planes de acción a fin de proponer soluciones viables enmarcadas en los principios de sustentabilidad y haciendo énfasis en los aspectos organizativos y técnico – operativos del servicio.

### ESPECÍFICOS

1. Reconocer la importancia del manejo integral de los residuos sólidos municipales.
2. Identificar y describir los aspectos que justifican un adecuado manejo de los residuos sólidos municipales.
3. Identificar y describir a los actores y grupos de interés público, privados y de la sociedad civil en general, que tienen relación directa o indirecta con el proceso de planificación y operación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales.
4. Identificar y describir los diferentes tipos de residuos que se generan el ámbito municipal, así como identificar e interpretar sus características físicas, químicas y biológicas.
5. Identificar y describir los elementos funcionales que conforman el ciclo de manejo de los residuos sólidos municipales haciendo énfasis en los principios básicos de su funcionamiento y operación.
6. Diferenciar opciones tecnológicas para el manejo de los residuos sólidos considerando las características del sector servido.
7. Diferenciar modelos de gestión de residuos sólidos aplicables a la realidad venezolana.
8. Describir las fases requeridas para la formulación de planes de acción que permitan establecer el sistema de manejo de residuos sólidos municipales en una determinada localidad.

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

Presentación del curso. Importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos. Caracterización de los residuos sólidos. Generación de residuos y desechos. El sistema para el manejo integral de residuos sólidos. Descripción de los subsistemas que conforman el sistema de manejo de residuos sólidos. Formulación de planes de acción para desarrollar el sistema de manejo de residuos sólidos

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

1. PRESENTACIÓN DEL CURSO:  
Objetivos. Metodología. Criterios de evaluación. Presentación de participantes. Prueba diagnóstico. (3h)

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 04/04/2005	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 26/04/2005	VIGENCIA DESDE: CU 15/06/2005 HASTA: ACTUAL	HOJA 2/6
--	---	--	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

2. **IMPORTANCIA DEL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**  
Implicaciones económicas, ambientales y sociales que tiene el manejo de los residuos sólidos. Marco legal y regulatorio. Calidad del servicio. Criterios de sustentabilidad. Actores y grupos de interés público, privados y de la sociedad civil en general, que tienen relación directa o indirecta con el proceso de planificación y operación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales. (3h)
3. **CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:**  
Definición, origen y clasificación de los residuos sólidos. Criterios de clasificación. Características generales de los residuos sólidos municipales. Parámetros físicos, químicos y biológicos que permiten caracterizar los residuos sólidos municipales y seleccionar opciones para su manejo. Valores típicos:  
Propiedades físicas: Distribución porcentual de constituyentes, humedad, densidad tamaño de partículas.  
Propiedades químicas: Humedad, material volátil, punto de fusión a la ceniza, composición química, valor calórico.  
Propiedades biológicas: Biodegradabilidad de los residuos.  
Programas de muestreo: Metodología, técnicas para la cuantificación de residuos, número de muestras y frecuencia de muestreo, preparación de muestras parámetros a evaluar, técnicas para su determinación. (9h)
4. **GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS**  
Determinación de las cantidades de los diferentes tipos de residuos y desechos que se generan en el ámbito municipal. Tasa de producción: Factores que afectan la tasa de producción. Valores típicos. (3h)
5. **EL SISTEMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
Importancia y descripción. Identificación de subsistemas del servicio de manejo integral de residuos sólidos municipales. Aspectos a considerar para lograr una visión integral del sistema. (3h)
6. **DESCRIPCIÓN DE LOS SUBSISTEMAS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
Importancia de su incorporación en el manejo de los residuos sólidos municipales.  
Subsistema técnico operativo. Subsistema de gestión.  
Subsistema técnico – operativo: El ciclo de manejo de residuos sólidos, Componentes, objetivos, características, principios de funcionamiento y aplicación. Ilustración con casos de estudios. (12h)  
Subsistema de gestión: Modelos de gestión de los residuos sólidos municipales. Aspectos a considerar para la implantación de estos modelos: técnicos, institucionales, legales y económico financieros. (3h)
7. **FORMULACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR EL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
Estrategias para la formulación de planes de acción para desarrollar el sistema de manejo de residuos sólidos que mejor se ajuste a las características técnicas,



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

económicas sociales y ambientales de la localidad. Pasos para la formulación de estrategias. Criterios para el aseguramiento de la pertinencia y operatividad del sistema. Casos de Estudio. (6h)

**ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES**

Discusión de problemas relacionados con casos reales, estudio de casos, preguntas intercaladas, investigación bibliográfica, ejecución de ejercicios, participación oral.

**MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS**

Preparación de material impreso, presentaciones PowerPoint, uso del pizarrón.

**PLAN DE EVALUACIÓN**

Se realizará mediante la aplicación de al menos tres (3) exámenes parciales donde el estudiante deberá demostrar su capacidad para resolver problemas y explicar situaciones vinculadas al contenido de la asignatura. Adicionalmente, se asignarán trabajos prácticos y se realizarán pruebas cortas, a fin de promover la evaluación continua. Se realizará un examen de recuperación para aquella evaluación donde el estudiante haya obtenido la menor calificación. No se prevé examen final. Aquellos estudiantes cuya nota definitiva sea menor a 10 puntos en la escala del 0 al 20, tendrán derecho a reparación, siempre y cuando hayan realizado todas las actividades prácticas y otros trabajos asignados durante el desarrollo de la asignatura.

La distribución de la nota definitiva será:

- (3) Exámenes parciales 60%
- Pruebas cortas y trabajos asignados 40%

**CUADRO DE EVALUACIÓN**

Semana	Tema	Objetivo Específico	Instrumento					
			Tareas	Prueba corta	Examen	Práctica	Informe	Proyecto
3	1-2-3	1-2-3-4	X					
5	3	4	X					
6	4	4	X			X		
7	1-2-3-4	1-2-3-4			X			
9	5	5-6				X		
10	5	5-6	X					
12	6	5-6				X		
13	5-6	5-6			X			
14	6	5-6	X					



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA			
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORÍA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8

15	7	5-6-7-8				X		
16	5-6	1-2-3-4-5-6						X*

\*Equivalente a un Examen Parcial

**REQUISITOS**

**FORMALES:**

Materias que deben ser aprobadas para cursar la asignatura: Saneamiento Ambiental (1464)

**ACADÉMICOS:**

Contar con herramientas para la resolución de problemas. Poseer sensibilidad social. Dominar herramientas para la comunicación en red. Manejar programas de informática.

**BIBLIOGRAFÍA**

ASOCIACIÓN PARA LA DEFENSA DEL AMBIENTE Y DE LA NATURALEZA – ADAN (1994): Basura Municipal. Manual de Gestión Integrada, . Caracas. Venezuela.

SÁNCHEZ, R. (2001): Propuesta para el Manejo Integrado de los Residuos Sólidos en una localidad Venezolana aplicando la técnica de inventario de Ciclo de Vida de Desechos Publicaciones ADAN, Caracas.

ACURIO, G.; ROSSIN, A.; TEIXEIRA, P.F.; ZEPEDA, F.(1997): Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud, Washington, DC.

JARAMILLO, G.(1991): Residuos sólidos municipales. Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales”. Programa de Salud Ambiental. Serie Técnica N° 20 OPS – OMS.

KREITH, F.(2002): Handbook of Solid Waste Management, McGraw Hill, New York.

SANCHEZ, R. (1998): Material de Apoyo Preparado para la Asignatura Recolección y disposición de los Desechos Sólidos. Departamento de Ingeniería Sanitaria. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S.(1994): Gestión Integral de Residuos Sólidos. Vol 1 y 2, McGraw Hill, Barcelona, España

OPS-OMS (2002): Guía Metodológica para la Preparación de Planes Directores del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en Ciudades Medianas Washington DC.



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SANITARIA**



<b>ASIGNATURA:</b> MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> SELECTIVA					
<b>CODIGO:</b> 1013	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> 1464			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 3	<b>TEORIA:</b> 3	<b>PRÁCTICA:</b> 0	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b> 0	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b> 3	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 6	<b>SEMESTRE:</b> 8