



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/63-00  
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”**

**VISTO:** El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabai 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 en Electrónica.

**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 **“Protocolos de Comunicación”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – 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:**

**25/19/63-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Protocolos de Comunicación”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 51 de la presente Acta.

**25/19/63-02** 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 25/19/63-00 Acta 1227/08/09/2025  
ANEXO 51

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Protocolos de Comunicación									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Sexto		Electrónica Digital I, Electrónica II	
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

Los protocolos son las reglas y estándares que permiten que dispositivos y sistemas se comuniquen de manera efectiva. Se estudian los fundamentos para comprender cómo funcionan las redes de comunicaciones, permitiendo entender cómo se transmiten, reciben y manejan los datos en diferentes sistemas de redes (como Internet, redes móviles y redes de datos privadas). Como ejemplo tenemos el Internet, en donde se utilizan protocolos como TCP/IP, mientras que en redes móviles se usan otros como LTE o 5G. Entendiendo los protocolos, es posible manejar, diseñar, configurar y optimizar estas redes.

Conocer las capas del modelo OSI y cómo cada protocolo opera en cada capa te proporciona la base para configurar ruteadores, switches y otros equipos de red.

Estudiar los protocolos de comunicación permite a los futuros ingenieros comprender cómo los diferentes dispositivos, servicios y tecnologías pueden comunicarse sin importar quién los haya fabricado o en qué lugar se usen. Los ingenieros utilizan su conocimiento de los protocolos para monitorizar el tráfico de la red, detectar problemas y ajustar configuraciones para mejorar la eficiencia.

Esta asignatura es esencial para el cumplimiento del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Electrónica con orientación en Teleprocesamiento de Información porque capacita para diseñar, implementar y gestionar sistemas de comunicación complejos, seguros y eficientes. Es la columna vertebral del conocimiento necesario para operar en un mundo donde la conectividad y las telecomunicaciones son fundamentales en casi todos los aspectos de la vida moderna y profesional.

La asignatura tiene un enfoque teórico-práctico y está estructurada en siete unidades que combinan aspectos técnicos con fundamentos para aumentar la comprensión sobre los Protocolos de Comunicación.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.





- 2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 3. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 4. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería electrónica con una visión de sistema mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
- 5. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 6. Interpretar, modelar y comunicar información, relacionada a la ingeniería electrónica, en forma gráfica.
- 7. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería electrónica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Red Conmutada de Circuitos.	1.1 Estructura del Sistema Telefónico. 1.2 Sistemas Digitales y Analógicos en Telefonía. 1.3 Sistemas xDSL.	1 Reconoce las características y medios físicos utilizados en redes de conmutación de circuitos. 2 Identifica las diferencias entre las tecnologías digitales y analógicas.
2. Modelos de Referencia.	2.1 Modelo OSI. 2.2 Modelo TCP/IP.	1 Distingue la necesidad de establecer procedimientos referenciales en una comunicación entre entidades de redes de datos. 2 Diferencia entre modelos de referencia OSI y TCP/IP.
3. Base de Protocolos de Enlaces de Datos.	3.1 Servicios de Layer 2. 3.2 Modos de entramado.	1 Compara los tipos de intercambio de tramas entre entidades.
4. Ventana corrediza, Detección y Corrección de errores.	4.1 Protocolos de Ventana Corrediza. 4.2 Detección de errores (CRC, FCS). 4.3 Corrección de errores. 4.3.1 Forward Error Correction (FEC)	1 Distingue las ventajas del reconocimiento de secuencia de múltiples tramas. 2 Examina el control de flujo y errores. 3 Compara los mecanismos de detección y de corrección de errores.
5. Red Conmutada de Paquetes.	5.1 Principios de conmutación de paquetes. 5.2 Redes de área local (LAN).	1 Diferencia entre circuitos físicos y circuitos virtuales. 2 Identifica las redes de comunicación de acuerdo a su cobertura.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	5.3 Redes de área extensa (WAN)	
6. Técnicas de Transmisión en Redes de Datos.	6.1 Jerarquía de protocolos. 6.2 Servicios Orientados y no Orientados a conexión. 6.3 Ejemplos de protocolos de Enlaces de Datos. 6.3.1 HDLC. 6.3.2 X.25. 6.3.3 Frame Relay. 6.4 Ethernet. 6.4.1 Protocolos de Acceso Múltiple (CSMA/CD).	1 Clasifica los tipos de servicios en redes de datos. 2 Identifica las características de las conexiones entre aplicaciones respecto del establecimiento o no de la sesión. 3 Compara las estructuras de las tramas de los protocolos estudiados. 4 Identifica las características de los de medios de transmisión oportunistas.
7. Medios de Transmisión Guiados.	7.1 Par trenzado. 7.2 Fibra Óptica. 7.3 Sistemas de Cableado Estructurado. 7.3.1 Normas ANSI/TIA/EIA-568. 7.3.2 Categorías	1 Identifica las propiedades del medio de transmisión. 2 Identifica el medio de transmisión adecuado a la aplicación. 3 Reconoce los casos de uso de las normas ANSI/TIA/EIA-568 y categorías de cableado estructurado.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

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

- 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.
- Se promoverá el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- Trabajos individuales y/o grupales, orientadas especialmente a enriquecer los contenidos de cada unidad utilizando materiales didácticos dispuestos en el aula virtual y aplicados en las clases presenciales mediante el análisis de los planteamientos prácticos y/o investigativos sobre casos de uso/aplicaciones prácticas.
- Realización de prácticas de laboratorio utilizando dispositivos electrónicos reales e instrumental de laboratorio para contrastar con resultados teóricos y, a su vez, contrastar con los resultados de simuladores de protocolos de comunicación.

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

Evaluación de trabajos prácticos y de investigación mediante la presentación escrita de informes por medio de rúbricas, evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes, cuestionarios por unidades de aprendizaje, resolución de problemas.

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, hoja de datos técnica de componentes electrónicos, artículos científicos, equipos de laboratorio, simuladores.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Stallings, W. (2018). *Comunicaciones y redes de computadoras* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. (2013). *Redes de computadoras* (5.ª ed.). Pearson Educación.
- Forouzan, B. A. (2013). *Comunicación de datos y redes de computadoras* (4.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2018). *Redes de computadoras: Un enfoque descendente* (6.ª ed.). Pearson Educación.
- Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2021). *Computer Networks: A Systems Approach* (6th ed.). Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. (2021). *Data and Computer Communications* (11th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. (2019). *Computer Networks* (5th ed.). Pearson.
- Forouzan, B. A. (2017). *Data Communications and Networking* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (8th ed.). Pearson.

