



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**Modalidad Regular**

**Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Carrera Ingeniería en Alimentos**

**Núcleo Superior Obligatorio II**

**Prerrequisito obligatorio:** Fenómenos de Transporte.

**Carga horaria total:** 72 horas

**Docente:** Sergio Turquía

**Año lectivo:** 2023 y 2024

**Objetivos**

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Identificar, caracterizar y evaluar riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.
- Tomar conciencia del impacto ambiental de la actividad industrial.
- Analizar los aspectos ambientales de operaciones y procesos de la industria alimenticia.
- Evaluar impactos ambientales clave de la industria alimenticia.
- Comprender los procesos biológicos, físicos y químicos relacionados con el tratamiento de efluentes líquidos y gaseosos.
- Aprender las tecnologías para el tratamiento de residuos.
- Tomar conocimiento de los requisitos legales que hacen a la gestión ambiental en la industria alimenticia.
- Utilizar computadora para aplicaciones como búsqueda de información en internet, uso de mail y de campus, uso de procesador de texto y planilla de cálculos.

### **Saberes profesionales**

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en alimentos.
- Diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería en alimentos
- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Contribuir en la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Actuar de manera profesional, ética y responsable.
- Evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

**Contenidos mínimos:** La industria y el medio ambiente: desarrollo sustentable. Protección del medio ambiente. Normas ISO 14000 y afines. Normas nacionales, provinciales y regionales. Métodos y procedimientos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente por la industria alimentaria. Tratamiento de residuos.

### **Programa analítico**

**Unidad 1. Introducción.** El impacto ambiental. La huella del consumo humano. Historia.

**Unidad 2. Efluentes Líquidos. Generalidades.** Composición general de efluentes líquidos. Carga orgánica.  $DBO_5$  y DQO. Abordaje básico para un tratamiento. La determinación de cantidad y calidad de líquidos para tratamiento. Estrategias de muestreo de efluentes líquidos.

**Unidad 3. Efluentes Líquidos. Tratamiento preliminar y primario.** Cribado y desarenado. Ecualización. Sedimentador primario. Separación de material flotable. Tecnología por flotación por aire disuelto.

**Unidad 4. Efluentes Líquidos. Tratamiento Secundario.** Abordaje biológico: Cinética Michaeliana. Tiempos de residencia. Edad del barro. Parámetros de control de la reacción biológica. Zonas de trabajo. Tecnologías: Lagunas de estabilización, aireadas, lechos percoladores, lodos activos, reactores UASB. Abordaje químico: Alcalinización-

precipitación, oxidación, reducción. Separación de hidrocarburos. Sedimentador secundario. Uso de coagulantes y floculantes.

**Unidad 5. Efluentes Líquidos. Tratamiento de lodos.** Espesamiento y deshidratación de lodos. Tratamiento químico, físico y biológico. Playas de secado. Digestores de barros. Concepto de estabilización de barros. El ensayo de lixiviados.

**Unidad 6. Efluentes Líquidos. Vertimiento.** Control de calidad del líquido tratado. Cámara de contacto. Cámara de aforo. Canaleta parshall. Parámetros de control. Límites legales según cada cuerpo receptor.

**Unidad 7. Efluentes Gaseosos. Generalidades.** Fluidos en una chimenea. Características. Determinación de cantidad y calidad. Tubo de Pitot. Muestreo y análisis de efluentes gaseosos. Unidades de concentración. Contaminantes típicos en chimeneas. El caudal másico.

**Unidad 8. Efluentes Gaseosos. Tratamiento.** Problemática típica de la industria alimenticia. Métodos de separación inercial. Filtros de manga. Tratamiento físico y químico. Absorción, adsorción, oxidación catalítica, reducción catalítica. Electrofiltro.

**Unidad 9. Calidad del Aire.** Los estándares de calidad del aire. Indicadores. El AQI. Concentraciones y sus unidades. Características de las mediciones de la calidad del aire. Determinación del impacto de las emisiones gaseosas. El modelo Bigaussiano. Exigencias legales para las emisiones a la atmósfera.

