



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

RESOLUCIÓN 25/19/112-00
ACTA 1227/08/09/2025

"POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA DESARROLLO SOSTENIBLE Y CIENCIAS AMBIENTALES, DE CARRERAS DE GRADO, SEDE SAN LORENZO"

VISTO: El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Escurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/032/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de las Carreras de Grado.

CONSIDERANDO: La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **"Desarrollo Sostenible y Ciencias Ambientales"**, la cual es común entre Carreras de Grado.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA
RESUELVE:**

25/19/112-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **"Desarrollo Sostenible y Ciencias Ambientales"**, de las Carreras de Grado, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 100 de la presente Acta.

25/19/112-02 COMUNICAR, copiar y archivar

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.
Presidenta



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/19/112-00 Acta 1227/08/09/2025

ANEXO 100

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS BÁSICAS PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel	Grado				
Asignatura	Desarrollo Sostenible y Ciencias Ambientales				
Carrera	Plan	Sede/Filial	Carácter	Semestre	Prerrequisitos
Ingeniería Eléctrica	2026	Sede San Lorenzo	Electiva I	***	Haber aprobado 196 créditos.
Ingeniería en Electrónica	2026	Sede San Lorenzo	Optativa	***	Ninguno

Semanal

Periodo

HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5

*HT: Horas Teóricas semanales.

*HP: Horas Prácticas semanales.

*HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.

*HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.

*HS: Horas Semanales (HTD+HTI).

*PA: Periodo Académico en semanas.

* THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD*PA).

* THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI*PA).

* THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).

* CA-PY: Créditos académicos de la asignatura

II. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura Desarrollo Sostenible y Ciencias Ambientales prepara a los futuros profesionales para enfrentar los desafíos ambientales y sociales que acompañan al avance tecnológico. Esta asignatura no solo amplía la perspectiva del profesional más allá del rendimiento técnico, sino que introduce principios de responsabilidad ambiental y ética profesional en el diseño, operación y mantenimiento de sistemas en su área de competencia.

La asignatura tiene un enfoque teórico-práctico organizada en siete unidades, comenzando por el análisis de la emergencia ambiental pos-Segunda Guerra Mundial y el contexto paraguayo, el cual permite entender cómo surgió la preocupación por el deterioro ambiental y qué estructuras de gobernanza se han establecido en Paraguay para abordar estos temas. Esto otorga a los estudiantes una base histórica y local para identificar su rol como agentes de cambio en el desarrollo sostenible del país.

Los conceptos fundamentales de Ciencias Ambientales y Análisis de Ciclo de Vida, los futuros profesionales adquieren herramientas para evaluar el impacto ambiental de productos y procesos desde su fabricación hasta su disposición final. Esto es especialmente importante donde el consumo de recursos y la generación de residuos peligrosos requieren una gestión ambiental responsable.

La Gestión Ambiental y Legislación fortalece el conocimiento de las normativas que regulan las actividades del sector de competencia, ayudando al futuro profesional a operar dentro del marco legal y promover buenas prácticas en la industria. A través del análisis de casos de éxito en ingeniería sostenible, los estudiantes también pueden inspirarse en soluciones reales que equilibran eficiencia tecnológica, rentabilidad económica y cuidado ambiental.

