



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/98-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA CONTROLADORES LÓGICOS, 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 **“Controladores Lógicos”**, 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:**

25/19/98-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Controladores Lógicos”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 86 de la presente Acta.

25/19/98-02 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 25/19/98-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 86

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado							
Asignatura		Controladores Lógicos							
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre	Prerrequisitos
Ingeniería Eléctrica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Séptimo	Fundamentos de Programación, Electrónica Digital, Sistemas de Control Discreto.
Semanal					Periodo				
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY
2	3	5	4	9	18	90	72	162	6

- *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

El uso de sistemas microprocesados está cada vez más difundido en áreas como robótica, alarmas, control de procesos en fábricas, regulación de un control de caudal PID, automatización de máquinas de diversos tipos, industria de automóviles, industria de la producción, redes industriales.

Un tipo de sistema microprocesado para uso industrial es el Controlador Lógico Programable (PLC). Este controlador será estudiado en detalle en este curso, considerado de vital importancia para la carrera de Ingeniería Eléctrica, por las notables ventajas de la incorporación de las competencias para la programación de PLC's.

La asignatura tiene naturaleza teórico-práctica, para que el estudiante pueda realmente implementar sistemas automáticos con el uso de PLC's y se organiza en once unidades programáticas en función a los ejes temáticos abordados. Está reforzado con prácticas de laboratorio con PLC's y con la realización de proyectos finales por grupos.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
2. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
3. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería eléctrica con una visión de sistema, mediante modelos matemáticos, computacionales o físicos validados, que le permitan comprender, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos.



- 4. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar, y utilizar equipos e instrumentos asociados al ejercicio de la ingeniería eléctrica.
- 5. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la ingeniería eléctrica en forma gráfica tanto por métodos tradicionales como mediante aplicaciones de diseño asistido por computadora.
- 6. Aplicar conceptos para la planificación, elaboración, coordinación, gerenciamiento y supervisión de 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.
- 7. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería eléctrica.
- 8. Desarrollar proyectos de ingeniería que den soluciones integrales y sostenibles mediante el uso racional y eficiente de la energía.

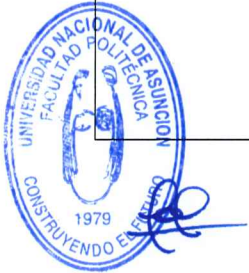
IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Principio de operación y arquitectura de los Controladores Lógicos Programables (PLC).	<div>1.1 Descripción técnica del PLC y sus periféricos.</div> <div>1.2 Unidad Central de Procesamiento (CPU) – Memoria RAM de programa – Memoria ROM – Módulos periféricos de Entrada/Salida – Bus periférico – Fuente de alimentación – Dispositivo de programación.</div> <div>1.3 Marcas (M) – Memoria de variables (V) –Memoria Local (L) –Temporizadores (T) – Contadores (C) – Memoria de imagen PAE y PAA.</div> <div>1.4 Acumuladores A1 / A2 / A3 y A4 – Acumulador binario VKE.</div> <div>1.5 Ciclo de procesamiento – tiempo de ciclo -Watch dog.</div> <div>1.6 Descripción técnica del PLC y sus periféricos.</div> <div>1.7 Unidad Central de Procesamiento (CPU) – Memoria RAM de programa – Memoria ROM – Módulos periféricos de Entrada/Salida – Bus periférico – Fuente de alimentación – Dispositivo de programación.</div>	<div>1. Identifica los principales componentes de un autómata programable industrial (PLC).</div> <div>2. Explica el funcionamiento de la Unidad Central de Procesamiento y sus diferentes elementos.</div>



[Handwritten signature]

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	1.8 Marcas (M) – Memoria de variables (V) –Memoria Local (L) -Temporizadores (T) – Contadores (C) – Memoria de imagen PAE y PAA. 1.9 Acumuladores A1 / A2 / A3 y A4 – Acumulador binario VKE. 1.10 Ciclo de procesamiento – tiempo de ciclo -Watch dog.	3. Identifica los principales componentes de un autómata programable industrial (PLC). 4. Explica el funcionamiento de la Unidad Central de Procesamiento y sus diferentes elementos.
2. Configuración eléctrica y direccionamiento.	2.1Instalación del PLC y módulos periféricos con corriente alterna o continua. 2.2Configuración eléctrica de un PLC con módulos periféricos sin separación galvánica. 2.3Configuración eléctrica de un PLC con módulos periféricos con separación galvánica. 2.4Direccionamiento de módulos de E/S digitales y analógicos y su imagen en la PAE y PAA. 2.5Operandos del lenguaje de programación (E / A / M / T / C / V / L / constantes). 2.6Módulos software o subrutinas.	1. Realiza la instalación eléctrica del PLC y sus módulos. 2. Configura diferentes módulos periféricos con el PLC 3. Direcciona los módulos de entrada/salida ya sean digitales o analógicos. 4. Identifica los lenguajes de programación que emplean los PLC.
3. Introducción a la programación. Tipos de datos.	3.3. Formas de representación del lenguaje de PLC (AWL / FUP / KOP). 3.4. Creación y llamadas a subrutinas. 3.5. Subrutinas con parámetros.	1. Determina las diferentes formas de programación, los tipos de datos y subrutinas. 2. Crea subrutinas con diferentes parámetros.
4. Operaciones básicas.	4.1 Contactos estándar N.A. y N.C. 4.2 Combinación AND / OR / NOT. 4.3 Flancos positivos y negativos. 4.4 Asignación. 4.5 Combinaciones de las anteriores.	1. Aplica correctamente las operaciones básicas. 2. Reconoce las funciones que cumplen las operaciones básicas. 3. Soluciona problemas de automatización con Lógica Programada.
5. Operaciones de memorización	5.1. Operaciones SET (poner a 1) y RESET (poner a 0). 5.2. Biestable RS (borrado prioritario) 5.3. Biestable RS (activado prioritario).	1. Aplica correctamente las operaciones de memorización en diferentes situaciones. 2. Describe el borrado y activado propietario.