**Unidad 10. Suelo.** Definiciones. Procesos pedogenéticos. Los horizontes del suelo. La contaminación del suelo. Retención de contaminantes en distintos horizontes. Muestreo y determinación de volumen de suelo contaminado. Remediación. Tecnologías in situ y ex situ. Bioremediación. Inyección de vapor. Lavado del suelo. Landfarming.

**Unidad 11. Aguas subterráneas.** Ciclo del agua. Ocurrencia del agua en diversas napas. Acuíferos. Vulnerabilidad de acuíferos. Nivel freático. Freatímetros de control. Remediación. Distintas tecnologías.

**Unidad 12. Residuos.** Residuos sólidos urbanos. Tratamiento. Disposición final. Residuos peligrosos y residuos especiales. Sistema de gestión: Generadores,

transportistas, tratadores. Disposición final. Responsabilidades legales. Tecnologías de tratamiento. La valorización energética de los residuos. El reciclado.

**Unidad 13. Evaluación de Impacto Ambiental.** La matriz de Leopold. Métodos alternativos. Criterios. Aplicación a diversas etapas de un proyecto. Exigencias legales. El certificado de aptitud ambiental en las empresas.

**Unidad 14. Sistema de Gestión Ambiental.** Normas ISO. Esquemas de gestión. Esquemas de certificación. Elementos clave de un sistema de gestión ambiental.

## **Bibliografía**

### *Bibliografía obligatoria*

- Tchobanoglous, G. (1991). Wastewater engineering: Treatment, disposal and reuse (3a. ed.). Nueva York: McGraw-Hill.
- Ley Nacional de Residuos Peligrosos 24051. Su decreto reglamentario.
- Ley de la Provincia de Buenos Aires de Residuos Especiales. 11720. Su decreto reglamentario.
- Ley de la Provincia de Buenos Aires de Radicación Industrial. 11459. Su decreto reglamentario.

*Las leyes son de acceso público en Internet*

### *Bibliografía de consulta*

- Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. H.Freeman. Ed. Mc.Graw Hill
- Wastewater Engeneering. Treatment and Reuse. Metcalf&Eddy Inc.
- Ingeniería Ambiental. J.Glynn
- Norma ISO 14001.

- Página web del Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Pcia de BsAs.

### Organización de las clases

La asignatura es teórica/teórico-práctica, con 18 horas de actividades prácticas de análisis y discusión de casos prácticos.

**Clase expositiva:** Todos los temas son expuestos y explicados en clase utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Las clases se desarrollan en un ambiente tendiente a promover el diálogo y la formulación de preguntas a fin de favorecer la comprensión de los diferentes contenidos disciplinares. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

**Clase de resolución y discusión de análisis de casos:** El estudiantado cuenta con preguntas y análisis de casos que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas el docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos y aula virtual.

### Formas de evaluación y acreditación

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente. Las instancias evaluativas calificadas constan de dos parciales escritos con sus respectivos recuperatorios y un examen integrador en caso de no promocionar.

### Cronograma tentativo

Clase	Tema	Tipo de actividad
1	Introducción. Generalidades.	Clase expositiva
2	Efluentes líquidos. Generalidades.	Clase expositiva

3	Efluentes líquidos. Tratamiento primario	Clase expositiva.
4	Efluentes líquidos. Tratamiento primario	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
5	Efluentes líquidos. Tratamiento Secundario	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
6	Efluentes líquidos. Tratamiento Secundario	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
7	Efluentes líquidos. Tratamiento de lodos	Clase expositiva.
8	Efluentes gaseosos.	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
9	Primer Parcial	Examen escrito individual
10	Calidad del aire	Clase expositiva.
11	Suelos y Acuíferos	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
12	Residuos	Clase expositiva.
13	Evaluación de Impacto Ambiental	Clase expositiva / Resolución y discusión de análisis de casos.
14	Sistema de Gestión Ambiental	Clase expositiva.
15	Segundo Parcial	Exámen escrito individual
16	Recuperatorio primer parcial	Exámen escrito individual
17	Recuperatorio segundo parcial	Examen escrito individual
18	Integrador	Examen escrito individual