

**PROGRAMA DE LABORATORIO**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

**NOMBRE DEL CURSO**

|                               |  |                                     |  |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| CÓDIGO:                       |  | PONDERACIÓN:                        | X  |
| ESCUELA DE INGENIERÍA EN:     | <b>CIENCIAS Y SISTEMAS</b>   | ÁREA A LA QUE PERTENECE:            | <b>DESARROLLO DE SOFTWARE</b>  |
| PRE REQUISITO:                | <b>964-Organización Computacional.</b><br><b>796-Lenguajes Formales y de Programación.</b> | POST REQUISITO:                     | <b>281-Sistemas Operativos 1.</b><br><b>779-Arq. Compu ensambladores 2.</b><br><b>975-,Redes de Computadoras 1</b> |
| CATEGORÍA:                    | <b>OBLIGATORIO</b>   | VIGENCIA:                           | <b>SEGUNDO SEMESTRE 2025</b>   |
| HORAS POR SEMANA DEL CURSO:   | <b>3.20</b>  | HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:   | <b>1.40</b>  |
| HORAS DE AUTOAPRENDIZAJE:     | <b>35</b>  | TOTAL DE HORAS DE APRENDIZAJE:      | <b>95</b>  |
| CATEDRÁTICO (A):              | Otto Rene Escobar Leiva  | AUXILIAR:                           | José Manuel López Lemus  |
| EDIFICIO:                     | T-3  | SECCIÓN:                            | A  |
| SALÓN DEL CURSO:              | -  | SALON DEL LABORATORIO:              | -  |
| DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO: | Martes, Jueves   | DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO: | Sábado   |
| HORARIO DEL CURSO:            | 10:40 - 12:20  | HORARIO DEL LABORATORIO:            | 13:50 - 15:30  |

**Breve descripción del Laboratorio**

El laboratorio del curso “Arquitectura de Computadores y Ensambladores 1” introduce a los estudiantes en los fundamentos del funcionamiento interno de las computadoras desde una perspectiva estructural y funcional. Se abordan conceptos clave como la representación de datos, el procesamiento de instrucciones, la estructura del procesador y el lenguaje ensamblador.

Se analiza cómo el software interactúa directamente con el hardware, mediante instrucciones de bajo nivel, lo que permite comprender el comportamiento interno del sistema. Asimismo, se estudian los distintos modelos de arquitectura computacional y la lógica que gobierna los sistemas digitales.

## Índice

|  |          |
|--|----------|
| <b>Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado .....</b>                                  | <b>4</b> |
| Competencias Específicas.....  | 4        |
| Competencias Generales .....   | 4        |
| <b>Competencias del Laboratorio.....</b>   | <b>4</b> |
| Competencia(s) Específica(s) .....   | 4        |
| Competencia(s) General(es).....  | 5        |
| <b>Diseño Didáctico por Competencias .....</b>   | <b>5</b> |
| Sesión de Diagnóstico .....  | 6        |
| Evaluación de conocimientos previos .....  | 6        |
| Presentación del tutor .....   | 6        |
| Presentación de los estudiantes .....  | 6        |
| Presentación del programa del curso.....   | 6        |
| Evaluación de conocimientos del laboratorio actual .....                                     | 6        |
| Sesión No. 1, Unidad No. 1 - La computadora , Unidad 2 - Arquitectura y organización VNA.... | 7        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....   | 7        |
| Conocimiento (Saber) .....   | 7        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....  | 7        |
| Sesión No. 2, Unidad No. 2 - Arquitectura y organización VNA .....                           | 8        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....   | 8        |
| Conocimiento (Saber) .....   | 8        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....  | 8        |
| Sesión No. 3, Unidad No. 2 - Arquitectura y organización VNA .....                           | 9        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....   | 9        |
| Conocimiento (Saber) .....   | 9        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....  | 9        |
| Sesión No. 4, Unidad No. 4 - Codificación de la información .....                            | 10       |
| Valor de la semana (Saber ser) .....   | 10       |
| Conocimiento (Saber) .....   | 10       |
| Habilidades ( Saber Hacer).....  | 10       |
| Sesión No. 5, Unidad No. 4 - Fundamentos de Algoritmos .....                                 | 11       |
| Valor de la semana (Saber ser) .....   | 11       |
| Conocimiento (Saber) .....   | 11       |
| Habilidades ( Saber Hacer).....  | 11       |

