



---

**PROGRAMA DE CURSO:**  
**TRATAMIENTO DE DESECHOS EN EL RECURSO HÍDRICO**  
I Ciclo, 2025

---

Datos Generales

Sigla: GH-0024

Nombre del curso: Tratamiento de desechos en el recurso hídrico

Tipo de curso: Semestral

Modalidad del curso: Bajo virtual

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 4 horas

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 9 horas

Requisitos: No tiene

Correquisitos: No tiene

Ubicación en el plan de estudio: VI ciclo

Horario del curso: martes de 8:00 a las 11:50 horas

Suficiencia: No tiene

Tutoría: No tiene

---

Datos de la Persona Docente

Nombre: Edwin Alberto Barrantes Barrantes

Correo Electrónico: Edwin.barrantes@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: martes 13:00 a 15:00 hrs

Lugar de consulta: módulos de profesores o virtual  
según conveniencia

## **I Descripción**

El manejo de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos representa un gran desafío en la actualidad, el aumento de la población, los complejos sistemas productivos, el consumismo, el incumplimiento de la legislación en estos temas y la falta de conciencia agravan la situación.

Dadas las exigencias mundiales en cuanto a la protección del ambiente y la sostenibilidad de la explotación de los recursos naturales y la salud de las personas, este curso presenta diversos conceptos y procesos, para el adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, en sistemas de potabilización de agua, para consumo humano y sistemas de tratamiento de aguas residuales, con el fin crear conciencia en los estudiantes, que van a realizar la gestión integral del agua; así como la capacidad para identificar soluciones a la problemática de los residuos en general, independientemente del sitio donde se requiera.



## II Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Brindar al estudiantado, los conocimientos fundamentales sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos en sistemas de potabilización de agua para consumo humano y sistemas de tratamiento de aguas residuales, para su desarrollo integral como profesional en la Carrera de Recurso Hídrico.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Conocer los conceptos básicos y legislación nacional vigente sobre los residuos sólidos, líquidos y gaseosos
- Favorecer el desarrollo de las técnicas, habilidades, estrategias y potencialidades para el adecuado manejo adecuado de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Proporcionar al alumno la capacidad de análisis de problemas y situaciones en la gestión de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, y la posterior toma de decisiones en función de la situación.

## III Contenidos

### I. Ambiente

1. Teoría de sistemas y complejidad
2. Relación e influencia del ser humano con el entorno
3. Problemática ambiental
4. Desarrollo sostenible
5. Ética ambiental
6. Sistemas de Gestión Ambiental (producción más limpia, PGAI, Bandera Azul, ISO 14001)

### II. Residuos Sólidos

1. Residuos sólidos ordinarios, peligrosos y de manejo especial
2. Problemática ambiental
3. Legislación
4. Jerarquización de los residuos
5. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos en sistemas de potabilización de agua para Consumo humano o sistemas de tratamiento de aguas residuales.



### III. Residuos Líquidos o aguas residuales

1. Aguas residuales ordinarias y de manejo especial
2. Fuentes de contaminación y tipos de contaminantes
3. Problemática ambiental
4. Legislación
5. Saneamiento del agua y su importancia
6. Sistemas de tratamientos comunes y alternativos
7. Manejo adecuado de las aguas residuales en sistemas de potabilización de agua para consumo humano y sistemas de tratamiento de aguas residuales
8. Plan de Seguridad del Saneamiento

### IV. Residuos Gaseosos

1. Fuentes de contaminación móviles y fijas
2. Tipos de contaminantes
3. Problemática ambiental
4. Legislación
5. Métodos preventivos y de mitigación en sistemas de potabilización de agua para consumo humano o sistemas de tratamiento de aguas residuales

### V. Control de la Calidad del Agua

1. Contaminantes del agua y sus fuentes
2. Enfermedades de origen hídrico
3. Legislación referente al agua potable
4. Sistemas de potabilización de agua
5. Otros tipos de tratamientos
6. Plan de Seguridad del Agua

## IV Metodología

Los estudiantes por medio de la plataforma de mediación virtual tendrán acceso al material didáctico y material complementario.

Las lecciones se inician mediante clases magistrales, posteriormente los conceptos se consolidarán con clases interactivas, donde se pone en práctica sus conocimientos; también mediante proyectos de investigación científica, de los cuales los estudiantes deben presentar sus respectivos avances en las fechas estipuladas en el cronograma.



En el curso se realizarán foros de discusión y resúmenes que se entregarán en la plataforma de mediación virtual en las fechas establecidas en el cronograma y la plataforma virtual, sino se entregan los trabajos se perderán los porcentajes correspondientes.

En conjunto con el docente, los estudiantes en las primeras semanas del semestre deberán definir su tema de investigación, para trabajar a lo largo del curso.

Los trabajos serán realizados y consistirá en un plan de Manejo de residuos para una empresa que seleccionen.

En las últimas semanas se realizarán exposiciones de trabajos de investigación y un examen, en donde se evaluarán los conceptos aprendidos durante el semestre.

