



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/105-00  
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA SUBESTACIONES, DE LA CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”**

**VISTO:** El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, 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 la Carrera Ingeniería Eléctrica.

**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 **“Subestaciones”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026.

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:**

**25/19/105-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Subestaciones”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 93 de la presente Acta.

**25/19/105-02** COMUNICAR, copiar y archivar

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz  
Secretario



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

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado															
Asignatura				Subestaciones															
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos							
Ingeniería Eléctrica				2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Octavo		Líneas de Transmisión.							
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

Por lo general, los grandes centros de consumo de energía eléctrica se encuentran alejados de las centrales de generación. Ante esta situación, para transportar grandes volúmenes de energía entre ambos puntos, son utilizadas líneas de transmisión y elevados niveles de tensión. Estos niveles, deben ser reducidos para su utilización por parte de los diferentes grupos de consumo (industrial, comercial, residencial, otros). Esta reducción es llevada a cabo en subestaciones eléctricas que, en algunos casos, son propiedad de una concesionaria local y en otros, de un gran consumidor. Es fundamental que el ingeniero electricista esté en conocimiento de las principales características y funcionalidades que dichas instalaciones requieren, de manera a que pueda desarrollar sus tareas profesionales de manera competente en el sector de transmisión de un sistema eléctrico de potencia.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
2. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
3. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar, y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio de la ingeniería eléctrica.
4. Aplicar conceptos para planificar, elaborar, coordinar, gerenciar y supervisar proyectos eléctricos de generación, transmisión, transformación, distribución, comercialización y utilización de la energía eléctrica, administrando los recursos financieros, materiales, equipos y talento humano; y, a través de ellos, difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería eléctrica.



- 5. Planificar, proyectar, diseñar, ejecutar, supervisar, operar y mantener infraestructura eléctrica en alta, media y baja tensión, respetando las normativas vigentes nacionales e internacionales y considerando aspectos técnicos, económicos, financieros, legales, éticos, ambientales, sociales y globales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación.
- 6. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería eléctrica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Descripción del Sistema Eléctrico Paraguay.	1.1 Componentes del Sistema Interconectado Nacional (SIN). 1.2 Demanda de cada subsistema. 1.3 Niveles de tensión adoptados por la ANDE. 1.4 Sistema de transmisión del SIN.	1. Identifica las características del Sistema Interconectado Nacional. 2. Identifica las particularidades del Sistema Eléctrico Paraguay.
2. Sistema eléctrico de potencia.	2.1 Objetivos. 2.2 Componentes.	1. Identifica los objetivos y componentes de un Sistema Eléctrico de potencia.
3. Tipos de subestaciones.	3.1 Tipos de subestaciones usualmente adoptados. 3.2 Aplicación de cada tipo de subestación. 3.3 Diagramas esquemáticos.	1. Discrimina los diferentes tipos de subestaciones de acuerdo a su función. 2. Distingue los componentes de una subestación, a partir de un diagrama mímico de la misma.
4. Transformador de Corriente (TC).	4.1 Función. 4.2 Saturación del núcleo (aplicación en circuitos de protección o medición). 4.3 Conexión a equipos de protección y medición. 4.4 Especificaciones Técnicas.	1. Especifica un TC adecuado para un determinado requerimiento. 2. Describe las principales características de un TC. 3. Conecta un TC a circuitos de protección y medición.
5. Transformador de Potencial (TP).	5.1 Función. 5.2 Tipos (inductivo, capacitivo) 5.3 Conexión a equipos de protección y medición. 5.4 Especificaciones técnicas.	1. Especifica un TP adecuado para un determinado requerimiento. 2. Describe las principales características de un TC. 3. Conecta un TC a circuitos de protección y medición.
6. Medición en Subestaciones.	6.1 Concepto de Integración. 6.2 Patrones. 6.3 Calibración de medidores. 6.4 Medición en cuatro cuadrantes.	1. Identifica el proceso de medición de magnitudes eléctricas en una subestación. 2. Reconoce el proceso de calibración de medidores.
7. Interruptor de potencia.	7.1 Función. 7.2 Tipos (accionamiento monopolar/tripolar). 7.3 Aplicaciones.	1. Especifica un interruptor de potencia adecuado para un determinado requerimiento. 2. Describe las principales



