Diplomado en SISTEMAS EMBEBIDOS INTELIGENTES con IoT, Edge Computing y AIoT	**FACULTAD DE INGENIERÍA**

1. PRESENTACIÓN

Grupo de Investigación	GRINTIC – ParqueSoft TI
Duración	120 Horas
Horario	7:00 pm – 9:45 pm Martes, Miércoles y Viernes
Cupo mínimo	20
Valor Inversión	$4’050.000 Incluye Estampillas y Certificaciones
Servicios y materiales Incluidos	
Información de Contacto	Nombre: Néstor Cardona N°. Telefónico: +57 3182271073 E-mail: innovacion@parquesoftti.com
	Nombre: María Fernanda Martínez N°. Telefónico: +57 3154150899 E-mail: mfmartinez@parquesoftti.com

2. OBJETIVOS:

Objetivo General

Diseñar, implementar y desplegar sistemas embebidos inteligentes de extremo a extremo, integrando microcontroladores de alto rendimiento (ESP32, STM32 Nucleo F411RE), sistemas operativos en tiempo real (FreeRTOS y Zephyr RTOS), protocolos IoT (MQTT) y técnicas de Inteligencia Artificial embebida (AIoT/TinyML), con el fin de desarrollar el perfil profesional de Embedded Systems Engineer Semi-Senior alineado a las demandas del sector industrial y tecnológico nacional e internacional.

Objetivos específicos

- Programar sistemas embebidos en C con acceso directo a hardware, manejo de interrupciones, periféricos y comunicaciones serie.
- Diseñar aplicaciones multitarea robustas en ESP32 usando FreeRTOS con sincronización por colas, semáforos y event groups.
- Implementar redes de nodos IoT sobre el protocolo MQTT, con dashboards de monitoreo en tiempo real y control remoto de actuadores.
- Comprender la arquitectura ARM Cortex-M4 y programar el STM32 Nucleo F411RE a nivel de registros y con HAL.
- Construir aplicaciones productivas en el Nucleo F411RE usando Zephyr RTOS con Device Tree, drivers nativos y gestión de energía.
- Desplegar modelos de inteligencia artificial cuantizados en microcontroladores (TinyML/Edge Impulse/STM32Cube.AI) para inferencia en el borde.
- Diseñar arquitecturas AIoT completas que integran inferencia local, comunicaciones MQTT y procesamiento edge en Raspberry Pi.
- Certificar las habilidades adquiridas mediante insignias con validación internacional Credly, con el respaldo de ParqueSoft TI.

3. DIRIGIDO A

El diplomado está dirigido a estudiantes de último semestre de Tecnología en Electrónica o titulados recientes. Se requiere como conocimiento previo:

- Fundamentos de electrónica: circuitos resistivos, capacitivos, inductivos; leyes de Kirchhoff.
- Programación básica en C o C++.
- Conocimiento básico de microcontroladores y arquitecturas digitales.
- Uso de instrumentos de laboratorio: multímetro y osciloscopio básico.
- Manejo de terminal/línea de comandos (Windows/Linux) y Git básico.

4. METODOLOGÍA

Modalidad

Virtual sincrónica con práctica presencial en laboratorio. Las sesiones teóricas son dictadas en vivo por docentes expertos con experiencia certificada en sistemas embebidos, IoT industrial y Edge Computing. Las sesiones de laboratorio se realizan en el Laboratorio de Electrónica con los equipos y kits del programa. Cuenta con intervención de 3 sesiones por parte de la psicóloga de ParqueSoft TI para validar el proceso de formación. Las sesiones se graban y quedan disponibles para repaso durante 1 mes.

Conforme los estudiantes vayan aprobando los módulos, se emitirán insignias que validan las habilidades adquiridas en el proceso de formación.

Distribución de la Nota Final

Componente	Porcentaje	Tipo de Evidencia	Descripción
Módulo 1: C Embebido y Plataformas	20%	Demo + Entrega	Sistema embebido funcional con sensores/actuadores; código en GitHub con historial de commits
Módulo 2: ESP32 + FreeRTOS e IoT/MQTT	20%	Demo en Vivo	Nodo IoT funcional publicando/suscribiendo en broker MQTT; dashboard de monitoreo
Módulo 3: ARM Cortex-M y Zephyr RTOS	25%	Demo en Vivo	Aplicación embebida en Nucleo F411RE con Zephyr; drivers, hilos y periféricos funcionando
Proyecto - Entregables Parciales	15%	Avances Documentados	4 entregables progresivos: diseño, prototipo, MVP, versión final con documentación
Proyecto - Demo Final	20%	Presentación + Código	Demo en vivo (15 min); defensa (10 min); repositorio con README, diagramas y esquemáticos

Rúbrica de Evaluación — Proyecto Final

La demo final del Proyecto se evalúa mediante los siguientes criterios ponderados:

- Arquitectura Hardware/Software (25%): Coherencia del diseño entre plataformas; uso apropiado de cada microcontrolador; diseño de hilos y comunicación; esquemáticos correctos y documentados.
- Calidad de Código y Testing (20%): Código modular con HAL; cobertura de tests ≥70%; uso de Zephyr/FreeRTOS de forma correcta; manejo de errores robusto.
- Funcionalidad Desplegada (25%): El sistema opera en tiempo real durante la demo; sensores, actuadores, MQTT y componente AIoT funcionando correctamente; robustez ante fallos.
- Comunicaciones y AIoT (15%): Pipeline MQTT funcional con topics bien estructurados; modelo IA desplegado con métricas documentadas; dashboard operativo.
- Presentación y Documentación Técnica (15%): Claridad de la demo; calidad de respuestas técnicas; README, esquemáticos y diagramas del repositorio.