Para efectos del curso se hará uso de mediación virtual, con una modalidad bajo virtual, donde se estarán subiendo lecturas, videos y otros instrumentos importantes para el curso. Todos los estudiantes deben inscribirse a la página <https://mv.mediacionvirtual.ucr.ac.cr> de mediación virtual, con su correo.

Por políticas de la Universidad el programa estará en dicha página, para promover la reducción de desechos dentro de la institución.



## V Evaluación

- La calificación del curso se distribuye en las siguientes actividades evaluativas:

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Elaboración y presentación del trabajo de investigación final	30 %
Estudios de caso, Lecturas, prácticas, tareas, participación.	25%
Giras e Informes	15 %
Evaluación final y Quices	30%

### 5.1. Desglose de Evaluación

#### 5.1.1. Trabajo de Investigación 30%:

Avance del Trabajo: 5 %,

Valor del Trabajo final 20%, presentación 5%.

#### 5.1.2. Giras 15%: asistencia 5% y Método evaluativo 10%.

#### 5.1.3. Análisis de Casos, participación, Lecturas, tareas, etc. 25%.

#### 5.1.4. Examen final 20% y Quices 10%

### Consideraciones sobre la evaluación

Todos los trabajos y tareas deberán entregarse por medio de la plataforma de mediación virtual en la fecha programada, solo en casos muy justificados se reprogramará la entrega, con la rebaja del porcentaje inicial un por ciento por día de atraso hasta el tercer día natural, después del tercer día no se recibirá ningún trabajo.

La asistencia a las giras es obligatoria, en caso excepcional que el estudiante no asistiera a la gira se le asignará un trabajo de investigación individual (obtendrán solo el valor de método evaluativo), previa presentación de justificación escrita con los comprobantes respectivos.

## VI Cronograma de actividades



SEM.	FECHA	TEMA	Actividades
1	11/03/2025	Semana de Inicio de clases	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bienvenida y presentación.</li><li>• Entrega y análisis del programa de curso con estudiantes.</li></ul>
2	18/03/2025	TEMA I: Ambiente: Desarrollo de los contenidos 1, 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Discusión grupal.</li><li>• Intercambio de opiniones.</li></ul>
3	25/03/2025	TEMA I: Ambiente: Desarrollo de los contenidos 4, 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Compartir criterios y experiencias relacionadas con los temas.</li></ul>
4	01/04/2025	TEMA II: Residuos Sólidos: Desarrollo de los contenidos 1, 2 y 3.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Discusión grupal "cómo tratar los residuos peligrosos"</li></ul>



5	08/04/2025	<b>Gira de campo # I</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visita al lugar seleccionado por el docente.</li></ul>
6	15/04/2025	<b>Semana Santa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>No hay asignaciones</b></li></ul>
7	22/04/2025 Semana Universitaria (21 al 27 de abril)	TEMA II: Residuos Sólidos: Desarrollo de los contenidos 4 y 5.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Trabajos en grupos.</li></ul>
8	29/04/2025	TEMA III: Residuos Líquidos o aguas residuales. Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Estudios de casos.</li></ul>
9	06/05/2025	TEMA III: Residuos Líquidos o aguas residuales. Desarrollo de los contenidos 4, 5, 6.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral.</li><li>• Asincrónica entrega de estudio de caso. "Estado actual del saneamiento del agua en Costa Rica".</li></ul>
10	13/05/2025	TEMA III: Residuos Líquidos o aguas residuales. Desarrollo de los contenidos. 7 y 8.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gira.</li><li>• Foro importancia de una adecuada legislación de saneamiento del agua.</li><li>• Entrega II avance.</li></ul>
11	20/05/2025	<b>Gira de campo # II</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visita al lugar seleccionado por el docente.</li></ul>



12	27/05/2025	TEMA IV: Residuos Gaseosos. Desarrollo de los contenidos. 1, 2, 3, 4 y 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Trabajo en grupos.</li> </ul>
13	03/06/2025	TEMA V: Control de la Calidad del Agua. Desarrollo de contenidos. 1, 2 y 3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Y estudios de caso.</li> </ul>
14	10/06/2025	TEMA V: Control de la Calidad del Agua. Desarrollo de contenidos. 4, 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupos</li> <li>• Explicación por parte del docente.</li> </ul>
15	17/06/2025	Presentaciones de trabajos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones finales</li> </ul>
16	24/06/2025	Examen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de examen</li> </ul>
17	01/07/2025	Examen Ampliación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de examen</li> </ul>
18	08/07/2025	Entrega de notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin del curso</li> </ul>

## VII Bibliografía

- Boff, L. 2016. Una ética de la madre tierra. ¿Cómo cuidar la casa común? Misión Técnica Alemana, GIZ. Guatemala.
- Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2010-2021.
- Sánchez y Gándara, A. 2011. Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable. Primera edición, Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat). México.
- Gerard Kiely. 1999. Ingeniería Ambiental. Mc Graw Hill. España. Henry, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Segunda edición. Prentice Hall. México. Manual de Competencias Ambientales para Municipalidades. 2002. CEDARENA, San José, Costa Rica.