Esta asignatura fomenta una formación integral, dotando a los futuros profesionales de una visión sistémica y sostenible, necesaria para diseñar tecnologías limpias, reducir impactos negativos y liderar proyectos que contribuyan al bienestar social y ambiental, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
2. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
3. Implementar en el campo profesional la práctica de los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Emergencia de la preocupación ambiental, después de la II Guerra Mundial y la estructura de la gestión de los temas ambientales en el Paraguay.	1.1. Crisis del desarrollo extractivista; 1.2. Catástrofe malthusiana; 1.3. Tragedia de los comunes, 1.4. El Club de Roma; 1.5. La Primera Cumbre sobre Ambiente Humano y Desarrollo. 1.6. El Informe "Nuestro Futuro Común" y la definición del paradigma del desarrollo sostenible y el sistema internacional, desarrollo sostenible local. 1.7. La Cumbre para la Tierra (Río de Janeiro, 1992), principales convenciones de las Naciones Unidas, relacionadas con temas ambientales: Cambio climático, Convención sobre Diversidad Biológica, Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. 1.8. Política ambiental en Paraguay. 1.9. Legislación ambiental en Paraguay.	<p>1. Analiza el surgimiento de la preocupación ambiental a nivel global tras la Segunda Guerra Mundial, reconociendo los principales hitos históricos, como la crisis del desarrollo extractivista, la catástrofe malthusiana, la tragedia de los comunes y las contribuciones del Club de Roma.</p> <p>2. Explica el desarrollo del paradigma del desarrollo sostenible a través de eventos internacionales clave como la Cumbre de Estocolmo (1972), el Informe "Nuestro Futuro Común" (1987) y la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro (1992), así como las principales convenciones de Naciones Unidas relacionadas con el cambio climático, la biodiversidad y la desertificación.</p> <p>3. Identifica la estructura de la gestión ambiental en Paraguay, reconociendo su marco normativo, las políticas ambientales vigentes y su alineación con los</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
2. Introducción al Desarrollo Sostenible.	2.1. Definición y principios del Desarrollo Sostenible. 2.2. Dimensiones del Desarrollo Sostenible: ambiental, social y económica. 2.3. Breve historia y evolución del concepto de Desarrollo Sostenible y Ciencias Ambientales.	1. Explica el concepto de desarrollo sostenible, reconociendo su definición, principios fundamentales y la evolución histórica del término desde sus orígenes hasta la actualidad. 2. Identifica las tres dimensiones clave del desarrollo sostenible —ambiental, social y económica— y su interdependencia en el contexto de los proyectos de ingeniería. 3. Relaciona los fundamentos del desarrollo sostenible con el rol actual de la ingeniería, reconociendo la importancia de diseñar tecnologías y sistemas que promuevan la equidad, el cuidado ambiental y la eficiencia económica.
3. Conceptos básicos de Ciencias Ambientales.	3.1. Ecología y ecosistemas. 3.2. Ciclos biogeoquímicos. 3.3. Problemas ambientales globales (cambio climático, contaminación, pérdida de biodiversidad, etc.). 3.4. Impacto Ambiental de las Ingenierías del sector energético.	1. Describe los principios básicos de la ecología y el funcionamiento de los ecosistemas, así como los principales ciclos biogeoquímicos que sustentan la vida en el planeta. 2. Identifica los principales problemas ambientales globales —como el cambio climático, la contaminación y la pérdida de biodiversidad— evaluando sus causas, consecuencias y relación con las actividades del sector tecnológico e industrial. 3. Evalúa el impacto ambiental de las ingenierías del sector energético, considerando el ciclo de vida de proyectos, y propone estrategias para minimizar su huella ecológica.
4. Análisis del	4.1. Contaminación y residuos	1. Analiza el ciclo de vida de

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
ciclo de vida de productos y procesos.	electrónicos. 4.2. Eficiencia energética en sistemas eléctricos y electrónicos. 4.3. Tecnologías limpias y energías renovables. 4.4. Gestión Ambiental y Sostenibilidad en la Ingeniería.	productos y procesos, evaluando sus impactos ambientales desde la producción hasta su disposición final, con especial atención a la contaminación y los residuos generados. 2. Aplica principios de eficiencia energética en el diseño y uso de sistemas, reconociendo su relación directa con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental. 3. Evalúa el uso de tecnologías limpias y fuentes de energía renovables en proyectos de ingeniería, integrando criterios de gestión ambiental y sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida de productos y sistemas.
5. Gestión Ambiental y Sostenibilidad en la Ingeniería.	5.1. Evaluación y gestión del impacto ambiental. 5.2. Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001). 5.3. Diseño sostenible de productos y procesos. 5.4. Economía circular y reutilización de recursos. 5.5. Normativa y Políticas de Sostenibilidad.	1. Analiza los principios y métodos de evaluación y gestión del impacto ambiental aplicados a proyectos de ingeniería, considerando su cumplimiento con normativas y políticas de sostenibilidad vigentes. 2. Interpreta los componentes y requisitos de los Sistemas de Gestión Ambiental (como la norma ISO 14001), valorando su aplicación para la mejora continua en empresas y proyectos tecnológicos. 3. Propone soluciones de ingeniería basadas en el diseño sostenible, la economía circular y la reutilización de recursos, aplicando criterios de eficiencia ambiental en productos, procesos y sistemas.
6. Legislación ambiental aplicable al sector eléctrico y	6.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. 6.2. Iniciativas y programas	1. Explica los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, relacionando su



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
electrónico.	<p>para la sostenibilidad en la ingeniería.</p> <p>6.3. Proyectos y Casos de Estudio.</p>	<p>aplicación con las prácticas responsables en el área de competencia.</p> <p>2. Identifica iniciativas, normativas e instrumentos internacionales y nacionales orientados a promover la sostenibilidad ambiental en la práctica de la ingeniería.</p> <p>3. Explica las agendas de desarrollo futuras, hasta y más allá al 2050.</p> <p>4. Analiza proyectos y casos de estudio vinculados a la sostenibilidad en ingeniería, valorando las lecciones aprendidas y buenas prácticas aplicables a su campo profesional.</p>
7. Análisis de casos de éxito en ingeniería sostenible.	<p>7.1. Trabajo en equipo para el desarrollo de proyectos sostenibles.</p> <p>7.2. Presentación y discusión de los proyectos.</p>	<p>1. Desarrolla proyectos sostenibles en equipos interdisciplinarios, aplicando principios ambientales a las ingenierías y propuestas de buenas prácticas de sostenibilidad.</p> <p>2. Presenta proyectos sostenibles utilizando herramientas de comunicación técnica, demostrando capacidad de análisis crítico y argumentación basada en evidencia.</p>



V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la compresión del contenido.
- **Ponencia docente:** método utilizado para transmitir conocimientos generales o fundamentales y construye una base para la ordenación de los contenidos dentro de complejos temáticos. Se vincula el contenido con ejercicios y tareas para fases de autoaprendizaje.
- **Estudio de casos:** es un método de enseñanza que utiliza problemáticas del contexto, donde el estudiante deberá aplicar sus conocimientos adquiridos.
- **Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.
- **Trabajo en grupo:** método para elaborar soluciones a los problemas mediante la cooperación organizada y selectiva entre varios integrantes.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

VII. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Evaluación de trabajos prácticos y de investigación mediante la presentación escrita de informes por medio de rúbricas, cuestionarios por unidades de aprendizaje.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Margalef, R. (1992). *Planeta azul, planeta verde*.
- Nebel, B., & Wright, R. (1999). *Ecología y desarrollo sostenible*. Prentice Hall.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W., III. (1972). *Los límites del crecimiento*. Potomac Associates Book.
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1999). *Capitalismo natural: Creando la próxima revolución industrial*.
- "Small is Beautiful" (E.F. Schumacher): Un libro influyente que promueve la economía a pequeña escala y la tecnología apropiada.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.



- Naess, A. (1973). The shallow and the deep, long-range ecology movement. *Inquiry*, 16(1-4), 95-100.
- UN Environment. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108627146>
- Chaves, M., Londoño-Murcia, M., & Ocampo-Peñuela, N. (2024). *ABC del Marco Global de Biodiversidad Kunming-Montreal: agenda global, retos y oportunidades en Colombia*. WWF Colombia.
- Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030*.