Unidades	Contenidos		Resultados de Aprendizaje
	7.4 Especificaciones técnicas. 7.5 Utilización de contactos auxiliares. 7.6 Discordancia de polos.		características de un interruptor de potencia. 3. Utiliza correctamente contactos auxiliares en circuitos de señalización y enclavamiento.
8. Seccionador de potencia.	8.1 Función. 8.2 Tipos según modo de apertura/cierre. 8.3 Tipos según montaje. 8.4 Especificaciones técnicas. 8.5 Utilización de contactos auxiliares.		1. Especifica un seccionador de potencia adecuado para un determinado requerimiento. 2. Describe las principales características de un seccionador de potencia. 3. Utiliza correctamente contactos auxiliares en circuitos de señalización y enclavamiento.
9. transformador de potencia.	9.1 Función. 9.2 Tipos. 9.3 Sistemas de refrigeración. 9.4 Banco de transformadores. 9.5 Especificaciones técnicas.		1. Especifica un transformador de potencia adecuado para un determinado requerimiento. 2. Describe las principales características de un transformador de potencia.
10. Descargador.	10.1 Función. 10.2 Especificaciones técnicas.		1. Explica las principales características de un descargador.
11. Diagramas eléctricos.	11.1 Diagrama unifilar. 11.2 Diagrama funcional. 11.3 Diagrama de corriente alterna. 11.4 Diagrama de corriente continua.		1. Interpreta la información contenida en diagramas eléctricos relacionados con las subestaciones.
12. Barras colectoras.	12.1 Definición. 12.2 Componentes. 12.3 Barra simple. 12.4 Doble barra principal. 12.5 Barra principal y transferencia. 12.6 Interruptor y medio.		1. Identificar los principales componentes de las barras colectoras. 2. Describe las características operativas de cada esquema de barras. 3. Selecciona el esquema de barras más adecuado para una determinada necesidad.
13. Malla de tierra.	13.1 Definición. 13.2 Finalidades. 13.3 Requisitos. 13.4 Resistividad del suelo. 13.5 Medición.		1. Describe las características principales de un sistema de puesta a tierra. 2. Explica el proceso de medición de la resistividad del suelo. 3. Distingue criterios de diseño





Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	13.6 Criterios de diseño.	de sistemas de puesta a tierra.
14. Servicios auxiliares.	14.1 De corriente alterna. 14.2 De corriente continua. 14.3 Rectificadores. 14.4 Bancos de baterías.	1. Diferencia los servicios auxiliares disponibles en una subestación. 2. Interpreta las diferencias entre los diferentes tipos de baterías.
15. Proyecto de subestaciones.	15.1 Estudios iniciales. 15.2 Estudios preliminares (anteproyecto). 15.3 Proyecto básico. 15.4 Proyecto ejecutivo.	1. Describe el proceso de elaboración de proyectos eléctricos de construcción de subestaciones.

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:

- **Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocados en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura utilizando instrumentación de laboratorio y las técnicas para contrastar con los resultados teóricos y/o los resultados obtenidos mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.
- **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 comprensión del contenido.
- **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.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, taller, entre otros.

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, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Tareas de resolución de ejercicios, trabajos prácticos individuales y/o grupales, informes de prácticas de laboratorio, exámenes de proceso, parciales y finales.

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

VII. MEDIOS AUXILIARES

Pizarrón, PC con proyector, catálogos, normas técnicas, manuales de especificaciones técnicas de equipos, diagramas eléctricos.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Giret Alfonso, N. (2000). Diseño de estaciones de alta tensión (Módulo I). Asunción: Instituto Técnico de Capacitación (ITC).
- Giret Alfonso, N. (2000). Diseño de estaciones de alta tensión (Módulo II). Asunción: Instituto Técnico de Capacitación (ITC). Gómez Fernández, L. (2012).
- Martín, J.R. (1987). Diseño de subestaciones eléctricas. (s.l.): Fuentes Impresores S.A.
- Enríquez Harper, G. (2010). Elementos de diseño de subestaciones eléctricas. (2da. Ed.). México: Limusa.
- Navarro Márquez, J.A., Montañés Espinosa, A. & Santillán Lázaro, A. (1999). Instalaciones eléctricas de alta tensión: sistemas de maniobra, medida y protección. (2da. Ed.). Madrid: Paraninfo.
- Roldán Viloria, J. (2000). Seguridad en las instalaciones eléctricas: equipos e instalaciones eléctricas. Madrid: Paraninfo.
- Roldán Viloria, J. (2011). Mantenimiento de instalaciones eléctricas. Madrid: Creaciones Copyright.

