



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Programa de la Materia

**NOMBRE DE LA MATERIA:**

Análisis y Tratamiento de Aguas

**CLAVE:**

QM 313

**DEPARTAMENTO:**

Química

**CODIGO DEPARTAMENTO:**

**CENTRO UNIVERSITARIO:**

Ciencias Exactas e Ingeniería

**CARGA HORARIO GLOBAL:**

Teoría:	36
Practica:	72
Visitas Industriales:	12
120 Horas/Semestre = 20 Semanas	
Créditos:	10

**CARGA HORARIO SEMANAL:**

Teoría:	2
Practica:	4
Total:	6

**TIPO DE CURSO:**

Teórico-Práctico

**NIVEL DE FORMACION:**

Licenciatura

## OBJETIVOS GENERALES

Que incluyan aguas adecuadas para suministro domestico e industriales, aguas de superficie, aguas subterráneas, aguas de refrigeración y circulación, aguas de calderas, aguas residuales urbanas e industriales y aguas saladas. Esto es de vital importancia puesto que los procesos de la tecnología moderna han llevado al empleo y eliminación de cantidades cada vez mayores de sustancias químicas, orgánicas e inorgánicas que representan un riesgo de contaminación en el agua y por lo tanto al ser humano y su entorno. El alumno debe ser capaz de reconocer y aplicar los procedimientos destinados al examen del agua comprendidas dentro del amplio margen.

## CONTENIDO Y ESTRUCTURA

### UNIDAD I INTRODUCCIÓN

1. Importancia del agua
2. Estructura del agua
3. Propiedades físicas y químicas del agua
4. Ciclo del agua
5. Clasificación de las agua

### CARGA HORARIA

Teoría	4 horas
Practica	8 horas
Total	12 horas = 2 semanas

### UNIDAD II ANÁLISIS DE AGUA PURIFICADA Y POTABLE

1. Toma de muestra (muestreo)
2. Determinación de la propiedades físicas
3. Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos
4. Determinación de componentes orgánicos
5. Determinación de metales

## 6. Legislación de aguas potables y purificadas

### **CARGA HORARIA**

Teoría	6 horas
Practica	12 horas
Total	18 horas = 3 semanas

## **UNIDAD III ANÁLISIS DE AGUAS DE CALDERAS Y RIEGO**

1. Toma de muestra (muestreo)
2. Determinación de propiedades físicas
3. Determinación de metales y metaloides
4. Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos
5. Tratamientos

### **CARGA HORARIA**

Teoría	6 horas
Practica	12 horas
Total	18 horas = 3 semanas

## **UNIDAD IV ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES**

1. Muestreo, conservación y traslado de las muestras
2. Determinación de la propiedades físicas
3. Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos
4. Determinación de metales y metaloides
5. Legislación de aguas residuales

### **CARGA HORARIA**

Teoría	12 horas
Practica	24 horas
Total	36 horas = 6 semanas

## **UNIDAD V TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

1. Tratamientos físicos
2. Tratamientos químicos

### 3. Tratamientos biológicos

#### **CARGA HORARIA**

Teoría	8 horas
Practica	16 horas
Total	24 horas = 4 semanas

#### **OBJETIVOS PARTICULARES**

##### **Análisis Instrumentales I**

##### **UNIDAD I INTRODUCCIÓN**

- 1.1 Reconocer la importancia del agua
- 2.1 Explicar la estructura del agua
- 3.1 Reafirmar las propiedades físicas del agua
- 3.2 Reafirmar las propiedades químicas de agua
- 4.1 Expresar el ciclo del agua
- 5.1 Describir la clasificación de los diferentes tipos de agua

##### **UNIDAD II ANÁLISIS DE AGUAS PURIFICADAS Y POTABLES**

- 1.1 Utilizar las diferentes técnicas de muestreo
- 2.1 Explicar los diferentes procedimientos para la determinación de las propiedades físicas
- 3.1 Explicar los diferentes procedimientos para la determinación de los constituyentes orgánicos no metálicos
- 4.1 Describir los diferentes procedimientos para la determinación de los componentes orgánicos
- 5.2 Interpretar los diferentes procedimientos para la determinación de metales
- 6.1 Determinar los valores máximos y mínimos permisibles según las normas nacionales e internacionales

##### **UNIDAD III ANÁLISIS DE AGUAS DE CALDERAS Y DE RIEGO**

1.1 Aplicar las técnicas de muestreo

2.1 Reafirmar los diferentes procedimientos para la determinación de las propiedades físicas

3.1 Reafirmar los diferentes procedimientos para la determinación de los metales y los metaloides

4.1 Reconocer los diferentes procedimientos para la determinación de los constituyentes orgánicos no metálicos

#### **UNIDAD IV ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES**

1.1 Aprender y aplicar las técnicas de muestreo para la toma de la muestra de aguas residuales

1.2 Aprender y practicar los métodos de conservación de las muestras de aguas residuales

1.3 Reafirmar y emplear las técnicas de traslado de las muestras de agua al laboratorio

2.1 Demostrar y aplicar las técnicas para determinar las propiedades físicas de las aguas residuales

3.1 Comprender y aplicar las técnicas para la determinación de los constituyentes inorgánicos no metálicos

4.1 Reconocer y operar las técnicas para determinar los metales y metaloides

5.1 Reafirmar los valores máximos y mínimos permisibles según la norma mexicana e internacional

#### **UNIDAD V TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES**

1.1 Reconocer y demostrar los métodos físicos para el tratamiento de aguas residuales

2.1 Describir y aplicar los métodos químicos para el tratamiento de aguas residuales

3.1 Describir y aplicar los métodos biológicos para el tratamiento de aguas residuales

## **METODOLOGÍA**

Los conceptos metodológicos sugeridos para buen desarrollo del curso son:

1. El empleo de calculadora y computadora como auxilio en la parte del calculo y la resolución del problema
2. Uso de artículos publicados en revistas científicas
3. Discusión en equipo de temas específicos, previa a su presentación en clase
4. Resolución de problemas en equipo y en forma individual
5. Trabajo de investigación
6. Presentación de temas ente grupo por los alumnos en el tiempo indicado por el maestro
7. Proyectos de practicas presentadas por los alumnos
8. Motivación en clase por el maestro para lograr que el alumno sea el autogestor de su propio conocimiento
9. Realizar un reporte de todas y cada una de las practicas elaboradas

Los apoyos didácticos sugeridos son: proyector de acetatos, video, pizarrón, visitas industriales y prácticas con sus respectivos reportes.

## **CRONOGRAMA**

1. Trabajos de investigación uno por unidad mínimo
2. Solución de problemas por equipo al final de cada unidad
3. Tareas que se presentan cada semana
4. Presentación de temas específicos ante el grupo
5. Proyectos de practicas por cada tema o unidad
6. Exámenes parciales cada dos unidades
7. Reporte de practicas cada semana

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- ✓ Métodos normalizados para el análisis de agua potable y residual  
APHA AWWA WPCF  
Editorial Días de Santos
- ✓ Química de los elementos  
Owen R. Feneman  
Editorial Acribia S.A.
- ✓ Manual de aguas para uso Industrial  
Tomo 1, 2, 3 y 4  
UT Ediciones Ciencia y técnica S.A.
- ✓ Manual de aguas residuales  
Tomo 1, 2, 3 y 4  
UT Ediciones Ciencia y Técnica S.A.

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- ✓ Manual de Ingeniero Químico  
John H. Perry  
Mc Graw Hill  
6ª Edición
- ✓ Fisicoquímica  
Daniela  
Cecsa
- ✓ Química analítica cualitativa y cuantitativa  
Artur y Vogel