



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD
DE INGENIERÍA**



ASIGNATURA: FUNDAMENTOS AMBIENTALES EN INGENIERÍA

Prof. Ing. Irma Mercante

Profesora Adjunta

Contenido/Saberes

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA AMBIENTAL

UNIDAD II: EL AGUA COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACIÓN

UNIDAD III: EL AIRE COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACIÓN

UNIDAD IV: EL SUELO COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACION.

UNIDAD V: INTEGRACION DE FACTORES SOCIOECONÓMICOS.

PLANIFICACIÓN ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS							
Fecha	Clase	ANFITEATRO ESTE	ANFITEATRO OESTE	Clase de Teoría	Trabajo Práctico	Entrega de actividad	Docente
3/8/2026	1	Aleandrino U1 A-B	Mercante U1 C	Presentación- Unidad 1			Mercante- Chini- Ojeda- Aleandrino- Pron
		Mercante U1 C	Aleandrino U1 A-B				
10/8/2026	2	TP 1 Chini	Ojeda U2	Unidad 2	TP 1	Actividad 1	Chini - Ojeda
		Ojeda U2	TP 1 Chini				
17/8/2026	FERIADO						
24/8/2026	3	TP 2 Ojeda	Aleandrino U3 A-B	Unidad 3 A-B	TP 2		Aleandrino-Ojeda
		Aleandrino U3 A-B	TP 2 Ojeda				
31/8/2026	4	Charla Cambio climático	Aleandrino U3 C	Unidad 3 C		Actividad 2	Aleandrino- Guevara
		Aleandrino U3 C	Charla Cambio climático				
7/9/2026	5	TP 3 Pron	Actividad integradora + resolución Chini- Aleandrino	Actividad Integradora U 1, 2 y3	TP 3	Actividad 3	Mercante- Aleandrino-Chini- Ojeda- Pron
		Actividad Integradora + resolución Ojeda- Mercante	TP 3 Pron				
14/9/2026	6	1° Parcial Ojeda- Aleandrino	1° Parcial Chini- Mercante-Pron	1° Parcial U1, U2 y U3			Mercante- Chini- Ojeda- Aleandrino- Pron
21/9/2026	DÍA DEL ESTUDIANTE						
28/9/2026	7	Mercante U4A	Devolución 1°P Corregido Chini- Aleandrino	Unidad 4 A			Mercante- Aleandrino-Ojeda- Chini
		Devolución 1°P Corregido Ojeda- Aleandrino	Mercante U4A				
5/10/2026	8	Mercante U4 B	TP 4 Chini	Unidad 4 B	TP 4		Mercante - Chini
		TP 4 Chini	Mercante U4 B				
12/10/2026	FERIADO						
19/10/2026	9	Aleandrino USC	Ojeda U5AB	Unidad 5 A- 5-B y 5C		Actividad 4	Aleandrino- Ojeda
		Ojeda U5AB	Aleandrino USC				
26/10/2026	10	2° Parcial Chini- Aleandrino-Pron	2° Parcial Ojeda- Mercante	2° Parcial U4 y U5		Actividad 5	Mercante- Chini- Ojeda- Aleandrino - Pron
2/11/2026	11	Devolución 2° P Aleandrino - Mercante	TP5 Chini		TP 5		Mercante- Chini- Aleandrino
		TP5 Chini	Devolución 2° P Aleandrino - Mercante				
9/11/2026	12	RECUPERATORIO Parcial 1 y 2					Mercante- Chini- Ojeda- Aleandrino- Pron

Condiciones de promoción

- 1) **Aprobar** al menos una evaluación parcial de la dos previstas, con **nota de 7 (siete)** y alcanzar en la otra una **nota mínima de 4 (cuatro)**. Se dispondrá de una evaluación parcial **RECUPERATORIO**, de un parcial como máximo. Para acceder al recuperatorio se debe haber obtenido en primera instancia del parcial a recuperar una nota mayor o igual a 4.
- 2) **Presentar** la carpeta de trabajos prácticos completa con los **5 (cinco)** trabajos prácticos, Parte A y Parte B).
- 3) **Resolver las actividades 1 a 5**, subidas en Aula Abierta, con nota mínima de 7 (siete). Se dispondrá de una instancia de recuperación para como máximo 1 (una) actividad faltante.

