



PROGRAMA CURSO: **TRATAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO**
I Ciclo, 2020

Datos Generales

Sigla: GH-0024

Nombre del curso: Tratamiento de desechos

Tipo de curso: Semestral

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: A definir

Suficiencia: No tiene

Tutoría: Se solicita en período respectivo

Datos del Profesor

Nombre: Alejandra Quesada Vásquez

Correo Electrónico: aleqv16@gmail.com

Horario de Consulta: jueves de 8 a 10:00 am

Lugar de consulta: Cubículo #12

1. Descripción del curso:

Se pretende generar la capacidad para crear criterios que faciliten la evaluación y el análisis de los distintos procesos donde se producen desechos, partiendo de análisis de ciclo de vida del recurso hídrico; además, concientizar sobre la problemática ambiental, así como facilitar la comprensión y el análisis de las diversas opciones de tratamiento que puedan existir que incluyan como se mencionó anteriormente un análisis de ciclo de vida, con el fin de aprovechar o incluso evitar los desechos, de cara a la protección de nuestro ambiente y de la maximización de los recursos hídricos versus importancia económica, sino como fin sostenible.



2. Objetivos Generales:

Adquirir conocimientos referentes al ciclo hidrológico, los ecosistemas acuáticos, y los principios de la gestión sostenible del agua.

Iniciar el aprendizaje sobre principios, buenas prácticas, y mejores técnicas disponibles para la gestión sostenible del agua en la empresa.

3. Objetivos específicos:

- Conocer los principios básicos de conocimiento del agua en temas como la sociología ambiental, la economía del agua, etc.
 - Favorecer el desarrollo de las técnicas, habilidades, estrategias y potencialidades para la gestión integral de plantas de tratamiento de aguas
 - Proporcionar al alumno la capacidad de análisis de problemas y situaciones en la gestión y explotación del agua, y la posterior toma de decisiones en función de la situación.
 - Capacitar al alumno para que adquiera los conocimientos para la gestión empresarial y de la calidad tanto en laboratorios como en plantas de tratamiento de agua
 - Suministrar el conocimiento de herramientas e instrumentos de apoyo, manejando las principales fuentes actuales de documentación y divulgación del agua y desarrollando las habilidades necesarias para encontrar otras nuevas.
-

4. Contenidos:

Ecosistemas

Relación e influencia del hombre en los ecosistemas
Energía y flujo de masa
Bioacumulación
Ciclos de los nutrientes, C, N, P y S
Dinámica de las poblaciones bacterianas, animales y humanas
Lagos, un ejemplo de ciclos de masa y energía
Estratificación y renovación de lagos profundos
Zonas Biológicas
Productividad lacustre
Eutroficación



Hidrología

- Fundamentos de hidrología
- Ciclo hidrológico
- Precipitación
- Evaporación
- Infiltración
- Flujo de corrientes
- Hidrología subterránea
- Flujos de agua subterránea
- Agua superficial y subterránea como fuente de abasto
- Leyes ambientales de protección de los ecosistemas

Administración de la calidad del Agua

- Teoría acerca de la calidad
- Contaminantes del agua y sus fuentes
- Fuentes puntuales
- Fuentes no puntuales
- Materiales demandantes de oxígeno
- Nutrientes
- Microorganismos patógenos
- Sólidos suspendidos
- Sales
- Metales tóxicos
- Compuestos orgánicos tóxicos
- Sustancias específicas y dañinas, arsénico y otros
- Influencia del calor

Tratamiento del Agua

- Calidad del agua
- Características físicas
- Características químicas
- Características microbiológicas
- Características radiológicas
- Normas de calidad del agua
- Sistemas de calificación y tratamiento de agua



Procesos de:

Mezclado

Floculación y coagulación

Ablandamiento

Sedimentación

Filtración

Desinfección

Otros procesos de tratamiento para agua potable

Administración de plantas de tratamiento de aguas residuales

Análisis por balance de masa

Tratamiento de lodos

Disposición final

Tratamiento de Aguas Residuales

Caracterización de aguas residuales domésticas

Características físicas

Características químicas

Caracterización de aguas residuales industriales

Sistemas de disposición en el sitio

Sistemas alternativos de tratamiento y disposición con agua en el sitio

Sistemas de tratamiento y disposición en el sitio en condiciones desfavorables

Otras técnicas de tratamiento y disposición en el sitio

Sistemas alternativos de tratamiento de y disposición sin agua en el sitio

Teoría de los sistemas municipales de tratamiento de aguas residuales

Pre tratamientos de residuos industriales

Operaciones unitarias en pretratamiento de aguas industriales

Rejillas, desarenado, demenzado, igualación, tec.

