



# Planificación Anual Asignatura Tratamiento de Residuos y Efluentes Año 2023



## DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Verónica Córdoba
Categoría Docente	Profesor adjunto

## MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Tratamiento de Residuos y Efluentes	Código	A0037
Carrera	Licenciatura en Tecnología de los alimentos		
Plan de estudios	Ord.C.S.N°3002/03		

## Ubicación en el Plan

4to año 2do cuat.

Duración	Cuatrimestral	Carácter		Carga horaria total (h)	45
----------	---------------	----------	--	-------------------------	----

### Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	0	Problemas ingeniería		Proyecto - diseño	10	Práctica sup.	
--------------	---	----------------------	--	-------------------	----	---------------	--

Asignaturas correlativas	Cursadas	A0017- A0018
	Aprobadas	A0013 - A0014 - A0033

## Requisitos cumplidos

## Contenidos mínimos

Biodepuración. Fundamentos microbiológicos. Microorganismos indicadores. Organismos floculantes y filamentosos. Degradación aeróbica y anaeróbica. Depuración de contaminantes eutrofizantes. Eliminación biológica de nitrógeno. Tecnologías de la depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Características de algunos tipos de aguas industriales. Características de los lixiviados. Métodos fisicoquímicos. Oxidación química. Depuración por adsorción. Osmosis inversa. Tratamientos térmicos. Destilación e incineración de residuos selectivos. Legislación sobre impacto ambiental.

Depto. al cual está adscripta la carrera

DIQyTA

Área

TAyQA

Nº estimado de alumnos

8

## OBJETIVOS

Los objetivos de la asignatura son:

- 1) aprender a clasificar los residuos y efluentes de acuerdo a su estado de agregación y a la fuente de origen (urbano, industrial, etc)
- 2) identificar y cuantificar los componentes de los diferentes tipos de residuos, y determinar sus propiedades físicas, químicas y térmicas
- 3) conocer las tecnologías existentes para el tratamiento, evacuación y/o aprovechamiento de cada tipo de residuos y efluentes generados en la industria alimenticia (ind. carne, leche, aceites, frutas, pescado, cerveza, etc).
- 4) conocer la legislación vigente vinculada a Residuos, Radicación de industrias, Control de la polución, Descarga de Efluentes, Impacto ambiental, en el ámbito nacional y provincial (Buenos Aires).

## APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

En este ámbito el alumno fortalece las competencias tecnológicas de:

- aplicar conocimientos específicos que prevengan y/o minimicen la producción de residuos y efluentes líquidos y gaseosos en la industria alimenticia,
- identificar las potenciales fuentes de contaminación originada en la industria alimenticia y aplicar tecnologías/tratamientos para prevenir y/o mitigar efectos adversos de la contaminación sobre el ambiente y también promover su aprovechamiento energético,
- conocer la legislación ambiental vigente en la República Argentina y el marco normativo de las actividades industriales,
- consolidar su capacidad de asesorar en los procesos de producción, en la administración de los recursos y en la realización de

peritajes y arbitrajes con una perspectiva de estrategia sostenible y en el marco de la legislación vigente.

## **DESARROLLO DE LA ASIGNATURA**

### **Actividades y estrategias didácticas**

En función de los objetivos planteados, las actividades comprenden:

- La asignatura se desarrolla en clases semanales de 3 hs teórico-prácticas.
- Se hará uso de la plataforma Moodle (<https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1>) para que los alumnos dispongan de la información sobre la asignatura tal como Planificación, cronograma, power point, apuntes específicos y material bibliográfico de soporte y las guías de trabajo prácticas.
- Se propone la utilización de bibliografía básica y de publicaciones específicas (español e inglés) como fuentes de consulta y análisis.
- A fin de realizar un seguimiento semanal de los alumnos para cada una de las unidades temáticas se dispone de dos Cuestionarios de Autoevaluación y una actividad entregable.
- Se propone la realización de los siguientes trabajos prácticos:
  - Trabajo Práctico 1: Repaso de conceptos básicos. Manejo de unidades, estequiometría, gases ideales.