Condiciones de regularidad

1. **Aprobar** al menos una evaluación parcial de la dos previstas, con nota de **6 (seis)** y alcanzar en la otra una nota mínima de **4 (cuatro)**. Se dispondrá de una evaluación parcial RECUPERATORIO, de un parcial como máximo. Para acceder al recuperatorio se debe haber obtenido en primera instancia del parcial a recuperar una nota mayor o igual a 4.
2. **Presentar** la carpeta de trabajos prácticos completa con los **5 (cinco)** trabajos prácticos, Parte A y Parte B).
3. **Resolver las actividades 1 a 5**, subidas en Aula Abierta con nota mínima de 6 (seis). Se dispondrá de una instancia de recuperación para como máximo 1 (una) actividad faltante.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA AMBIENTAL

- **1.A. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.**

Conceptos y definiciones. Ecosistemas, componentes. Cadena trófica. Ciclo de nutrientes. Características de la comunidad biótica. Curva de población, factores limitantes. Degradación ambiental y contaminación. Problemas ambientales: crecimiento de la población, extracción, industrialización y urbanización, escasez de agua, consumo de energía, químicos tóxicos, uso y desecho de materiales, deforestación, cambio ambiental global, desertificación.

1.B. RECURSOS NATURALES

Introducción. Pérdida de las reservas naturales y alteración de la tasa de renovación. Biodiversidad. Valoración de la variedad entre especies. Estabilidad y flexibilidad. Administración de recursos. Desastres naturales y desastres causados por la acción humana. Fragilidad y vulnerabilidad ambiental.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Evolución institucional. Primera Conferencia de Naciones Unidas. Informe Brundtland. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Economía circular. Multi e interdisciplinariedad ambiental. Modelos de desarrollo sostenible. Política y Legislación ambiental en Argentina.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Evolución institucional

Durante varios decenios se han llevado a cabo en todo el mundo numerosas discusiones que han **aportado contribuciones significativas** al concepto de sostenibilidad.

Desde la ingeniería es necesario comprender **el contexto histórico** de estas discusiones. Por ejemplo, es significativa la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente realizada en **Estocolmo en 1972**, porque por vez primera **se añadió el medio ambiente a la lista de problemas mundiales**.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Primera conferencia de Naciones Unidas (1972)

Como prueba, el Principio 1 de la Declaración de la conferencia de Estocolmo afirma que:

El hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad, a condiciones de vida adecuadas y a un medio ambiente de calidad que le permita una vida digna y de bienestar, y él tiene la responsabilidad solemne de proteger y mejorar el medio ambiente para generaciones presentes y futuras.

El principio 2 establece que:

Los recursos naturales de la Tierra, incluidos aire, agua, tierra, flora y fauna y especialmente las muestras representativas de ecosistemas naturales deben salvaguardarse apropiadamente para el beneficio de generaciones presentes y futuras mediante una planeación y una administración cuidadosas.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Informe Brundtland (1987)

La Comisión mundial de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo publicó ***Nuestro futuro común***. Este libro también se conoce como el reporte de la **Comisión Brundtland**, en honor de Gro Brundtland, ex primer ministra de Noruega, quien presidió la comisión.

Este prominente reporte no sólo adoptó el concepto de desarrollo sustentable sino que brindó el estímulo para la Conferencia de las Naciones Unidas para el medio ambiente y el desarrollo en 1992, conocida como la Cumbre de la Tierra. El reporte de la Comisión Brundtland definió el **Desarrollo Sustentable** como “desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la habilidad de satisfacer necesidades a futuro”.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Cumbre de la Tierra (1992)

La Cumbre de la Tierra, que se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil, fue la **primera conferencia global que abordó específicamente el medio ambiente**. Además, por vez primera **asoció los problemas del medio ambiente con los problemas económicos**.

Uno de los resultados de la cumbre de Río para el siglo XXI fue la *Agenda 21*, la cual estableció objetivos y recomendaciones relacionados con los problemas ambientales, económicos y sociales.

Más aún, se creó la Comisión de las Naciones Unidas para el desarrollo sustentable, cuya misión es verificar la implementación de la *Agenda 21*.

En la **Cumbre mundial para el desarrollo sustentable de 2002** en Johannesburgo, Sudáfrica, los líderes del mundo reafirmaron los principios sobre el desarrollo sustentable adoptados diez años atrás en la Cumbre de la Tierra.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Objetivos de Desarrollo del Milenio

También adoptaron los **ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (MDG) 2000-2015** que se enumeran en la tabla 1.2. Los MDG constituyeron una ambiciosa agenda que **tenía el fin de reducir la pobreza y mejorarla calidad de vida** con base en lo que Naciones Unidas acordaron en la Cumbre del Milenio.

Para cada objetivo se han establecido una o más metas, que se habrían de alcanzar en 2015, usando como referencia el año 1990.

Los **ocho MDG**, considerados como objetivos políticos, presentaban la visión de un mundo mejor que puede servir como guía para la práctica de la ingeniería y para sus innovaciones.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Objetivos de Desarrollo del Milenio



Representan compromisos para reducir la pobreza y el hambre, y para contrarrestar la deficiencia en materia de salud, la inequidad entre sexos, la falta de acceso al agua potable y la degradación ambiental.

Son un buen ejemplo del enlace entre política e ingeniería; la política puede conducir a la innovación en ingeniería y los avances ingenieriles pueden alentar el desarrollo de políticas que contengan estándares avanzados que redefinan la idea de “las mejores tecnologías disponibles”.

<https://www.cepal.org/es/temas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio-odm/objetivos-desarrollo-milenio>

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ODS)
Resolución 70/1 (2015) de Naciones Unidas.



<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 contempla un total de **169 metas específicas** distribuidas entre sus 17 objetivos globales.

De acuerdo con los informes de las Naciones Unidas, el avance global ha sido desigual y enfrenta severos retrasos debido a crisis climáticas, conflictos armados y secuelas socioeconómicas. **Solo alrededor del 17% de las metas se encuentran encaminadas** a lograrse al ritmo actual.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Economía Circular

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es>



- ✓ El modelo económico actual está al límite de su capacidad física.
- ✓ La Economía Circular redefine el Crecimiento con énfasis en los beneficios para la sociedad.
- ✓ Disociación producción-consumo y rediseño de productos para eliminar residuos.
- ✓ Requiere de una transición a fuentes renovables de energía.
- ✓ La Unión Europea lanzó en 2020 el nuevo plan de acción de EC con el objeto de acelerar este cambio.
- ✓ El modelo circular se alineó además con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 de la ONU.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Economía circular: definición

“un **modelo económico alternativo**, reparador y regenerativo, que pretende conseguir que los **productos, componentes y recursos** en general mantengan su utilidad y valor en el tiempo, **reduciendo el consumo** de recursos y la **generación de residuos**”

(Vanessa Prieto-Sandoval, Carmen Jaca y Marta Ormazábal, 2017.)



Eliminar los
residuos y la
contaminación



Circular los
productos y
materiales



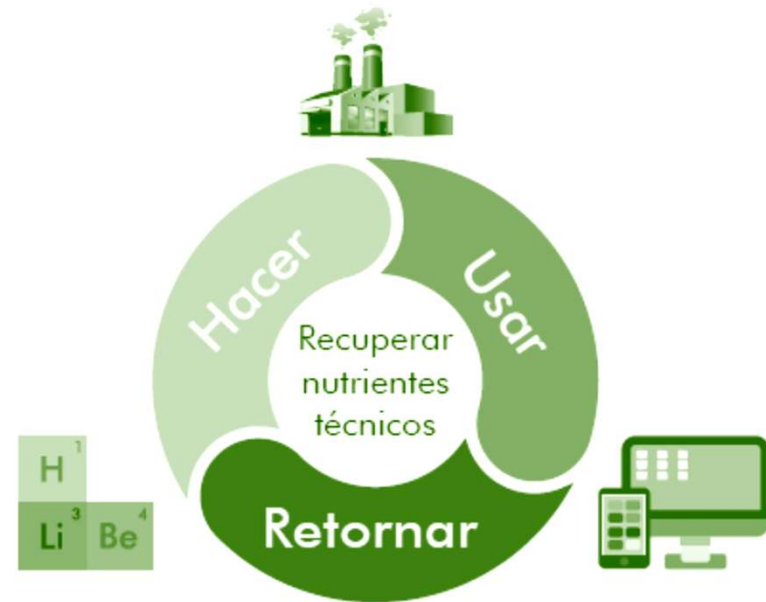
Regenerar la
naturaleza

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Economía circular : conceptualización



Recursos biológicos



Recursos técnicos

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Normativa: Ley de Economía Circular N° 6468/2021
(Ciudad de Buenos Aires)

CREACIÓN DE LA RED DE ECONOMÍA CIRCULAR DE CABA (2022)

“Fortalecer el sistema de reciclado de la Ciudad, a través del involucramiento de todos los grupos que realizan algún tipo de actividad en ella”

“Proponer, diseñar e implementar políticas, estrategias y acciones que impulsen la economía circular”.



https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/nuevo_panorama.pdf

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Multi e interdisciplinariedad ambiental

Los problemas clave en relación a los desafíos en materia de desarrollo económico a largo plazo, prosperidad de las sociedades y protección del medio ambiente, y las soluciones más interesantes **involucran a aquellos sistemas de ingeniería que abordan la calidad del agua y del aire, clima, saneamiento, gestión de residuos, salud, energía, producción de alimentos, químicos y materiales, así como la construcción del medio ambiente humano.** Estos problemas constituyen retos locales y globales que de manera única afectan a las comunidades de todo el mundo, las cuales están íntimamente relacionadas por su población y datos demográficos.

Su solución requerirá un enfoque integral que combine **tecnología, gobernabilidad y economía.** Con la comprensión de estos problemas mayores, **el diseño de la ingeniería actual** puede participar de manera más efectiva en el avance en pos de la sustentabilidad.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Modelos de desarrollo sostenible



1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Modelos de desarrollo sostenible

Los **modelos de desarrollo sostenible** tienen como objetivo equilibrar la expansión económica con la preservación de los recursos, la mejora del bienestar social y la protección del medio ambiente.

Se basan en la comprensión de que los recursos naturales son limitados y que la creciente desigualdad y la degradación ambiental pueden amenazar la estabilidad y el bienestar a largo plazo de la sociedad.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Modelos de desarrollo sostenible (cont.)

Los **modelos de desarrollo sostenible** se han incorporado a lo largo del tiempo en las políticas públicas y la planificación de numerosas naciones y ciudades, con resultados alentadores. Estos son algunos ejemplos notables:

Ciudad de Curitiba (Brasil): La ciudad ha realizado **inversiones en sistemas de transporte público efectivos, como el sistema Autobús de Tránsito rápido (BRT por sus siglas en inglés), y ha promovido el uso del espacio para bicicletas y peatones.** Estas actuaciones han mejorado la calidad del aire y de vida de los ciudadanos al reducir la congestión vehicular y las emisiones de gases de efecto invernadero.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Modelos de desarrollo sostenible (Cont.)

Islandia: ha realizado importantes **inversiones en el avance de las fuentes de energía renovable, en particular la hidroeléctrica y la geotérmica**. Con ello, ese país ha satisfecho casi todas sus necesidades energéticas. La dependencia de los combustibles fósiles se redujo significativamente y las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron.

Ejemplos de modelos sostenibles a nivel local?

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Política y Legislación ambiental en Argentina

La **Política Ambiental** es el conjunto de instrumentos con los que cuentan las autoridades para incidir sobre el comportamiento de los agentes económicos. Este conjunto debe ser eficaz, flexible, eficiente y equitativo.

La Política Ambiental tiene que coexistir con los distintos Objetivos y Políticas del Estado.

En los países desarrollados la Política Ambiental es independiente y autónoma. Aunque también requiere de coordinación.

A nivel global, cada vez se tiene más en cuenta los impactos ambientales de las medidas de política económica.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Tipos de política ambiental:

- Intervenir directamente en la corrección de algún desequilibrio ambiental
- Modificando el comportamiento de los agentes económicos que degradan el ambiente.

El **derecho ambiental de [Argentina](#)** incluye legislación nacional así como tratados internacionales a los que ha suscripto.

Desde 2024 ha habido cambios respecto a las políticas ambientales en Argentina.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Tratados internacionales

Principales tratados en materia ambiental ratificados por la Argentina:

- [Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático](#) (aprobada por [Ley 24.295](#))
- [Protocolo de Kioto](#) (aprobado por [Ley 25.438](#))
- [Convención de las Naciones Unidas sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural](#) (aprobada por Ley 21.836)
- [Protocolo de Montreal](#) relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (aprobado por Ley 25.389)
- [Convención de Basilea](#) (aprobado por [Ley 23.922](#))
- [Acuerdo de París](#) (2015)

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Tratados internacionales

- [Convenio sobre la Diversidad Biológica](#) (aprobada por [Ley 24.375](#))
- [Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente](#) (aprobado por [Ley 24.216](#))
- [Convención sobre Humedales de Importancia Internacional](#) (aprobada por [Ley 23.919](#))
- [Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono](#) (aprobado por [Ley 23.724](#))
- Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR (aprobado por [Ley 25.841](#))
- [Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación](#) (aprobada por [Ley 24.701](#))

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Leyes Nacionales

A partir de los lineamientos establecidos en la Constitución Nacional y en los tratados internacionales ratificados sobre la protección del medio ambiente, la Argentina cuenta con leyes nacionales que regulan diversos aspectos relacionados con este asunto, entre las que cabe destacar las siguientes:

- [Ley 25.675](#), denominada [Ley General del Ambiente](#): establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
- [Ley 25.612](#) que regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Leyes Nacionales

- [Ley 25.670](#) , [sistematiza la gestión y eliminación de los PCBs](#), en todo el territorio de la Nación. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso de PCB o equipos que contengan PCBs.
- [Ley 25.688](#) establece el "[Régimen de Gestión Ambiental de Aguas](#)" consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.
- [Ley 25.831](#) sobre "[Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental](#)", garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.
- [Ley 25.916](#) que regula la [gestión de residuos](#) domiciliarios.
- [Ley 26.331](#)/2007, denominada [Ley de Bosque Nativo](#), que establece presupuestos mínimos para la protección de estos ambientes.

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Leyes Nacionales

- Ley 26.562 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para Control de Actividades de Quema en todo el Territorio Nacional.
- Ley 26.639, conocida como [Ley de protección de glaciares](#), que establece presupuestos mínimos para la preservación de los glaciares y del ambiente periglacial.
- Ley [26.815](#) de Presupuestos Mínimos para el Manejo del Fuego.
- Ley 27.279 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión de los Envases Vacíos de Fitosanitarios
- Ley 27.520 Adaptación y Mitigación al Cambio Climático
- Ley 27.621 Ley para la Implementación de la Educación Ambiental en la República Argentina

1.C EVOLUCIÓN DE LA CONCEPCIÓN DEL AMBIENTE

Bibliografía

- Webs recomendadas
 - <https://www.cepal.org/es/temas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio-odm/objetivos-desarrollo-milenio>
 - <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
 - <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es>
 - https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/nuevo_panorama.pdf
- Mihelcic, J.; Zimmerman, J. (2012) Ingeniería ambiental: fundamentos, sustentabilidad, diseño. Primera Edición. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México. ISBN: 978-607-707-317-8. **Capítulo 1.**

**MUCHAS
GRACIAS**

