

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

### INGENIERÍA EN ALIMENTOS

#### OCTAVO SEMESTRE

<b>OPTATIVA DE INGENIERÍA DE PROCESOS. INGENIERÍA AMBIENTAL</b>		<b>CICLO:</b>		<b>ÁREA: INGENIERÍA APLICADA</b>	
<b>NÚMERO DE HORAS/SEMANA</b>					
<b>CARÁCTER: OPTATIVA</b>	<b>CLAVE 0813</b>	<b>TEORÍA 4</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>CRÉDITOS 8</b>	
<b>NUMERO DE HORAS/SEMESTRE</b>					
<b>TOTALES 64</b>		<b>TEÓRICAS 64</b>		<b>PRÁCTICAS</b>	
<b>TIPO: TEÓRICO</b>		<b>ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>			
<b>MODALIDAD: CURSO</b>		<b>SECCIÓN: INGENIERÍA QUÍMICA</b>		<b>DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA</b>	

<b>ASIGNATURA PRECEDENTE:</b>	NINGUNA
<b>ASIGNATURA SUBSECUENTE:</b>	NINGUNA
<b>OBJETIVO(S) EDUCACIONALES:</b>	Aplicar los criterios necesarios para el control sanitario en la producción de alimentos considerando los principios y técnicas que proporciona la ingeniería sanitaria en el diseño de programas de sanidad en materias primas, procesos, equipo y subproductos como factor de equilibrio ecológico.

<b>NÚMERO DE HORAS</b>  7	<b>UNIDAD 1</b>	<b>GENERALIDADES</b>
	<b>OBJETIVO:</b>	Al finalizar la unidad, el alumno identificará las actividades en que participa y la importancia que tiene la Ingeniería Ambiental en la prevención y control de la contaminación ambiental, debida a la generación de residuos en una planta procesadora de alimentos; considerando la Legislación existente.
	1.1	Componentes del ambiente
	1.2	La Ingeniería Ambiental en la Industria Alimentaria
	1.3	Protección Ambiental
	1.4	Desarrollo sustentable
	1.5	Marco Legislativo en materia ambiental
	1.5.1	Reglamentaciones oficiales
1.5.2	Organismos gubernamentales involucrados	
<b>NÚMERO DE HORAS</b>  10	<b>UNIDAD 2</b>	<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>
	<b>OBJETIVO:</b>	El alumno distinguirá las fuentes de abastecimiento de agua existentes, sus características y los requerimientos en la industria de los alimentos; y seleccionará los sistemas de tratamiento para su uso en ésta industria según las necesidades de calidad.
	2.1	El ciclo hidrológico
	2.2	Fuentes de agua
	2.2.1	Aguas superficiales
	2.2.2	Aguas subterráneas
	2.3	Requerimientos en la cantidad de agua
2.4	Necesidades de calidad y usos del agua en la industria	