Este práctico tiene el objetivo de fortalecer conocimientos básicos que serán utilizados en los prácticos siguientes.

- Trabajo Práctico 2: Residuos sólidos: Cálculo de los parámetros físicos, químicos y biológicos característicos de residuos sólidos. Composición elemental, propiedades, poder calorífico, Ley de Dulong.

Este práctico permite reconocer las diferentes propiedades de los residuos sólidos con el objetivo de disponer de los criterios necesarios al momento de seleccionar una determinada tecnología de aprovechamiento o mitigación de los impactos que los mismos generan.

- Actividad entregable 1: Análisis de un artículo científico vinculado a residuos urbanos
- Trabajo Práctico 3: Efluentes líquidos y lodos: Cálculo de parámetros característicos. (DQO, DBO, Nutrientes, sólidos totales, etc). Aplicación de tecnologías de mitigación y aprovechamiento energético y/o de nutrientes.

Este práctico permite reconocer las propiedades de los diferentes efluentes que se generan en la industria alimenticia en particular, para disponer de los criterios necesarios al momento de seleccionar una determinada tecnología de aprovechamiento o mitigación de los impactos que los mismos generan.

- Trabajo Práctico 4: Contaminantes gaseosos: tipos, formas de medir concentraciones, caudales. Mecanismos de dispersión en la atmósfera, modelos. Cálculos de emisiones gaseosas.

Este práctico permite familiarizarse con la identificación de los diferentes contaminantes gaseosos, el cálculo de la concentración y aplicar modelos de dispersión en la atmósfera con el objeto de evaluar el cumplimiento de la legislación vigente.

Estos trabajos prácticos aportan a cumplir los objetivos 1, 2 y 3.

- Trabajo Práctico 5: Legislación ambiental y normativa en la provincia de Buenos Aires. Cálculo del nivel de complejidad ambiental.

Este práctico permite familiarizarse con la normativa ambiental específica para la industria alimenticia y conocer aspectos vinculados a la radicación industrial en el ámbito de la PBA.

### **Trabajos experimentales**

### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

Se propone la realización de un trabajo integrador que consiste en

- Identificar una actividad productiva en el rubro alimenticio, realizar el análisis del sistema de gestión de residuos y efluentes existente y proponer mejoras para su minimización, tratamiento y/o disposición final de acuerdo a la normativa vigente.

Esta actividad contribuye a integrar los conocimientos adquiridos en la asignatura, a interactuar con el medio productivo, a organizar la información necesaria, a identificar las barreras que tiene el sector respecto a la propuesta de trabajo y a organizar el trabajo, el cual se debe presentar en forma oral juntamente con un informe que contenga todos los cálculos y análisis realizados.

## Recursos didácticos

Se utilizan como recursos didácticos:

- Plataforma moodle para la comunicación con los estudiantes
- Herramientas virtuales como plataformas de comunicación para facilitar las clases sincrónicas y la comunicación con los estudiantes
- Proyecciones en power point
- Apuntes de cátedra
- Guías de trabajos prácticos
- Formularios de revisión
- Cuestionarios de autoevaluación
- Páginas web de acceso libre para la consulta de temas de actualidad impartidos en la asignatura

- Marco legal publicado en sitios web oficiales (ver bibliografía).

## Estrategia de evaluación de los alumnos

### Regularización de la asignatura

Para regularizar la asignatura el alumno debe:

- Aprobar la entrega de una actividad práctica sobre residuos.
- Haber completado las autoevaluaciones que se encuentran en la plataforma Moodle (Pérdida y Desperdicio de Alimentos, Efluentes líquidos, Efluentes gaseosos)
- Aprobar un (1) examen teórico-práctico al finalizar la cursada.
- Entregar y defender en forma oral, individual y/o grupal un informe de Trabajo Integrador

Todas las actividades se aprueban con un mínimo de 4/10 puntos.

Existe una sola instancia de recuperatorio para el examen teórico-práctico. Es condición para acceder al recuperatorio presentarse en la instancia de parcial.