Criterios de Aprobación

- Nota mínima de aprobación por módulo: 3.5 / 5.0
- El Proyecto debe obtener mínimo 3.5 / 5.0
- Asistencia mínima requerida: 80% de las sesiones sincrónicas de cada módulo

Los entregables parciales del proyecto deben presentarse en las fechas establecidas; entregas tardías tienen penalización del 10% por semana de retraso.

5. CONTENIDOS

El diplomado está diseñado como una progresión técnica ascendente donde cada módulo construye sobre el anterior:

- Módulo 1 — C Embebido y Plataformas Base: el estudiante domina la programación en C embebido, sensores, actuadores y comunicaciones serie sobre Arduino/ESP32, construyendo un sistema embebido documentado y funcional.
- Módulo 2 — ESP32 + FreeRTOS e IoT/MQTT: el estudiante implementa aplicaciones multitarea robustas en ESP32 y despliega redes IoT completas usando el protocolo MQTT, con introducción a Edge Computing y AIoT.
- Módulo 3 — ARM Cortex-M, STM32 y Zephyr RTOS: el estudiante comprende la arquitectura ARM en profundidad y construye aplicaciones productivas en el STM32 Nucleo F411RE con Zephyr RTOS, comunicaciones industriales y despliegue de modelos de IA embebida.
- Módulo 4 — Proyecto Final: el estudiante integra todas las competencias en un sistema AIoT completo, operando como un ingeniero de sistemas embebidos en un equipo real.

Dentro de cada módulo, las unidades temáticas siguen la secuencia: conceptos fundamentales → configuración → casos de uso reales → taller final.

Trabajo Independiente: Las 24 Sesiones

Las sesiones de trabajo independiente representan el tiempo autónomo de los equipos para construir la solución. Se organizan en dos sprints de 2 semanas cada uno (12 sesiones por sprint), con estructura Agile:

- Sprint 1 (sesiones 1–12): Configuración de hardware y toolchain, desarrollo del firmware base en STM32/Zephyr, integración de sensores y actuadores, pruebas unitarias. Entregable: firmware funcional con endpoints documentados.
- Sprint 2 (sesiones 13–24): Integración MQTT multi-nodo, desarrollo del componente AIoT (entrenamiento, cuantización, despliegue), dashboard, hardening y preparación de documentación final. Entregable: sistema AIoT completo funcionando.

6. RECURSOS TECNOLÓGICOS

Hardware de Laboratorio

- Tarjetas de desarrollo: Arduino Uno, ESP32 DevKit, Raspberry Pi 4 B, Nucleo F411RE (STM32F411)
- Actuadores: Motores DC con encoders, Motores Paso a Paso bipolares, Drivers L298N, A4988/DRV8825, L9110S
- Sensores: Kit completo — temperatura (NTC, LM35, DS18B20, DHT20), humedad, luz (LDR, BH1750), IMU (MPU6050/ICM42688), ultrasonido, gases (MQ-series), presión (BMP280), corriente (ACS712)
- Instrumentos: Osciloscopio digital (2 canales min. 100 MHz), Multímetro digital, Fuente de alimentación de laboratorio, Soldador
- ST-LINK V2/V3 Debugger
- Impresoras 3D para fabricación de carcasas y soportes de proyectos
- Servidor MQTT disponible en red local del laboratorio

Recursos Personales

- Computador con mínimo 8 GB RAM, 50 GB de almacenamiento libre y procesador i5/Ryzen 5 o superior
- Sistema operativo: Ubuntu 22.04 LTS recomendado (o Windows 10/11 con WSL2)
- Conexión a internet estable (mínimo 10 Mbps)
- Cuenta GitHub gratuita
- Visual Studio Code con extensiones C/C++, CMake, Cortex-Debug (lista provista en la primera sesión)

Recursos de Apoyo

- Plataforma sincrónica TESS de ParqueSoft TI con materiales de cada sesión, programación de las sesiones, asistencia, calificaciones y demás gestión administrativa y operativa del diplomado.
- Canal de comunicación asíncrona (Slack/Discord del programa) con respuesta de tutores en máximo 24 horas hábiles
- Repositorio de código de referencia en GitHub organizacional del programa

Office hours semanales de 1 hora para resolución de dudas individuales

7. PRESUPUESTO

El valor por persona del diplomado “SISTEMAS EMBEBIDOS INTELIGENTES con IoT, Edge Computing y AIoT” es de **$4’050.000 COP (Cuatro Millones Cincuenta Mil Pesos Colombianos).** Incluye el valor de las estampillas y certificados internacionales Credly.

20 estudiantes como mínimo.

Esta oferta tiene vigencia hasta Diciembre del 2026.

La presente oferta comercial no incluye el impuesto del IVA. Los Servicios de Educación Virtual son exentos de este impuesto en Colombia.

8. DOCENTES (Candidatos)

Personal profesional certificado perteneciente a ParqueSoft, con experiencia real en la industria.

9. CONTROL DE VERSIONES DE DISEÑO Y ACTUALIZACIÓN CURRICULAR

Versión	Descripción de cambios	Diseño / Actualización	Reviso	Aprobó
1.0	Elaboración inicial	Néstor Cardona Director Innovación ParqueSoftTI Marzo 02 de 2026	Nombre Cargo Fecha	Nombre Cargo Fecha

1.1		Nombre	Nombre	Nombre
		Cargo	Cargo	Cargo
		Fecha	Fecha	Fecha