	2.4.1	Sistemas de tratamiento para los diferentes usos, según su origen.
	2.4.1.1	Equipos y materiales empleados
	2.5	Agua potable
	2.5.1	Especificaciones
	2.5.2	Sistemas de purificación según su origen
	2.5.3	Normatividad
NÚMERO DE HORAS  10	UNIDAD 3	CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
	OBJETIVO:	Al término de la unidad el alumno identificará las características de los efluentes de una planta procesadora de alimentos y propondrá el o los tratamientos adecuados para su utilización o descarga sin afectación al medio ambiente.
	3.1	Contaminantes del agua. Efectos y Fuentes.
	3.2	Aguas residuales generadas en la industria de alimentos
	3.2.1	Características y composición
	3.2.1.1	Límites de contaminantes en efluentes industriales
	3.2.1.2	Métodos de análisis de efluentes industriales
	3.2.2	Tratamiento: primario, secundario y terciario
	3.3	Normatividad
NÚMERO DE HORAS  9	UNIDAD 4	RESIDUOS SÓLIDOS
	OBJETIVO:	El alumno evaluará el impacto ambiental que pueden causar los residuos sólidos industriales y propondrá los mecanismos de control y tratamiento para el beneficio ecológico del área de influencia de una planta procesadora de alimentos.
	4.1	Residuos sólidos municipales. Definiciones y conceptos básicos. Clasificación Importancia de su manejo integral. Normatividad.
	4.2	Residuos sólidos industriales. Generación y composición. Almacenamiento temporal. Sistemas de recolección. Reutilización y reciclado. Conversión y sitios de disposición.
NÚMERO DE HORAS  9	UNIDAD 5	RESIDUOS PELIGROSOS
	OBJETIVO:	El alumno evaluará el impacto ambiental que pueden causar los residuos peligrosos industriales y propondrá los mecanismos de control y tratamiento para el beneficio ecológico del área de influencia de una planta procesadora de alimentos.
	5.1	Definiciones y conceptos básicos
	5.2	Clasificación
	5.3	Normatividad
	5.4	Efectos ambientales y a la salud
	5.5	Manejo de residuos peligrosos
	5.6	Tratamiento de residuos peligrosos
	5.6	Confinamientos controlados
NÚMERO DE HORAS  9	UNIDAD 6	CONTAMINACIÓN DEL AIRE
	OBJETIVO:	Al término de la unidad el alumno clasificará las principales emisiones a la atmósfera de una planta procesadora de alimentos y propondrá el o los métodos adecuados para el control de la contaminación del aire.
	6.1	Constituyentes naturales del aire
	6.2	Definición de contaminación atmosférica. Clasificación de los principales contaminantes de la atmósfera. Contaminantes criterio.
	6.3	Efectos de la contaminación del aire. Estándares ambientales de la calidad del aire
	6.4	Fuentes de contaminación del aire. Fuentes industriales
	6.5	Meteorología y dispersión de contaminantes
6.6	Control de emisiones atmosféricas. Control en plantas procesadoras de alimentos	
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 7	IMPACTO Y AUDITORIA AMBIENTALES
	OBJETIVO:	El alumno tendrá los elementos del impacto y la auditoria ambiental para desarrollar un plan de protección ambiental en plantas procesadoras de alimentos, en el marco de las obligaciones legales vigentes.

10	7.1	Impacto Ambiental. Definición y objetivo del estudio. Revisión de la legislación vigente. Criterio para realizar un estudio de impacto ambiental. Identificación de impactos. Evaluación de impactos ambientales.
	7.2	Auditoría Ambiental. Conceptos básicos y marco legal. Objetivos y alcances de la auditoría. Criterio para la realización de auditorías ambientales. Planeación de la auditoría. Evaluación y control de emisiones. Plan de protección ambiental. Seguimiento de la auditoría ambiental

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

American Society for Testing and Materials. 1987. "Manual de Aguas para Usos Industriales". Ciencia y Técnica. México.

Barrera, C. 1987. "Guía de Saneamiento Básico Industrial". IMSS. México.

Spellman, F. R. 2003. "Handbook of Water and Waste. Water Treatment Plant Operations". Lewis. USA.

Fair, G. M., Geyer, J. C., Okun, A. D. 1997. "Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales". 2ª. ed. Limusa. México.

Freeman, H. 1989. "Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal". McGraw-Hill. USA.

Gray N. F. 1996. "Calidad del Agua Potable, Problemas y Soluciones". Acribia. España.

"Manual de Higiene Alimentaria". 1991. Ministerio de Sanidad y Consumo. España.

Masters, G. M. 1991. "Introduction to Environmental Engineering and Science". 2ª ed. Prentice-Hall. USA.

Metcalf., Hedy, I. 1996. "Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización". McGraw-Hill Interamericana. México.

Hui, H. 2003. "Food Plant Sanitation". Marcel Dekker. USA.

"Términos de Referencia para la Realización de Auditorías Ambientales". 1994. PROFEPA. México.

Wayne, L. 1996. "Biohazardous Waste; Risk Assessment, Policy and Management". John Wiley. USA.

Sans Fonfría R., De Pablo Rivas J. 1999. "Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos". Alfaomega. México.

Mata Alvarez, J. 2003. "Biomethanization of the organic fraction of municipal solid wastes". IWA. UK.

Troller, J. A., 1993. "Sanitation in Food Processing". 2ª ed. Academic. USA.

Unda Opazo, F., Salinas Cordero, S. 2000 "Ingeniería Sanitaria Aplicada al Saneamiento y Salud Pública". 2ª ed. Limusa. México.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Cheremisinoff, N. P., Cheremisinoff, P. C. 1994. "Handbook of Water and Wastewater Treatment Technology". Marcel Dekker. USA.

Defliese, P. 1991. "Auditoría Montgomery". 2ª ed. Limusa. México.

Marriot, N. G. 1995. "Principles of Food Sanitation". Kluwer. USA.

Morelli, J. A. 1994. "Performing Environmental Audits. An engineer's Guide". Chemical Engineering.

Niessen, W. R. 2002. "Combustion and Incineration Processes". 3ª ed. Marcel Dekker. USA.

Sawyer, C. N. 1994. "Chemistry for environmental engineering". McGraw-Hill. USA.

"Revisión a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". 1996. SEMARNAP México,

Seoanez Calvo, M. 1999. "Aguas Residuales: Tratamiento por Humedades Artificiales: Fundamentos Científicos, Tecnologías, Diseño". Mundi Prensa. México.

Seoanez, Calvo, M. 2000. "Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos". Mundi Prensa. México.

Singh, R. K., Rizvi, S.S.H. 1995. "Bioseparation Processes in Food". Marcel Dekker. USA.

"Tratado del Medio Ambiente". 1993. Aglo. España.

Wang, L. K., Wang, M. S. 1992. "Handbook of Industrial Waste Treatment". Marcel Dekker. USA.

Watson, J. 1999. "Separation Methods for Waste and Environmental Applications". Marcel Dekker. USA.

Wilbur, A. G., 1994. "Current Good Manufacturing Practices Food Plant Sanitation". 2ª ed. CTI. USA.

RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE							
TÉCNICAS DIDÁCTICAS		RECURSOS DIDÁCTICO		INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		TIPOS DE EVALUACIÓN	
X	Exposición		Grabaciones (cintas, discos)		Cuestionarios: abiertos o cerrados		Evaluación diagnóstica
	Interrogatorio		Radio		Entrevistas: abiertas o cerradas	X	Evaluación formativa
	Demostración	X	Transparencias		Autoevaluación	X	Evaluación sumaria
X	Investigación bibliográfica		Fotos fijas		Pruebas orales		Evaluación en clase
	Investigación de campo		Materiales opacos	X	Pruebas escritas		
	Investigación experimental		Películas con movimiento		Respuesta corta		
	Discusión dirigida	X	Videoprojector		Respuesta complementaria		
	Estudio dirigido	X	Pizarrón		Opción múltiple		
X	Las clases		Imágenes planas		Falso o verdadero		
	Problemas dirigidos		Gráficas		Respuesta alterna		
X	Proyecto		Mapas		Correspondencia (columnas)		
X	Tareas dirigidas		Carteles		Jerarquización		
	Simposio		Caricaturas		Pruebas de ensayo		
	Panel		Rotafolio		Pruebas por temas		
	Phillips 66		Franelógrafo		Pruebas estandarizadas		
	Entrevista		Tablero de boletines		Solución escrita a un problema		
	Lluvia de ideas		Objetos		Demostración Práctica		
X	Conferencia		Modelos		Proyectos		
	Mesa redonda		Maquetas		Monografías		
	Foro		Sonoramas		Crítica a un tema		
X	Seminario		Televisión	X	Reportes escritos		
	Estudio Libre		Representaciones	X	Participación individual		
			Marionetas	X	Participación por equipo		
				X	Exposición individual		
				X	Exposición por equipo		
					Demostraciones de equipo		
					Demostraciones prácticas		

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Licenciatura o posgrado en ingeniería en alimentos o ingeniería química con experiencia en la práctica docente así como en la normatividad, servicios y tecnologías aplicadas a la prevención y control de riesgos ambientales, así como experiencia en investigación aplicada en el área.