Procesos unitarios de tratamiento secundario

Actividad e importancia de los microorganismos

Clasificación de microorganismos

Organismos más comunes utilizados en el tratamiento secundario

La bioquímica bacterianas

Descomposición de los residuos

Dinámica de la población

Filtros de goteo

Lodo activado

Piletas de oxidación

Reactores biológicos

Desinfección

Tratamientos terciarios

Filtración



Adsorción con carbón
Eliminación de P
Control del N
Tratamientos de lodos
Fuentes y características de los diversos lodos
Cálculos de sólidos
Procesos para el tratamiento de lodos
Disposición final de lodos
Sistemas de dispersión de lodos sobre los terrenos
Rellenos sanitarios
Utilización de lodos
Reglamentación de lodos

5. Metodología:

Las lecciones se imparten mediante clases magistrales, además se consolidarán los conceptos con clases interactivas donde se ponga en práctica los conocimientos; además de proyectos de investigación científica y avances teórico- prácticos que les permita a los estudiantes dominar la materia abarcada durante el curso.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Exámenes cortos	25
Exámenes parciales (dos)	50
Trabajos de investigación	25
Total:	100

7. Varios

1. Todos los trabajos de investigación deben presentarse de la siguiente forma:

Un informe por tema (al menos 2 temas) y por grupo (grupos a definir, máximo 3 personas por grupo). Escrito en computadora, entregado por correo electrónico al profesor y en promedio de 15 a 20 hojas, sin incluir portadas, anexos, etc. Las exposiciones las llevará a cabo un alumno a escoger por parte del profesor, con un tiempo máximo de 30 minutos. Cada grupo entregará además un resumen a la fotocopidora para que sea copiado por el resto de los alumnos como material de los exámenes cortos, con copia al profesor vía correo electrónico que se entregará el propio día de la



exposición, además se acepta la opción de que el resumen sea enviado al resto del grupo por correo electrónico. La cantidad de grupos serán conformados en número de estudiantes, de acuerdo a la cantidad de alumnos matriculados.

Los temas de investigación pueden realizarlo en cualquier empresa o bien de acuerdo al tema con el material bibliográfico que se encuentre, el fin de los trabajos de investigación debe incluir lo siguiente:

Buscar uno o dos problemas que existan con los temas afines al recurso hídrico que le corresponde investigar, así como el posible impacto ambiental que genere en el sitio o sitios, según sea el caso.

Analizar y discutir el contexto social, económico, técnico y legal del mismo.

La utilización de los mecanismos metodológicos que le permitan obtener resultados confiables.

Proponer las mejoras encaminadas a la minimización y reducción, así como posibles prácticas y/o evaluaciones que analicen el ciclo de vida del desecho.

- I. Los temas a exponer son asignados de manera conjunta con los grupos y el profesor, según el cronograma y pueden estar sujeto a cambios previamente pactados.
- II. Para todas las exposiciones deben estar presentes todos los integrantes de los grupos, de lo contrario se le asignará al estudiante ausente, 0 % de calificación en la nota de exposición, a excepción de que justifique su ausencia.

2. Con relación a los exámenes cortos se harán en cualquier momento, puede inclusive haber dos evaluaciones cortas un mismo día. Además, se aclara que no se repetirán, simplemente si un estudiante falta, se le promediará un número menor, siempre y cuando presente una excusa de acuerdo a la legislación vigente de la Universidad de Costa Rica, o de lo contrario se le asignará un cero.

8. Cronograma de actividades

Semana	Contenidos	Actividades
1 (9/03/2020)	Inicio de clases TEMA I: Ecosistemas	Entrega y análisis del programa de curso con estudiantes. Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3, 4, 5



2 (16/03/2020)	TEMA I: Ecosistemas	Asignación de proyectos Desarrollo de los contenidos 6, 7, 8, 9, 10
3 (23/03/2020)	TEMA II: Hidrología	Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Análisis del instrumento de investigación de campo para la segunda Gira.
4 (30/03/2020)	TEMA III: Control de la Calidad Agua	Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3, 4, 5, 6
5 (06/04/2020)	SEMANA SANTA	
6 (13/04/2020)	TEMA III: Administración de la Calidad Agua	Desarrollo de los contenidos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
I (20/04/2020)	Gira	Destino: ASADA de Tacaes de Grecia
8 (27/04/2020)	TEMA IV: Tratamiento de agua	Quiz Desarrollo de los contenidos 1, 2, 4, 5, 6
9 (04/05/2020)	TEMA IV: Tratamiento de agua	Entrega de trabajo escrito y presentación Desarrollo de los contenidos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
10 (11/05/2020)	TEMA IV: Tratamiento de agua	Asignación de proyectos Desarrollo de los contenidos 16, 17, 18, 19



	TEMA V: Tratamiento de Aguas Residuales	Desarrollo de los contenidos 1, 2, 3, 4
11 (18/05/2020)	Examen TEMA V: Tratamiento de Aguas Residuales	I examen Parcial Desarrollo de los contenidos 5, 6,
12 (25/05/2020)	TEMA V: Tratamiento de Aguas Residuales	Desarrollo de los contenidos 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
13 (01/06/2020)	TEMA V: Tratamiento de Aguas Residuales	Quiz Desarrollo de los contenidos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
14 (08/06/2020)	Gira	Destino: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, AyA, ubicada en el Roble de Puntarenas.
15 (15/06/2020)	TEMA V: Tratamiento de Aguas Residuales	Desarrollo de los contenidos 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
16 (22/06/2020)	Examen	II Examen Parcial
17 (29/06/2020)	Entrega de calificaciones	Entrega de trabajo escrito y presentación Entrega ya calificada de proyectos, informes de giras y promedios finales.

9. Bibliografía:



- ✓ 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.
 - ✓ Terrada, J. 1990. Ecología y Control Químico Ambiental. Prentice Hall. España. Walss, R. 2001. Guía Práctica para la Gestión Ambiental. Mc Graw Hill. México. Material de la clase y fotocopias
-