### Promoción de la asignatura

Se alcanza la promoción de la asignatura habiendo aprobado el examen y el trabajo integrador ambos con un mínimo de 6/10 puntos.

### Examen Final

Consiste en aprobar un examen teórico-práctico (4/10) y la defensa de un estudio de caso elaborado en base a la consigna del trabajo integrador

### Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

Se plantea una evaluación continua e integral de la asignatura a través de la revisión periódica de los trabajos prácticos propuestos y también a través de Cuestionarios de autoevaluación disponibles para los estudiantes en la plataforma moodle, sitio de la asignatura.

## Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Introducción a la asignatura. Planificación. Introducción a la Gestión Integral de Residuos.	Trabajo Práctico 1
2	1	Tipos de residuos sólidos, orígenes, caracterización, propiedades. Tecnologías de tratamiento y disposición final.	Trabajo Práctico 2. Actividad 1
3	1	Residuos industriales, especiales, patogénicos. Métodos de destrucción. Parámetros de Control.	Trabajo Práctico 2. Actividad 1
4	2	Efluentes: caracterización, propiedades.	Trabajo Práctico 3
5	2	Tratamiento de aguas para aprovisionamiento, agua industrial. Plantas depuradoras de efluentes	Trabajo Práctico 3
6	2	Efluentes de la industria alimenticia: tipos, tratamientos de depuración, parámetros de control y descarga.	Trabajo Práctico 3
7	2	Tecnologías de aprovechamiento energético de efluentes.	Trabajo Práctico 3. Cuestionario

8	3	Efluentes gaseosos. Contaminación atmosférica. Parámetros de control.	Trabajo Práctico 4
9	3	Emisión, inmisión, dispersión de contaminantes.	Trabajo Práctico 4
10	3	Modelo de dispersión de contaminantes en la atmósfera.	Trabajo Práctico 4. Cuestionario
11	4	Legislación ambiental sobre residuos y efluentes. Autoridades de aplicación. Normativa nacional y provincial.	Trabajo Práctico 5
12	4	Ley de Radicación Industrial de la provincia de Buenos Aires.	Trabajo Práctico 5
13	-	Análisis de casos, integración de los contenidos, uso de material bibliográfico de soporte. Apoyo al desarrollo del trabajo integrador.	
14	-	Examen	
15	-	Defensa trabajo integrador (Promoción)	

### Recursos

#### Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Córdoba Verónica	Responsable teoría y práctica
Jorgelina Mussi	Desarrolla Práctica

#### Recursos materiales

##### Software, sitios interesantes de Internet

<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control-y-monitoreo>  
<https://www.ambiente.gba.gob.ar/>  
<https://www.ambiente.gba.gob.ar/normativas-provinciales>  
<https://inta.gob.ar/sites/default/files/15-organismos-de-control-alimentario.pdf>

#### Principales equipos o instrumentos

#### Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	No	Gabinete de computación	No	Campo	No
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

#### Otros

#### ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA : No

Cursada intensiva	No	Cursada cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	Si		

#### Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

El examen se aprueba con un examen teórico-práctico (4/10) y la defensa de un estudio de caso elaborado en base a la consigna del trabajo integrador. En caso de que el estudiante no presente o disponga de un potencial estudio de caso, deberá evaluar el que sea presentado por la cátedra al momento del examen.



# Programa Analítico Asignatura Tratamiento de Residuos y Efluentes (código:A0037)



Departamento responsable	DIQyTA	Área	TAYQA
Plan de estudios	Ord.C.S.N°3002/03		

## Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

### UNIDAD 1. Residuos y tecnologías de tratamiento

Concepto de residuo. Impactos locales y globales de los residuos. Objetivos del Desarrollo Sostenible y gestión de residuos. Tipos de residuos: sólidos urbanos, especiales, patogénicos, industriales. Características, cantidad y composición. Legislación nacional y provincial aplicada a residuos. Gestión Integral de Residuos. Jerarquías. Alternativas básicas de gestión. Economía circular aplicada a los alimentos. Ciclo de vida de un residuo. Tecnologías de tratamiento: físicas, químicas, biológicas. Procesos de termo-destrucción de residuos, biodigestión anaeróbica, fermentación, tratamientos aeróbicos, compostaje. Disposición final, rellenos sanitarios, de seguridad, lixiviados. Equipamientos, tecnologías. Pérdida y Desperdicio de Alimentos.

