



---

**PROGRAMA DE CURSO:**  
**TRATAMIENTO DE DESECHOS EN EL RECURSO HÍDRICO**  
I Ciclo, 2023

---

**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.m. a 11:50 a.m.

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** Se solicita en período respectivo

---

**Datos de la Persona Docente**

**Nombre:** Yurlandy Gutiérrez Jara

**Correo Electrónico:** [Yurlandy.gutierrezjara@ucr.ac.cr](mailto:Yurlandy.gutierrezjara@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** lunes de 8:00 a 10:00 am

**Lugar de consulta:** virtual

**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 hombre 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, las clases grabadas 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.

Los estudiantes la primera semana deben definir su tema de investigación, para trabajar a lo largo del semestre. Los trabajos serán realizados en parejas y consistirá en un plan de Manejo de residuos para una empresa que seleccionen. El trabajo debe incluir antecedentes de la empresa, introducción, objetivos del plan metodología, etc. El informe de investigación debe ser entregado en formato word o pdf, arial 12, texto



justificado y a espacio 1.5. El mismo debe incluir: 1. Encabezado (nombre y carné del estudiante) no hacer portada, 2. Introducción, 3. Objetivos, 4. Antecedentes de la empresa, 5. Metodología, 6. Desarrollo del plan de residuos. 7. Resultados obtenidos, 8. Discusión de resultados (incluyendo bases bibliográficas), 9. Conclusiones, 10. Recomendaciones y 11. Bibliografía. Para efectos de la exposición de la investigación, se evaluará: 1. Manejo del tema, 2. Uso de audiovisuales. 3. Calidad de la presentación, 4. Calidad de respuestas y tiempo.

Los estudiantes además realizarán dos planes rápidos de control de calidad de aguas y gestión de riesgo cómo los ejemplos que se verán en clases. Y tendrán que realizar un ensayo y un estudio de caso, sobre los temas indicados por la docente.

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://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>Actividad Evaluativa</i>	<i>Porcentaje</i>
1. Examen (presencial)	15%
2. Plan de control de calidad del agua.	5%
3. Plan de Gestión de Riesgos	5%
4. Trabajos de mediación virtual	15%
5. Ensayo y sistemas de Gestión Ambiental	10%
6. Avances	10%
7. Estudio de Caso "Estado actual del saneamiento del agua en Costa Rica".	10%
8. Trabajo Final Escrito	15%
9. Trabajo final exposición (presencial)	15%
	<b>100%</b>

## VI Cronograma de actividades

SEM.	FECHA	TEMA	Actividades
1	14/03/2023	Inicio de clases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienvenida y presentación.</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"><li>Entrega y análisis del programa de curso con estudiantes.</li></ul>
2	21/03/2023	TEMA I: Ambiente: Desarrollo de los contenidos 1, 2 y 3	<ul style="list-style-type: none"><li>Clase magistral.</li><li>Foro de discusión asincrónico.</li></ul>
3	28/03/2023	TEMA I: Ambiente: Desarrollo de los contenidos 4, 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"><li>Clase magistral.</li><li>Entrega I avance.</li></ul>
4	04/04/2023	<b>Semana Santa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>No hay asignaciones</li></ul>
5	11/04/2023	TEMA II: Residuos Sólidos: Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3 y 4.	<ul style="list-style-type: none"><li>Clase magistral.</li><li>Asincrónica: Foro "cómo tratar los residuos peligrosos"</li></ul>
6	18/04/2023	TEMA II: Residuos Sólidos: Desarrollo de los contenidos 5. Charla de invitado o gira. Gestión de Residuos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Clase Magistral</li><li>Entrega "Plan de Gestión de Riesgos"</li></ul>
7	25/04/2023	<b>Semana Universitaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>No hay clases</li></ul>
8	02/05/2023	TEMA III: Residuos Líquidos o aguas residuales. Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3.	<ul style="list-style-type: none"><li>Clase.</li><li>Asincrónico resumen de charla.</li></ul>
9	09/05/2023	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	16/05/2023	TEMA III: Residuos Líquidos o aguas residuales. Desarrollo de los contenidos. 7 y 8. Gira	<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	23/05/2023	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>• Asincrónica “Ensayo y sistemas de Gestión Ambiental”</li> </ul>
12	30/05/2023	TEMA V: Control de la Calidad del Agua. Desarrollo de contenidos. 1, 2, 3, 4, 5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Foro: Sistemas actuales de monitoreo de residuos sólidos en Costa Rica.</li> </ul>
13	06/06/2023	Presentaciones de trabajos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones presenciales</li> <li>Asincrónica: Entrega de resúmenes de Control de calidad del agua</li> </ul>
14	13/06/2021	Presentaciones de trabajos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones presenciales</li> <li>Asincrónica Entrega Plan de control de calidad del agua</li> </ul>
15	20/06/2023	Examen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de examen</li> </ul>
16	27/06/2023	Entrega de notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
17	04/07/2023	Examen de ampliación	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</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.