6. Operaciones de temporización.	6.1 Tipos de Temporizadores – Resolución de los temporizadores. 6.2 Temporizador de Impulso (TP) 6.3 Temporizador con retardo a la conexión (TON) 6.4 Temporizador con retardo a la conexión memorizado (TONR) 6.5 Temporizador con retardo a la desconexión (TOF)	1. Aplica los tipos de operaciones de temporización de acuerdo a la situación. 2. Reconoce la función que desempeña cada tipo de temporizador.
7. Operaciones de conteo	7.1 Descripción de las operaciones de conteo 7.2 Operaciones de conteo adelante (CU) 7.3 Operaciones de conteo atrás (CD). 7.4 Operaciones de conteo adelante/atrás (CU/CD).	1. Emplea correctamente las operaciones de conteo. 2. Diseña lógicas programadas con operaciones de conteo.
8. Operaciones de transferencia.	8.1 Transferencia de constantes y variables. 8.2 Transferencia de bytes. 8.3 Transferencia de palabras.(words). 8.4 Transferencia de palabras dobles.(doble words).	1. Aplica las operaciones de transferencia en las rutinas.
9. Operaciones de comparación	9.1 Comparación respecto a igualdad, desigualdad, superioridad, inferioridad, etc. entre bytes, enteros, palabras, palabras dobles, reales.	1. Aplica las operaciones de comparación para decisiones de control.
10.Lectura y salida de valores analógicos	10.1 Instalación y configuración de los módulos de entradas y salidas analógicas 10.2 Calibración de los módulos de entradas y salidas analógicas 10.3 Normalización y linearización de señales analógicas a un valor determinado. 10.4 Rutinas de lectura y escritura de señales analógicas.	1. Interpreta el mecanismo de configuración y procesamiento de valores analógicos. 2. Aplica correctamente las operaciones de lectura y escritura de señales analógicas.
11.Proyecto de automatización.	11.1 Proyecto de automatización de un sistema.	1. Emplea los conceptos y operaciones estudiadas para realizar automatizaciones de máquinas y procesos con PLC. 2. Diseña proyectos de automatización con lógica programada.



V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica del diseño, configuración y programación de máquinas y procesos industriales con PLCs, a saber:

- **Debate:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El docente asume el rol de expositor y buscará generar el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Clase invertida:** con materiales didácticos dispuestos en el aula virtual previamente y aplicados en clases presenciales, analizando y respondiendo a planteamientos con estudio de casos a través de trabajos individuales, orientadas especialmente al contenido de cada unidad.
- **Prácticas de laboratorio:** prácticas con instrumental de laboratorio que impliquen análisis e implementación, aplicación de la comunicación escrita en la redacción de informes.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** desarrollo de un proyecto de automatización de máquinas y procesos industriales utilizando softwares de programación de PLC y simuladores de máquinas y procesos industriales, donde se aplicarán los conocimientos teóricos de programación de PLCs.

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

Cuestionarios por unidad de contenido. Resolución de problemas. Evaluación del proyecto mediante la presentación escrita y pruebas de funcionamiento con software de simulación. Evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes.

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

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, celulares, computadoras, acceso a internet, softwares simuladores de procesos industriales.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Siemens. (s.f.). *Manual SIMATIC – Sistema de automatización S7-1200*. Editorial Siemens.
- Cembranos Nistral, F. J. (s.f.). *Sistemas de control secuencial*. Editorial Paraninfo.
- Mandado Acevedo, J., & Fernández Armesto, M. (s.f.). *Autómatas programables y sistemas de automatización*. Editorial Marcombo.
- Mengual Pitarch, P. (s.f.). *STEP7: Una manera fácil de programar PLC de Siemens*. Editorial Marcombo.
- Siemens. (s.f.). *Portal de Siemens España*. <http://w1.siemens.com/entry/es/es/>
- Siemens. (s.f.). *SIMATIC S7-1200: Sistema de automatización*. <https://www.siemens.com/mx/es/productos/automatizacion/systems/industrial/plc/s7-1200.html>
- InfoPLC. (s.f.). *Automatas Siemens S7-1200 – Descargas y documentación técnica*. <https://www.infoplcn.net/descargas/103-siemens/automatas/s7-1200>
- Autycom. (s.f.). *SIMATIC S7-1200: Automatización de tareas con precisión*. <https://www.autycom.com/simatic-s7-1200-automatizacion-tareas-con-precision/>
- Relepro. (s.f.). *Automatización Siemens: Manuales de sistema*. https://relepro.com/blog/11_AUTOMATIZACION-SIEMENS-MANUALES-DE-SISTEMA.html