### UNIDAD 2. Efluentes líquidos

Fuentes de contaminación del agua, naturales y antropogénicas. Contaminantes. Clasificación de la calidad de aguas. Eutrofización. Parámetros de control de efluentes. Descargas industriales. Tratamientos de depuración de efluentes líquidos: físicos, químicos y biológicos. Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). Etapas de las EDAR. Pretratamiento, Tratamiento Primario, Secundario y Terciario. Tratamientos biológicos convencionales y avanzados. Tratamientos de lodos. Ejemplos de tratamientos aplicados a la Industria alimenticia. Legislación. Contaminación del agua de mar. Tecnologías de aprovechamiento energético de efluentes de la industria alimenticia

### UNIDAD 3. Contaminación atmosférica

Atmósfera. Contaminación atmosférica. Fuentes de contaminación, según su origen, y su fuente. Contaminantes primarios y secundarios. Efluentes gaseosos. Tipos de contaminantes. Fenómenos de contaminación atmosférica: polución, lluvia ácida, efecto invernadero. Estación Depuradora de Aguas Residuales Contaminación energética y acústica. Escala de los impactos. Medidas de mitigación. Tecnologías para el control de la contaminación atmosférica. Transporte y dispersión de los contaminantes a la atmósfera: modelos matemáticos de dispersión. Emisión, inmisión. Tipos de atmósferas. Tipos de plumas. Legislación.

### UNIDAD 4. Legislación relacionada

Autoridades de aplicación, nacional, provincial y municipal. Estructura normativa de Residuos en Argentina. Convenios Internacionales. Legislación nacional: Ley General del Ambiente (25.675). Régimen de Gestión Ambiental de Aguas (25.688). Ley gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios (25.612). Ley de Residuos Peligrosos (24.051) y su decreto reglamentario 831/93. Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de Residuos Domiciliarios (25.916). Legislación de la Provincia de Buenos Aires: Ley Integral de medio ambiente (11.723), Ley de Residuos Especiales (11.720), Ley de Radicación Industrial (11.459) y Nivel de Complejidad Ambiental, Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera (5965/58), decretos reglamentarios y Resoluciones vigentes. Ley de Residuos patogénicos (11.347 y sus decret. regl.). Código de aguas Ley 12.257 y su decreto reglamentario 9741/81. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. Reglamento para el Registro de Fertilizantes, Enmiendas, Sustratos, Acondicionadores, Protectores y Materias Primas en la República Argentina (Resolución 264/2011)

## Bibliografía Básica

- Gestión integral de Residuos Sólidos. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. Mc Graw Hill . 1994.
- Tratamiento y valorización energética de residuos. Castells Xavier Elias. Ed. Díaz de Santos. 2005.
- Tratamiento de los Residuos de la Industria del Procesado de Alimentos. Eds. Wang Laurence, Jung Yung-Tse, Lo Howard y Yapijakis Constantine, Ed. Acribia S.A. 2008.
- Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf & Eddy. Mac Graw Hill. 3° ed. 1995.
- Aguas residuales urbanas. Tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento. Mariano Seoanez Calvo. 2 ° ed. Ed. Mundi Prensa. 1999.
- Leyes Ambientales. Ediciones del País. 2006.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. V. Conesa Fernández-Vítora. 3ra edición. Ediciones Mundi-prensa. 1997.

## Bibliografía de Consulta

Docente Responsable

Nombre y Apellido	<b>Verónica Córdoba</b>
Firma	
Coordinador/es de Carrera	
Carrera	Lic. En Tecnología de los Alimentos
Firma	
Director de Departamento	
Departamento	Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos
Firma	 <small>Dira. Ing. Claudia C. Wagner  Directora de Departamento de Ingeniería Química  e Tecnología de los Alimentos  Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>
Secretaria Académica	
Firma	 <i>Ing. Isabel C. Riccobene</i> SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA