

**Tratamiento de Aguas Residuales**

**Código: ICYA-3408**

**Johana Husserl** – [jhusserl@uniandes.edu.co](mailto:jhusserl@uniandes.edu.co)

**Horario de atención: Martes de 10-12; horarios adicionales serán reportados en SICUA**

Asistente: Carolina Borrero – [cb.borrero10@uniandes.edu.co](mailto:cb.borrero10@uniandes.edu.co)

Horario Clase: Lunes y Miércoles 11:00-12:30

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y se discutirán algunos ejemplos de tratamientos de aguas residuales industriales. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en ingeniería ambiental son estudiados. Si bien una parte muy importante de la materia está enfocada al tratamiento de aguas, este NO es un curso específico de diseño de procesos.

**OBJETIVOS**

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar, cuantificar y caracterizar la magnitud de los problemas asociados a las aguas residuales
- Entender y conocer los procesos químicos, físicos y biológicos involucrados en el tratamiento de aguas residuales
- Proponer alternativas adecuadas para la solución de problemas asociados a la contaminación del agua
- Realizar una evaluación cualitativa de las distintas alternativas de tratamiento (% de remoción, costos, necesidad de mano de obra calificada), seleccionar una alternativa o tren de alternativas adecuadas para el tratamiento del agua y elaborar un diseño conceptual de la alternativa propuesta

**ARTICULACIÓN METAS ABET**

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

**EVALUACIONES**

Talleres/lecturas	5%	
Parciales	40%	(20%) cada uno
Final	30%	
Laboratorio	15%	
Proyecto (tarea)	10%	

## LECTURAS

Se realizará la lectura crítica diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

## TALLERES EN CLASE Y TAREA

Los talleres se entregarán por parejas. Solo se puede trabajar con una persona más (parejas), no por tríos o grupos más grandes. Se realizarán monitorias para ayudar a solucionar dudas sobre la tarea. **La tarea debe realizarse en los grupos de laboratorio; no puede haber colaboración con otros grupos!**

## MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **RITTMANN B. and McCARTY P.L.** *Environmental Biotechnology. Principles and Applications*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Singapore. 2001
2. **METCALF & EDDY Inc.** *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1995
3. **MADIGAN M., MARTINKO J. and PARKER J. J.** *Brock. Biology of Microorganisms*. Octava Ed. Prentice Hall. 1996

## CONTENIDO

FECHA (MM/DD)	TEMA	LECTURAS	TAREA
1/22	Introducción	General wastewater treatment	
1/24	Parámetros fisicoquímicos y biológicos y caudales	RAS 2000	
1/29	Tratamiento de aguas residuales (Tipos de plantas de tratamiento, pasos para diseñar una planta)		
1/31	Pretratamientos	Reynolds/Richards Cap 7	
2/5	Tratamiento primario (Coagulación - Floculación – Sedimentación)	Coagulation/Mixing- sedimentation	
2/7	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos		E1
2/12	Enzimas y Cinética Enzimática	Enzimas y ciclo redox	
2/14	Estequiometría y Energética Bacterial I	Estequiometría y energética bacteriana	
2/19	Estequiometría y Energética Bacterial II/Taller 1-lectura		
2/21	Resumen primera parte		
2/26	<b>PARCIAL 1</b>		
2/28	Cinética Bacterial I	Cinética bacteriana	
3/5	Cinética Bacterial II/Taller 2-lectura		E2
3/7	Reactores-Configuraciones	Reactores	
3/12	Reactores		
3/14	Lodos Activados I	Cap 6	30%
3/21	Lodos Activados II/Taller 3		
3/26	Semana trabajo individual		
3/27	Semana trabajo individual		
4/2	Lodos activos cont.		
4/4	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Cap 8	E3
4/9	Procesos Anaerobios	Cap 13	
4/11	Remoción de nitrógeno	Cap 9&10	
4/16	Remoción de fósforo	Cap 11	E4
4/18	Resumen segunda parte		
4/23	<b>PARCIAL 2</b>		
4/25	Lagunas		
4/30	Humedales artificiales		E5
5/2	Tratamientos no centralizados		
5/7	Buffer		
5/9	Resumen/preparación examen final		EF

## Laboratorios

Se realizarán en grupos de 3/4 integrantes.

Se van a realizar prácticas de laboratorio y computacionales. No habrá entrega de informes de laboratorio. La evaluación será realizada por medio de evaluaciones de selección múltiple o respuesta corta. El laboratorio de WEST será calificado por asistencia y el desarrollo de algunas tareas menores que serán desarrolladas durante el laboratorio.

La asistencia a las secciones teóricas no es obligatoria; la asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Si el estudiante no asiste a la práctica, no podrá presentar las tareas menores ni la evaluación. Las excusas médicas (y otras admitidas según el reglamento de estudiantes) deben ser presentadas a Johana.

### Forma de evaluación laboratorio:

Práctica	Actividad	Peso
Muestreo y caracterización	Evaluación	80%
	Cálculos	20%
Cinética de reactores	Evaluación	80%
	Cálculos	20%
Actividad metanogénica	Evaluación	80%
	Cálculos	20%
WEST	Asistencia	30%
	Entrega	70%

### Programa:

LABORATORIO						
SEMANA	FECHA (M/D)	HORA	SECCIÓN	SALÓN	PRÁCTICO	WEST
1	1/26	1:00 p. m.	1	C 007	Introducción general+ teoría 1	
		2:00 p. m.	2			
		3:00 p. m.	3			
		4:00 p. m.	4			
2	2/2					
3	2/9	1:00 p. m.	2	Portería Caneca	Muestreo PTAR Caneca PAR	
		3:00 p. m.	4			
4	2/16	1:00 p. m.	1	Portería Caneca	Muestreo PTAR Caneca IMPAR	
		3:00 p. m.	3			
		1:00 p. m.	2	ML 206	Caracterización AR PAR	
		3:00 p. m.	4			
5	2/23	INTEGRACIÓN CIVIL Y AMBIENTAL				
6	3/2	1:00 p. m.	1	ML 206	Caracterización AR IMPAR	
		3:00 p. m.	3			
7	3/9	1:00 p. m.	2	C 007	Parcial 1 / teoría 2	
		2:00 p. m.	1			
		3:00 p. m.	4			
		4:00 p. m.	3			
8	<b>Turnos</b>	<b>1,2,3,4</b>	<b>ML 206</b>	<b>Mediciones cinética</b>		
	3/16	1:00 p. m.	1	C 007		Tratamiento primario
		2:00 p. m.	2			

		3:00 p. m.	3			
		4:00 p. m.	4			
9	3/23	1:00 p. m.	1	C 007	Parcial 2 / Teoría 3	
		2:00 p. m.	2			
		3:00 p. m.	3			
		4:00 p. m.	4			
10	3/ 26-30	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL				
11	4/6	1:00 p. m.	2	C 007		Tratamiento secundario
		2:00 p. m.	1			
		3:00 p. m.	4			
		4:00 p. m.	3			
12	4/13	1:00 p. m.	2	ML 206	Montaje actividad metanogénica PAR	
		3:00 p. m.	4			
13	4/20	1:00 p. m.	1	ML 206	Montaje actividad metanogénica IMPAR	
		3:00 p. m.	3			
14	<b>4/23-27</b>	<b>Turnos</b>	<b>1,2,3,4</b>	<b>ML 206</b>	<b>Mediciones AM</b>	
15	5/4					
16	5/11	1:00 p. m.	2	C 007	Parcial 3: Teoría 3 y 4	
		2:00 p. m.	1			
		3:00 p. m.	4			
		4:00 p. m.	3			