



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/18/145-00
ACTA 1226/25/08/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA INTERNET DE LAS COSAS, DE CARRERAS DE GRADO, SEDE SAN LORENZO, FILIAL VILLARRICA Y FILIAL CORONEL OVIEDO”

VISTO: El Memorando DA/1707/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/030/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programa de Estudio de Asignatura 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 **“Internet de las Cosas”**, 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:**

25/18/145-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Internet de las Cosas”**, de carreras de Grado, Sede San Lorenzo, Filial Villarrica y Filial Coronel Oviedo, detallado en el ANEXO 107 de la presente Acta.

25/18/145-02 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 25/18/145-00 Acta 1226/25/08/2025
ANEXO 107

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel					Grado						
Asignatura					Internet de las Cosas						
Carrera					Plan		Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos
Ingeniería en Informática					2026		Sede San Lorenzo		Electiva 1	Séptimo	Seguridad Informática, Programación de Aplicaciones 2, Bases de Datos 2, Ingeniería de Software 1.
Licenciatura en Ciencias Informáticas					2026		Sede San Lorenzo/Filial Villarrica/Filial Coronel Oviedo		Electiva	***	Ingeniería de Software I, Base de Datos II, Seguridad Informática, Programación Frontend.
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

El Internet de las Cosas (IoT) representa una revolución tecnológica que está impactando todos los aspectos de la vida moderna. Desde la automatización de los hogares hasta la transformación de grandes industrias, el IoT está creando un ecosistema de dispositivos interconectados que no solo recopilan y transmiten datos, sino que también actúan de manera inteligente y autónoma en función de esa información. A través de tecnologías como sensores, redes inalámbricas, computación en la nube y análisis de datos, IoT está generando nuevas oportunidades de innovación y eficiencia en sectores clave como la salud, el transporte, la agricultura y las ciudades inteligentes.

La capacidad de los dispositivos IoT para monitorizar el entorno en tiempo real y realizar ajustes automáticos tiene el potencial de optimizar procesos, reducir costos y mejorar la calidad de vida de las personas. En la industria, por ejemplo, IoT está permitiendo el paso hacia la Industria 4.0, donde las fábricas se vuelven más inteligentes mediante la integración de la inteligencia artificial (IA) y el mantenimiento predictivo. En el ámbito de la salud, IoT ofrece soluciones avanzadas de monitoreo remoto de pacientes, lo que permite una atención médica más personalizada y accesible.

A medida que IoT avanza, también enfrenta una serie de desafíos significativos. La seguridad es uno de los mayores obstáculos, ya que cada dispositivo conectado representa un punto potencial de vulnerabilidad. Los ataques cibernéticos y las brechas de privacidad son amenazas reales en un entorno donde los datos personales y empresariales fluyen constantemente entre dispositivos y redes. Además, la interoperabilidad entre diferentes fabricantes y plataformas sigue siendo un reto, ya que no existe un estándar universal que asegure que todos los dispositivos IoT puedan comunicarse de manera fluida. Otro desafío importante es la escalabilidad, ya que se prevé que miles de millones de dispositivos estén conectados en el futuro, lo que exigirá infraestructuras robustas y soluciones de red avanzadas.

A pesar de estos desafíos, el futuro del IoT es prometedor. Con la llegada de redes 5G, se espera un aumento significativo en la capacidad de dispositivos para conectarse y transmitir datos de manera eficiente, abriendo la puerta a innovaciones como los vehículos autónomos, la telemedicina en tiempo real y las fábricas inteligentes completamente automatizadas. Del mismo modo, tecnologías como Edge Computing están cobrando relevancia, ya que permiten realizar análisis y procesamiento de datos más cerca de donde se generan, reduciendo la latencia y mejorando la toma de decisiones en aplicaciones críticas como la salud y la manufactura.

Otra tendencia importante es la integración de Inteligencia Artificial (IA) con IoT. Los dispositivos IoT no solo recopilan datos, sino que, gracias a la IA, pueden aprender y adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno. Esto dará lugar a sistemas autónomos más sofisticados, capaces de gestionar situaciones complejas de manera proactiva y eficiente, sin intervención humana directa.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctica, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Fundamentos de IoT. Sensores y actuadores. Protocolos de comunicación IoT. Plataformas IoT. Seguridad en IoT. Integración con sistemas informáticos. Análisis de datos IoT. Desarrollo de aplicaciones IoT. Casos de estudio y aplicaciones reales. Tendencias futuras y desafíos en IoT.

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. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
5. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
6. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
7. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la informática.
8. Aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la informática.
9. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la informática.

10. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la informática en forma gráfica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1.Fundamentos en IoT.	1.1. Conceptos de IoT y su evolución. 1.2. Arquitectura general en IoT, IoTWF oneM2M. 1.3. Aplicaciones del IoT en diversos sectores. Servicios horizontales. Aplicaciones verticales. 1.4. Ecosistema IoT, componentes, protocolos, seguridad, casos de uso.)	1. Describe los fundamentos y conceptos claves del Internet de las cosas IoT. 2. Identifica el potencial del Internet de las Cosas IoT en la sociedad.
2.Dispositivos, Sensores y Actuadores en IoT.	2.1. Dispositivos Inteligentes. Conceptos y componentes básicos electrónicos. 2.2. Tipos de sensores; Temperatura, humedad, presión, movimiento. 2.3. Actuadores; motores, válvulas, luces. 2.4. Procesadores integrados. Microprocesadores, Microcontroladores, DSP, SOC. 2.5. Conexión de sensores y actuadores en dispositivos IoT. 2.6. Casos prácticos de uso de sensores y actuadores en proyectos IoT.	1. Identifica circuitos básicos en IoT. 2. Programa dispositivosIoT basados en microcontroladores. 3. Integra sensores y actuadores a dispositivos IoT.
3.Redes y Protocolos de Comunicación en IoT.	3.1. Protocolos IP, TCP/UDP, MQTT, CoAP, HTTP/2. 3.2. Protocolos de red de baja potencia; LoRaWAN, Zigbee, Bluetooth LE, Wi-Fi 3.3. Redes móviles y su uso en IoT: 5G y NB-IoT.	1. Identifica redes IoT con distintos protocolos y tecnologías de conectividad.
4.Integración con Sistemas Informáticos.	4.1. Conexión de IoT con bases de datos y sistemas locales. 4.2. Fog Computing, Edge Computing y Cloud Computing. 4.3. Protocolos de integración (MQTT, RESTfulAPIs, WebSockets). 4.4. Implementación de una integración básica entre dispositivos IoT y un sistema local.	1. Describe Fog Computing, Edge Computing y Cloud Computing. 2. Integra dispositivos IoT a servidores locales.
5.Plataformas en IoT.	5.1. Plataformas cloud (AWS IoT, Google Cloud IoT, AzureIoT) 5.2. Componentes principales de las plataformas IoT	1. Integra dispositivos IoT a plataformas Cloud IoT.

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	5.3. Gestión de dispositivos y datos en plataformas IoT.	
6.Seguridad en IoT	6.1. Amenazas y vulnerabilidades comunes en IoT . 6.2. Métodos de autenticación y cifrado para dispositivos IoT . 6.3. Privacidad y protección de datos en redes IoT.	1. Identifica amenazas y vulnerabilidades comunes en IoT. 1. Describe mecanismos de seguridad en sistemas IoT.
7.Análisis de Datos en IoT.	7.1. Big Data y su relación con IoT. 7.2. Herramientas de análisis de datos (Hadoop, Apache Spark). 7.3. Técnicas de minería de datos y aprendizaje automático para IoT. 7.4. Visualización de datos en tiempo real provenientes de redes IoT.	1. Describe técnicas de análisis de datos de sistemas IoT.
8.Desarrollo de Aplicaciones en IoT.	8.1. Desarrollo de aplicaciones IoT. 8.2. Herramientas y lenguajes para programación IoT (Arduino, Python). 8.3. Aplicaciones IoT utilizando Node Red.	1. Utiliza herramientas y lenguaje de programación para dispositivos IoT. 2. Determina aplicaciones que integren dispositivos IoT.
9.Casos de Estudio y Desarrollos Reales	9.1. Análisis de casos reales de implementación de IoT en sectores clave (ciudades inteligentes, agricultura de precisión, vehículos autónomos, salud),	1. Describe aplicaciones reales de los sistemas IoT.
10. Tendencias Futuras y Desafíos en IoT	10.1. Tendencias emergentes: IoT industrial (IIoT), IoT en la salud (IoMT), Internet de vehículos (IoV) IoT en energía 10.2. Desafíos técnicos y sociales para la adopción masiva de IoT 10.3. El futuro de las redes IoT: 6G, computación en el borde (Edge Computing) 10.4. Discusión de temas éticos y legales en el uso de IoT 10.5. Aplicaciones de IA en plataformas IoT.	1. Describe tendencias futuras y desafíos de la tecnología IoT.
11. Proyecto Final y Aplicaciones IoT.	11.1. Desarrollo de un sistema IoT para solucionar un problema del mundo real.	1. Desarrolla un proyecto IoT que solucione una problemática real.



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:

- **Aprendizaje basado en proyectos:** metodología donde el estudiante participa activamente en su aprendizaje, desarrollando diferentes habilidades para solucionar un problema a través de un proyecto, y que pueda implementarse para la mejora del contexto.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** reuniones, entrevistas, talleres, entre otros.
- **Estudio de casos:** es un método de enseñanza que utiliza problemáticas del contexto, donde el estudiante deberá aplicar sus conocimientos adquiridos.

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.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Procesos de producción grupales e individuales, pruebas individuales orales y/o escritas durante el desarrollo de las unidades con diálogos e interpretaciones que los estudiantes realicen sobre los contenidos, debates, retroalimentación en casos necesarios y actividades que amplíen el conocimiento.

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

Plataformas como ThingSpeak, AWS IoT, y Node-RED. Herramientas de desarrollo como Arduino IDE, MATLAB, y EcoStruxure. Dispositivos de hardware como ESP32, Arduino, y Raspberry Pi. Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, celulares, computadoras, acceso a internet, hoja de datos técnica de componentes electrónicos, artículos científicos, equipos de laboratorio, simuladores, libros de texto

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bahga, A., Madiseti, V. (2014). "Internet of Things: A Hands-On Approach". University Press.
- David Hanes, Gonzalo Salgueiro. (2017) "IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things" Cisco Press.
- Cirani, S., Ferrari, G., Picone, M., & Veltri, L. (2018). Internet of things: architectures, protocols and standards. John Wiley & Sons.
- Documentación oficial de plataformas IoT (AWS IoT, Google Cloud IoT)
- Artículos y publicaciones recientes sobre tendencias en IoT
- John C. Shovic. (2021) Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers. Academic Press
- Colin Dow. (2024). Internet of Things Programming Projects. Packt Publishing