|   |           |
|---|-----------|
| Sesión No. 6, Unidad No. 4 - Fundamentos de Algoritmos .....                      | 12        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 12        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 12        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 12        |
| Sesión No. 7, Unidad No. 5 - Algoritmos.....                                      | 13        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 13        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 13        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 13        |
| Sesión No. 8, Unidad No. 5 - Algoritmos.....                                      | 14        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 14        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 14        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 14        |
| Sesión No. 9, Unidad No. 5 - Algoritmos.....                                      | 15        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 15        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 15        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 15        |
| Sesión No. 10, Unidad No. 5 - Algoritmos.....                                     | 16        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 16        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 16        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 16        |
| Sesión No. 11, Unidad No. 6 - Administración y representación de Algoritmos ..... | 17        |
| Valor de la semana (Saber ser) .....  | 17        |
| Conocimiento (Saber) .....  | 17        |
| Habilidades ( Saber Hacer).....   | 17        |
| <b>Tiempo de Auto-aprendizaje .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>Rúbrica de Evaluación.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>Resumen de Ponderaciones .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>Normativa Académica y Ética del Curso .....</b>                                | <b>19</b> |
| <b>Equipo Académico.....</b>  | <b>20</b> |
| Coordinador del Área.....   | 20        |
| Sección A.....  | 20        |
| Sección B.....  | 21        |
| Sección C .....   | 22        |
| <b>Bibliografía.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>E-Grafía .....</b>   | <b>23</b> |

## Competencias Vinculadas al Perfil del Egresado

### Competencias Específicas

| No. | Competencia  |
|-----|--|
| 1   | Aplica los conocimientos de su disciplina en la elaboración, fundamentación y defensa de argumentos para prevenir y resolver problemas complejos en su campo profesional, identificando y aplicando innovaciones.                    |
| 2   | Demuestra destreza y habilidad en la selección, uso y adaptación de herramientas metodológicas, tecnológicas, equipos especializados y en la lectura e interpretación de datos, pertinentes al contexto de su ejercicio profesional. |
| 3   | Lidera y colabora proactivamente en equipos de trabajo y en comunidades profesionales para el logro de objetivos y mejoramiento de la calidad de vida.   |

### Competencias Generales

| No. | Competencia  |
|-----|--|
| 1   | Aplica principios básicos de ingeniería, ciencias de computación y sistemas de información y comunicación, en la formulación y resolución adecuada de problemas complejos.   |
| 2   | Maneja e Interpreta adecuadamente datos masivos, sean estos estructurados o no estructurados, facilitando su visualización e interpretación de forma eficaz en apoyo a la toma de decisiones.                                    |
| 3   | Domina diversos recursos de comunicación con el objetivo de presentar adecuadamente sus propuestas a variados tipos de audiencias, en idioma español, inglés e idealmente en un tercer idioma acorde a las necesidades globales. |

