

## 1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

<b>Espacio curricular: Fundamentos Ambientales en Ingeniería.</b>				
<b>Código SIU-guaraní:</b> Haga clic o pulse aquí para escribir texto.			<b>Ciclo lectivo:</b> 2024	
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>		<b>Plan de Estudio:</b>	<b>Res. 006/23 -CD</b>
<b>Dirección a la que pertenece</b>	<b>Ingeniería Civil</b>		<b>Bloque/ Trayecto</b>	<b>Ciencias y Tecnologías Complementarias.</b>
<b>Ubicación curricular:</b>	<b>2do Sem.</b>	<b>Créditos 3</b>	<b>Formato Curricular</b>	<b>Teoría/práctica</b>
<b>Equipo docente</b>	<b>Profesor Responsable: Dr. Ing. José Alberto Flores</b>			
<b>Cargo: Titular Efectivo</b>	<b>Correo: jose.flores@ingenieria.uncuyo.edu.ar</b>			
<b>Cargo: Adjunto Efectivo</b>	<b>Nombre: Dra. Ing. Irma Teresa Mercante</b>		<b>Correo: irma.mercante@uncuyo.edu.ar</b>	
<b>Cargo: JTP Interino</b>	<b>Nombre: Julieta Chini</b>		<b>julieta.chini@uncuyo.edu.ar</b>	

Fundamentación
<p>El presente espacio curricular se sitúa en el segundo semestre de la Carrera de Ingeniería Civil. En este espacio se trabajará sobre las bases del estudio del ambiente como un sistema, con sus subsistemas físico- químico, biótico y sociocultural-económico y la interrelación e interdependencia entre ellos.</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil profesional del/la Ingeniero/a Civil, con relación a su intervención profesional en el marco del desarrollo sostenible, considerando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. Además, proporciona habilidades para desarrollar su actividad concibiendo su rol profesional como transformador y potenciador de la calidad de vida de toda la sociedad, tanto en el ámbito público como privado.</p> <p>Respecto de las tendencias y demandas internacionales, y a los requerimientos de la Educación Superior en el mundo y en la región, esta asignatura contribuye a la formación del/la Ingeniero/a para desempeñarse como actor del desarrollo económico y productivo del país, con un impacto directo y positivo en un desarrollo provincial y regional diversificado, ambientalmente sustentable y de inclusión social.</p> <p>Contribuye a la actividad reservada "Proyectar, dirigir y controlar la construcción, rehabilitación, demolición y mantenimiento de las obras arriba indicadas", en relación al control del impacto ambiental de las obras.</p> <p>La asignatura Fundamentos Ambientales en Ingeniería se vincula directamente con la asignatura "Gestión Ambiental", ubicada en el décimo semestre de la Carrera. Asimismo, se relaciona con otras disciplinas, que listadas en orden de cursado son: Física I, Química Aplicada, Hidrología, Materiales de Construcción, Geología y Mecánica de Rocas, Ingeniería Sanitaria, Construcciones Civiles y Gestión de Proyectos.</p>

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)	
Referencias: Alto : 3; Medio: 2; Bajo: 1	
CE - Competencias de Egreso Específicas	Aporte
<b>CE-E 1.1.</b> Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias e instalaciones, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente.	1

<b>CE-E-1.2.</b> Diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones de regulación, almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases incluidos sus residuos, de aprovechamiento de la energía hidráulica, riego, desagüe y drenaje, de corrección y regulación fluvial y marítima, de saneamiento urbano y rural.	1
<b>CE-E-5.1.</b> Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.	1
<b>CE-GT Competencias Genéricas Tecnológicas</b>	<b>Aporte</b>
<b>CE-GT 1.</b> Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería civil en los distintos ámbitos de su desempeño profesional.	1
<b>CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales</b>	<b>Aporte</b>
<b>CE-GSPA 6.</b> Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	1
<b>CE-GSPA 7.</b> Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente.	1
<b>CE-GSPA 8.</b> Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	1
<b>CE-GSPA 9.</b> Aprender en forma continua y autónoma participando activamente en la elaboración de los propios trayectos de aprendizaje y reconociendo la necesidad de perfeccionarse permanentemente, en un contexto de cambio tecnológico donde es necesaria la formación durante toda la vida.	1

#### Expectativas de logro (del Plan de Estudios)

- Identificar aspectos y problemas ambientales relacionados con la actividad profesional, para la formulación de acciones orientadas a la gestión del impacto ambiental.
- Reconocer los problemas del ambiente que las obras de ingeniería pueden generar o corregir, como así también su adaptabilidad para mitigar sus efectos.
- Explicar, utilizando argumentos objetivos basados en hechos y terminología específica, la relevancia de la preservación, el mejoramiento del ambiente y la responsabilidad social, con el fin de orientar sus acciones en el ejercicio de la actividad profesional.
- Comprender las bases de la evaluación de impacto ambiental de proyectos de ingeniería.

#### Contenidos mínimos (del Plan de Estudios)

Ecosistemas. Problemática ambiental. Recursos naturales. Agua, aire y suelo como factores ambientales: características de cada uno. Causas y fuentes de contaminación. Los factores sociales, culturales y económicos del ambiente. El ciclo de los proyectos de Ingeniería. Importancia de la evaluación ambiental de proyectos. Sostenibilidad y economía circular. Aplicaciones en Ingeniería Civil.

**Correlativas (Saberes previos/ posteriores del Plan de Correlatividades)**

Para cursar esta materia debe haber cursado y obtenido la regularidad de Introducción a la Ingeniería.

## 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el espacio curricular el estudiante:

**RA1.** Analiza los objetivos del desarrollo sostenible, la economía circular y la interdisciplinariedad ambiental.

**RA2.** Interpreta la problemática ambiental en función de sus componentes y su degradación, mediante el estudio de casos de ingeniería civil.

**RA3.** Describe los subsistemas ambientales físico, biótico y socioeconómico, y su transformación por causas antrópicas mediante indicadores y la resolución de problemas simples.

**RA4.** Interpreta las bases de la evaluación ambiental de proyectos de obras civiles y su importancia, aplicando la legislación vigente.

## 3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes u otros)

### **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.

### **UNIDAD II: EL AGUA COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACIÓN.**

#### **2.A AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.**

Propiedades y características del agua. Ciclo hidrológico del agua. Recursos hídricos. Fuentes de provisión de agua. Clasificación de los elementos contenidos en el agua. Índices de calidad del agua. Parámetros de calidad del agua. Fundamentos de la química del agua. Indicadores de desempeño para uso sustentable del agua.

## **2.B DEFINICIÓN Y TIPOS DE CONTAMINACIÓN.**

Efluentes domésticos e industriales., Compuestos contaminantes del agua. Alteraciones químicas. Incidencia de la temperatura. Efectos de la contaminación del agua. El agua como vehículo transmisor de enfermedades. Organismos patógenos. Concepto de DBO y de DQO. Mediciones en agua.

## **2.C CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**

Residuos en cauces. Pasivos ambientales Clasificación de los lagos. Contaminación de lagos y ríos. Zonas de degradación de un río. Curvas características. Eutrofización, concepto. Estratificación térmica. Afectación de las reservas subterráneas por actividades y usos Destino y transporte de los contaminantes en el agua subterránea.

## ***UNIDAD III: EL AIRE COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACIÓN.***

### **3.A ATMÓSFERA**

Atmósfera y biosfera. Composición y estructura de la atmósfera. Composición del aire. Presión atmosférica. Agua en la atmósfera. Clima. Oxígeno y dióxido de carbono.

### **3.B CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR GASES Y PARTÍCULAS**

Fuentes y efectos de los contaminantes. Contaminantes primarios y secundarios. Conceptos de emisión - inmisión. Dispersión de gases. Disminución del ozono estratosférico. Efecto invernadero. Precipitación ácida y sedimentación. Óxidos de carbono, de azufre y de nitrógeno. Partículas y aerosoles. Mediciones en aire. Contaminación atmosférica urbana. Prevención.

### **3.C OTRAS FORMAS DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

Propiedades físicas del sonido. El ruido y las personas. Estándares del ruido. Medición del ruido. Contaminación sonora. Efectos sobre la salud humana, sobre los animales, la vegetación y los materiales. Otros contaminantes: por vibraciones, radiación electromagnética y radioactividad.

## ***UNIDAD IV: EL SUELO COMO FACTOR AMBIENTAL. CONTAMINACION.***

### **4.A RECURSOS MINERALES.**

Recursos no renovables. Minerales. Suelo y rocas. Origen y formación. Factores y procesos que intervienen en la formación del suelo. Composición. Tipos de suelo. Clasificaciones. Organismos vivos en el suelo.

### **4.B PROCESOS DE DEGRADACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Urbanización; agricultura y ganadería; obtención de materias primas y energía, industrias; , pérdida de biomasa, erosión, generación de residuos. Mediciones en el suelo. El problema de los residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos (RSU). Cantidad y composición. Características: humedad, densidad, poder calorífico y relación carbono-nitrógeno. Afectaciones al ambiente.

## ***UNIDAD V: INTEGRACION DE FACTORES SOCIOECONÓMICOS.***

### **5.A CONTEXTO DEL MEDIO CONSTRUIDO**

Ambiente natural y antrópico. Organización territorial y ordenamiento ambiental. Zonificación urbana municipal. Uso del suelo. Manejo y conservación. Reservas naturales y áreas protegidas. Infraestructura y servicios urbanos.

### **5.B MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

Principales factores ambientales. Población. Empleo y producción. Sectores económicos: primario, secundario, terciario. Salud humana y calidad de vida. Patrimonio cultural e histórico. Paisaje. Educación. Indicadores socioeconómicos.

#### **5.C IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE OBRAS**

La evaluación ambiental de proyectos. Importancia de su aplicación. Relación entre EIA y ciclo del proyecto. Análisis de acciones y factores. Evaluación de los procesos inducidos por las obras. Responsabilidad social y ética ambiental en la ejecución de los proyectos.

#### **4. MEDIACIÓN PEDAGÓGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)**

Se propone desarrollar actividades presenciales en el marco del Espacio Curricular, clases teórico-prácticas en el aula presencial y actividades asincrónicas en el Aula Abierta de la FI.

El estudiante dispone de material de estudio preparado por el equipo docente, organizado en el Aula Abierta de la FI, destinado a desarrollar el Saber Conocer, que incluye el desarrollo mediado de conceptos, teorías y principios.

Para el desarrollo del Saber Hacer se incluye resolución de problemas simples de ingeniería ambiental con una guía de trabajos prácticos y experiencias de laboratorio, principalmente.

Para contribuir al desarrollo del Saber Ser se incluyen actividades en equipos de trabajos prácticos y actividades de laboratorios. Dichas actividades requieren el cumplimiento en la entrega de las mismas, la participación a través de las consultas, la autonomía en el estudio, la responsabilidad y compromiso en el equipo, el respeto en las comunicaciones, respeto a las pautas establecidas; entre otros.

Con el fin de materializar la mediación pedagógica se ha organizado el material preparado por el equipo docente en el espacio de la asignatura dentro del Aula Abierta, el que consiste de:

1. Programa de Estudio, en el cual se detalla el contenido, saber o conocimiento, que se espera que el estudiante aprenda, así como la bibliografía existente en Biblioteca y la complementaria.

2. Guías de estudio, de aspectos conceptuales de la asignatura, destinadas a desarrollar el Saber Conocer, ya descripto. Es un material preparado por el equipo docente, que también incluye la bibliografía consultada para su elaboración.

3. Guías de trabajos Prácticos y de Laboratorio con las consignas para su desarrollo.

4. Presentaciones de clase, en las cuales se incluyen aspectos conceptuales del saber conocer, y procedimentales del saber hacer.

La mediación pedagógica se completa con la preparación y la tutoría de actividades tipo cuestionario a realizar por los estudiantes, correspondientes a unidades temáticas del programa analítico. Todo esto se complementa con la atención de consultas.

Para el cumplimiento de la planificación de la asignatura, y con el fin de que el estudiante pueda organizar y planificar su estudio, en el desarrollo de actitudes del saber conocer, hacer y ser, se propondrá un cronograma de actividades que se publicará en aula abierta.

## 5. INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
<b>Formación Experimental</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería</b>		
<b>Actividades de proyecto y diseño</b>		
<b>Práctica profesional Supervisada</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Carga horaria total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El tipo de evaluación adoptado es una combinación entre evaluación formativa y calificativa. La primera instancia se aplica a través de la ejecución de actividades en el aula abierta, con el uso de los recursos Tarea y Cuestionario. También se toman dos evaluaciones parciales, que incluyen teoría y práctica.

El primer día de clases se comunica a los estudiantes los objetivos a alcanzar, el contenido del programa, la organización del dictado de la asignatura (las unidades en que se divide el contenido y el alcance de cada una de ellas), así como una explicación del alcance y metodología del sistema de evaluación y de acreditación adoptado.

### 6.1. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación a tener en cuenta incluyen:  
correcta aplicación de contenidos conceptuales,  
organización lógica del trabajo,  
consistencia en el tratamiento conceptual,  
actitud proactiva, y  
exactitud en la aplicación de las herramientas utilizadas.

### 6.2. Condiciones de regularidad

La regularidad se obtiene cuando el estudiante cumple tres condiciones:

- Aprueba al menos una evaluación parcial de la dos previstas.
- Obtuvo una nota igual o superior a 4 (cuatro) y menor que 7 (siete) en la otra evaluación.
- Presentó y aprobó todos los trabajos prácticos y actividades con Nota mínima de 7 (siete).

### 6.3. Condiciones de promoción

Para obtener la Promoción Directa (PD) el estudiante debe cumplir cuatro condiciones:

- Aprobar las dos evaluaciones parciales. La aprobación de cada parcial es con el mínimo de 7 (siete) Se dispondrá de una evaluación parcial RECUPERATORIO, de un parcial como máximo. La nota del parcial a recuperar obtenida en primera instancia debe ser mayor o igual a 4 (cuatro) para acceder al régimen de promoción directa.
- Presentar y aprobar la carpeta de trabajos prácticos (Cinco trabajos prácticos y 2 informes de laboratorio).
- Cumplir con el 75% mínimo de asistencia a clases.
- Resolver las actividades 1 a 5, subidas en Aula Abierta.

#### 6.4. Régimen de acreditación

**Promoción directa:** La **PD** se obtiene mediante la aprobación con una calificación igual o superior a siete (7) de todas las evaluaciones de los contenidos teóricos, prácticos y de laboratorio y la presentación escrita de los trabajos prácticos y de laboratorio. Debe alcanzar además el 75% de asistencia.

**Alumnos regulares:** el alumno que haya alcanzado la regularidad, pero no pudo obtener la promoción directa, deberá acreditar el espacio curricular a través de un examen final (**EF**), oral en las mesas regulares dispuestas para tal fin según calendario académico.

**Alumnos libres:** Para estudiantes en condición de LIBRE en cualquiera de sus condiciones A, B, C ó D según la Ordenanza 02/2021 del CD de la FI, la asignatura se acredita a través de Examen Final (**EF**). Para ello es condición haber aprobado la carpeta de Trabajos Prácticos.

**A.** Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.

**B.** Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad: Examen final y sus características.*

**C.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.

**D.** Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

#### 7. BIBLIOGRAFIA

Título	Autor	Ejemplares disponibles	Editorial	Año
Ingeniería Ambiental: Fundamentos – Sustentabilidad – Diseño.	James R. Mihelcic – Julie Beth Zimmerman	1	Alfaomega	2012
Recursos de la tierra: origen, uso e impacto ambiental.	Craig - VaughanSkinner	1	Pearson	2007
Ciencia Ambiental: Enfoque Integrador	Tyller Miller	1	Thomson	2007
Gestión ambiental y desarrollo sostenible.	Innovación y Cualificación, S. L.	<a href="https://elibro.net/es/erea/der/siduncu/124252?page=3">https://elibro.net/es/erea/der/siduncu/124252?page=3</a>	Málaga, IC Editorial	2019
Evaluación de impacto ambiental	Gonez Orea, Domingo; Gomez Villarino, María Teresa	Solicitado a biblioteca  1 ejemplar	Mundiprensa , 3° Edición	2013

##### 7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace a aula virtual y otros)

En este apartado se dejan los enlaces del material preparado por el equipo docente de la cátedra.

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/>

## 8. FIRMAS



Dra. Irma Mercante  
Coordinadora Área 5

**DOCENTE RESPONSABLE A CARGO**

Fecha: 22 de diciembre de 2023



**V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA**

Fecha: Abril 2024