## Competencias del Laboratorio

### Competencia(s) Específica(s)

| No. | Competencia   | Nivel de Aprendizaje |
|-----|---|----------------------|
| 1   | El estudiante configura una Raspberry Pi para recolectar datos de sensores ambientales, mediante la programación en Python y la conexión de sensores como DHT22 o BMP180, para monitorear variables como temperatura y presión atmosférica en un sistema IoT. | Comprender           |

|   |  |          |
|---|--|----------|
| 2 | El estudiante Identifica los componentes esenciales de un sistema IoT mediante el análisis de documentación técnica y catálogos de hardware para describir las funcionalidades básicas de cada elemento del sistema.                                       | Recordar |
| 3 | El estudiante implementa prototipos funcionales de sistemas electrónicos utilizando la Raspberry Pi y sensores digitales aplicando un procedimiento de modelado en forma de simulación para resolver necesidades específicas de monitoreo o automatización | Aplicar  |
| 4 | El estudiante evalúa el uso de instrucciones de bajo nivel en diferentes plataformas de desarrollo, mediante la comparación de eficiencia, recursos y ciclos de ejecución, para seleccionar la alternativa más adecuada en cada escenario práctico.        | Evaluuar |
| 5 | El estudiante desarrolla algoritmos en lenguaje ensamblador ARM, mediante la integración de operaciones aritméticas, lógicas y de control, para resolver problemas computacionales orientado al análisis de datos de sistemas IoT.                         | Crear    |

## Competencia(s) General(es)

| No. | Competencia  | Nivel de Aprendizaje |
|-----|--|----------------------|
| 1   | El estudiante comprende e integra los fundamentos de la arquitectura ARM, el funcionamiento de programas en lenguaje ensamblador y la interacción con hardware mediante el análisis de instrucciones, estructuras de control y manipulación de memoria en microcontroladores | Comprender           |
| 2   | El estudiante analiza y aplica conceptos de arquitectura de computadores, direccionamiento y ejecución de instrucciones mediante la interpretación de modelos computacionales y el uso de ensamblador en arquitecturas ARM   | Analizar             |
| 3   | El estudiante diseña e implementa soluciones que integran programación en bajo nivel con control de hardware físico mediante la utilización de Raspberry Pi, sensores y periféricos  | Aplicar              |

## Diseño Didáctico por Competencias

Esta sección organiza las sesiones del laboratorio en función de las competencias que el estudiante debe desarrollar. Cada clase incluye valores (saber ser), contenidos teóricos (saber) y habilidades prácticas (saber hacer), permitiendo un aprendizaje integral y aplicado. Las actividades están alineadas con los objetivos del curso y el perfil del egresado.

## Sesión de Diagnóstico

### Evaluación de conocimientos previos

Se aplicará una actividad diagnóstica con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos y habilidades que los estudiantes poseen al inicio del curso. No influye en la nota final, pero es obligatoria para todos los estudiantes.

| Tipo de Actividad                | Descripción   |
|----------------------------------|---|
| Cuestionario en línea en kahoot. | Se realizará un cuestionario en kahoot, de 15 preguntas con opción múltiple, verdadero/falso y algunas directas. Como alternativa de haber problemas debido a la modalidad del curso, se realizará a mano, con retroalimentación inmediata. |

### Presentación del tutor

El tutor se presenta formalmente al grupo, compartiendo su formación académica, experiencia profesional y educativa, así como sus expectativas sobre el curso. También se abordan aspectos como normas de convivencia, canales de comunicación, disponibilidad para consultas y métodos de acompañamiento.

### Presentación de los estudiantes

Se escogen un grupo de estudiantes al azar. En su presentación, se les pedirá que comparten información básica como su nombre, intereses personales o profesionales, experiencias previas relacionadas con el curso y sus expectativas. Esta actividad busca promover la interacción, el reconocimiento entre pares y la construcción de un entorno participativo y respetuoso.

### Presentación del programa del curso

Se presenta el contenido del programa del curso, se aclaran dudas y se fomenta el compromiso del estudiante con su aprendizaje.

### Evaluación de conocimientos del laboratorio actual

Se realiza una evaluación o práctica que permite conocer el grado de familiaridad de los estudiantes con las herramientas, entornos o competencias técnicas necesarias para el laboratorio actual.

| Tipo de Actividad | Descripción                                  |
|-------------------|--|
| Problema Práctico | Se dejará una pequeña práctica teórica donde |

|  |  |
|--|--|
|  | se le dará un problema ficticio y el estudiante deberá de indicar como realizaría dicha práctica, que componentes usaría, que tecnologías, como construiría los circuito, todo debidamente justificado |
|--|--|

## Sesión No. 1, Unidad No. 1 - Arquitectura De Computadores y Líneas Tecnológicas

### Valor de la semana (Saber ser)

|   |
|---|
| <b>Nombre:</b> Rigor  |
| El estudio de arquitecturas requiere precisión en los conceptos y en la comprensión de estructuras complejas. |

### Conocimiento (Saber)

|   |                         |
|---|-------------------------|
| <b>Competencia(s)</b>   |                         |
| El estudiante Identifica los componentes esenciales de un sistema IoT mediante el análisis de documentación técnica y catálogos de hardware para describir las funcionalidades básicas de cada elemento del sistema |                         |
| <b>Tema</b>   | <b>Subtema</b>          |
| Arquitectura Y Tecnologías  | Arquitectura Von Neuman |
| Arquitectura Y Tecnologías  | Arquitectura Harvard    |
| Arquitectura Y Tecnologías  | Línea Tecnología RISC   |
| Arquitectura Y Tecnologías  | Línea Tecnológica CISC  |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| Competencia   | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------|-------------|
| El estudiante compara y evalúa las características fundamentales de las arquitecturas Von Neumann y Harvard, así como las líneas tecnológicas RISC y CISC mediante el análisis de estructuras internas, flujos de datos, ciclos de instrucción y tipos de instrucciones | Cuestionario      | 2           |

## Sesión No. 2, 1 y 2 - Arquitectura De Computadores y Líneas Tecnológicas, Evolución De Los Procesadores Hasta La Actualidad

### Valor de la semana (Saber ser)

|  |
|--|
| <b>Nombre: Adaptabilidad</b>   |
| Tecnologías como Raspberry Pi muestran cómo el conocimiento técnico se aplica en contextos diversos. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia(s)</b>  |                               |
|--|-------------------------------|
| El estudiante implementa estructuras de control utilizando instrucciones de saltos en lenguaje ensamblador, mediante técnicas de programación a bajo nivel, para desarrollar soluciones orientadas a sistemas IoT mediante la solución de problemas aplicados al hardware. |                               |
| Tema   | Subtema                       |
| Evolución De Los Procesadores Hasta La Actualidad  | Procesadores x86              |
| Evolución De Los Procesadores Hasta La Actualidad  | Procesadores ARM              |
| Evolución De Los Procesadores Hasta La Actualidad  | ARM vs X86 (En La Actualidad) |
| Electrónica Digital  | Raspberry Pi                  |

### Habilidades (Saber Hacer)

| Competencia  | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|-------------------|-------------|
| El estudiante implementa prototipos funcionales de sistemas electrónicos utilizando la Raspberry Pi y sensores digitales aplicando un procedimiento de modelado en forma de simulación para resolver necesidades específicas de monitoreo o automatización | Ejercicio         | 2           |

## Sesión No. 3, Unidad No. 3 - Electrónica Digital Orientado A Sistemas IoT

### Valor de la semana (Saber ser)

| Nombre: Responsabilidad   |
|---|
| Manipular circuitos y dispositivos implica cuidado y conciencia de seguridad. |

### Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| El estudiante Identifica los componentes esenciales de un sistema IoT mediante el análisis de documentación técnica y catálogos de hardware para describir las funcionalidades básicas de cada elemento del sistema |                                      |
| Tema  | Subtema                              |
| Electrónica Digital   | Componentes Electronicos             |
| Electrónica Digital   | Controladores De Dispositivos        |
| Electrónica Digital   | Interfaces De Comunicacion           |
| Electrónica Digital   | Simulacion De Circuitos Electronicos |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| Competencia  | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|-------------------|-------------|
| El estudiante identifica e integra componentes electrónicos, controladores de dispositivos, interfaces de comunicación y herramientas de simulación de circuitos mediante el análisis funcional de sus características, conexiones y comportamiento eléctrico para diseñar y validar circuitos electrónicos básicos aplicados a la interacción con sistemas de cómputo embebidos | Practica en clase | 2           |

## Sesión No. 4, Unidad No. 3 - Electrónica Digital Orientado A Sistemas IoT

### Valor de la semana (Saber ser)

|  |
|--|
| <b>Nombre: Innovación</b>  |
| El estudio del IoT impulsa la búsqueda de soluciones tecnológicas creativas. |

### Conocimiento (Saber)

| Competencia(s)  |                                |
|---|--------------------------------|
| El estudiante Identifica los componentes esenciales de un sistema IoT mediante el análisis de documentación técnica y catálogos de hardware para describir las funcionalidades básicas de cada elemento del sistema |                                |
| Tema  | Subtema                        |
| Sistemas IoT  | Ventajas Y Desventajas Del IoT |
| Sistemas IoT  | Ventajas Y Desventajas Del IoT |
| Sistemas IoT  | Ventajas Y Desventajas Del IoT |
| Sistemas IoT  | Ventajas Y Desventajas Del IoT |
| Sistemas IoT  | Ventajas Y Desventajas Del IoT |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| Competencia   | Tipo de Actividad | Ponderación |
|---|-------------------|-------------|
| El estudiante analiza y valora las ventajas y desventajas del Internet de las Cosas (IoT) en distintos contextos tecnológicos mediante la evaluación crítica de casos de uso, escenarios de aplicación y riesgos asociados para comprender su impacto en la eficiencia, seguridad, privacidad y transformación digital de los sistemas modernos | Cuestionario      | 2           |
|   |                   |             |

## Sesión No. 5, Unidad No. 3 - Electrónica Digital Orientado A Sistemas IoT

### Valor de la semana (Saber ser)

**Nombre: Creatividad**

Integrar hardware con servicios en la nube abre espacio para desarrollar soluciones originales.

**Conocimiento (Saber)**

| Competencia   |  |
|---|--|
| El estudiante Identifica los componentes esenciales de un sistema IoT mediante el análisis de documentación técnica y catálogos de hardware para describir las funcionalidades básicas de cada elemento del sistema |  |
| Tema  | Subtema                                      |
| Sistemas IoT  | Control Del Hardware de Raspberry Con Python |
| Sistemas IoT  | Control De Sensores Y Actuadores Con Python  |
| Sistemas IoT  | Raspberry Y Cloud                            |
| Sistemas IoT  | Principales Servicios Para Sistemas IoT      |

**Habilidades ( Saber Hacer)**

| Competencia  | Tipo de Actividad | Ponderación |
|--|-------------------|-------------|
| El estudiante diseña e implementa soluciones IoT que integren control de hardware, sensores, actuadores y comunicación en la nube con Raspberry Pi y Python mediante el uso de bibliotecas de control físico, servicios en la nube y protocolos de comunicación para desarrollar aplicaciones funcionales que recojan, procesen y transmitan datos en tiempo real en entornos distribuidos | Práctica en Clase | 2           |

## Sesión No. 6, Unidad No. 4- Lenguaje Ensamblador ARM-64 bits

### Valor de la semana (Saber ser)

|  |
|--|
| <b>Nombre: Orden</b>   |
| La instalación y configuración de herramientas en Linux demanda seguir pasos precisos y organizados. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| El estudiante analiza el funcionamiento de la arquitectura ARM y sus modos de operación, mediante el estudio de registros, instrucciones y diagramas estructurales, para optimizar el rendimiento de programas en microcontroladores. |                                      |
| Tema  | Subtema                              |
| Introducción ARM  | Que Es Ensamblador                   |
| Introducción ARM  | Vocabulario Basico y Tipos De Datos  |
| Introducción ARM  | Registros Basicos Del Procesador     |
| Introducción ARM  | Instalacion De Herramientas En Linux |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>   | <b>Tipo de Actividad</b> | <b>Ponderación</b> |
|--|--------------------------|--------------------|
| El estudiante reconoce y aplica los conceptos fundamentales del lenguaje ensamblador, su vocabulario, tipos de datos y el uso de registros del procesador mediante la instalación y configuración de herramientas en entornos Linux y la ejecución de ejemplos prácticos para comprender el funcionamiento del bajo nivel y su relación directa con la arquitectura del procesador | Cuestionario             | 2                  |
|  | Lectura                  | 0                  |

## Sesión No. 7, Unidad No. 4 - Lenguaje Ensamblador ARM-64 bits

### Valor de la semana (Saber ser)

|   |
|---|
| <b>Nombre: Persistencia</b>   |
| Practicar con instrucciones de bajo nivel implica repetir y analizar para dominar su uso. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>  |   |
|---|---|
| El estudiante implementa estructuras de control utilizando instrucciones de saltos en lenguaje ensamblador, mediante técnicas de programación a bajo nivel, para desarrollar soluciones orientadas a sistemas IoT mediante la solución de problemas aplicación al hardware. |   |
| Tema  | Subtema                                 |
| Set Instrucciones ARM   | Instrucciones Aritméticas               |
| Set Instrucciones ARM   | Instrucciones Lógicas                   |
| Set Instrucciones ARM   | Instrucciones De Carga y Almacenamiento |
| Set Instrucciones ARM   | Pre y Post Indexing                     |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>  | <b>Tipo de Actividad</b> | <b>Ponderación</b> |
|---|--------------------------|--------------------|
| El estudiante interpreta y aplica instrucciones aritméticas, lógicas, de carga y almacenamiento, incluyendo los modos de direccionamiento pre y post indexing mediante la codificación de rutinas en lenguaje ensamblador y el análisis del flujo de ejecución en arquitecturas ARM para comprender el impacto de cada instrucción en el uso de registros y la manipulación eficiente de la memoria en sistemas embebidos | Cuestionario             | 2                  |

## Sesión No. 8, Unidad No.4 - Lenguaje Ensamblador ARM-64 bits

### Valor de la semana (Saber ser)

|   |
|---|
| <b>Nombre:</b> Lógica   |
| Seleccionar condicionalmente y gestionar ciclos requiere una comprensión clara de la estructura del programa. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>  |                              |
|---|------------------------------|
| El estudiante implementa estructuras de control utilizando instrucciones de saltos en lenguaje ensamblador, mediante técnicas de programación a bajo nivel, para desarrollar soluciones orientadas a sistemas IoT mediante la solución de problemas aplicación al hardware. |                              |
| Tema  | Subtema                      |
| Set Instrucciones ARM   | Desplazamientos Y Rotaciones |
| Set Instrucciones ARM   | Banderas                     |
| Set Instrucciones ARM   | Selección condicional        |
| Set Instrucciones ARM   | Ciclos y Branching           |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>   | <b>Tipo de Actividad</b> | <b>Ponderación</b> |
|--|--------------------------|--------------------|
| El estudiante analiza y utiliza operaciones de desplazamiento y rotación, el uso de banderas, estructuras condicionales y ciclos en lenguaje ensamblador mediante la implementación de flujos de control y toma de decisiones en programas de bajo nivel en arquitecturas ARM para desarrollar algoritmos eficientes que respondan a condiciones lógicas y repeticiones dentro de sistemas embebidos | Ejercicio                | 2                  |

## Sesión No. 9, Unidad No. 3 - Lenguaje Ensamblador ARM-64 bits

### Valor de la semana (Saber ser)

|   |
|---|
| <b>Nombre: Análisis</b>   |
| Entender los diferentes niveles y tipos de excepciones requiere una profunda capacidad de análisis y diagnóstico. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>  |                                |
|---|--------------------------------|
| El estudiante evalúa el uso de instrucciones de bajo nivel en diferentes plataformas de desarrollo, mediante la comparación de eficiencia, recursos y ciclos de ejecución, para seleccionar la alternativa más adecuada en cada escenario práctico. |                                |
| Tema  | Subtema                        |
| Set Instrucciones ARM   | Niveles Y Tipos De Excepciones |
| Set Instrucciones ARM   | Syscalls                       |
| Set Instrucciones ARM   | Directivas De Ensamblador      |

### Habilidades ( Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>   | <b>Tipo de Actividad</b> | <b>Ponderación</b> |
|--|--------------------------|--------------------|
| El estudiante comprende y aplica los niveles y tipos de excepciones, llamadas al sistema (syscalls) y directivas del lenguaje ensamblado mediante la escritura, depuración y análisis de rutinas que interactúan con el sistema operativo en entornos Linux y ARM para gestionar eventos del sistema, control del flujo de ejecución y recursos a bajo nivel en aplicaciones embebidas | Práctica                 | 2                  |

## Sesión No. 10, Unidad No. 4 - Nombre de la Unidad

### Valor de la semana (Saber ser)

|  |
|--|
| <b>Nombre: Precisión</b>   |
| Manipular el stack y trabajar con funciones requiere atención a los detalles para evitar fallos en la ejecución. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>   |                                    |
|--|------------------------------------|
| El estudiante desarrolla algoritmos en lenguaje ensamblador ARM, mediante la integración de operaciones aritméticas, lógicas y de control, para resolver problemas computacionales orientado al análisis de datos de sistemas IoT. |                                    |
| Tema   | Subtema                            |
| Herramientas ARM   | Usando El Ensamblador De ARM (GDB) |
| Herramientas ARM   | Usando El Depurador De ARM (GDB)   |
| Herramientas ARM   | Creación De Funciones              |
| STACK de ARM   | El Stack Del Procesador            |
| STACK de ARM   | Manejo Del Stack A Nivel De Código |

### Habilidades (Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>   | <b>Tipo de Actividad</b>    | <b>Ponderación</b> |
|--|-----------------------------|--------------------|
| El estudiante desarrolla y depura programas en lenguaje ensamblador ARM que incluyan funciones, uso del stack y control de flujo mediante el uso de herramientas como GDB para depuración, análisis del stack frame y codificación estructurada para garantizar un manejo eficiente de memoria, parámetros y retorno de funciones en sistemas embebidos y procesos de bajo nivel | Demostración y Comprobación | 2                  |

## Sesión No. 11, Unidad No. 4 - Programación Híbrida ARM-64 bits

### Valor de la semana (Saber ser)

|  |
|--|
| <b>Nombre: Colaboración</b>  |
| Integrar bloques ARM en C y librerías en ARM fomenta el trabajo en equipo y el aprovechamiento de recursos de ambos lenguajes. |

### Conocimiento (Saber)

| <b>Competencia</b>  |                                      |
|---|--------------------------------------|
| El estudiante evalúa el uso de instrucciones de bajo nivel en diferentes plataformas de desarrollo, mediante la comparación de eficiencia, recursos y ciclos de ejecución, para seleccionar la alternativa más adecuada en cada escenario práctico. |                                      |
| Tema  | Subtema                              |
| STACK de ARM  | Casos De Uso Del Stack               |
| Compatibilidad de ARM Con C   | Desarrollando Bloques En ARM         |
| Compatibilidad de ARM Con C   | Integración De Bloques ARM En C      |
| Compatibilidad de ARM Con C   | Integración De Librerías De C En ARM |

### Habilidades (Saber Hacer)

| <b>Competencia</b>  | <b>Tipo de Actividad</b> | <b>Ponderación</b> |
|---|--------------------------|--------------------|
| El estudiante integra y optimiza el uso del stack en ARM, la creación de bloques de código ensamblador, y su interoperabilidad con funciones y librerías en lenguaje C mediante la codificación modular, la vinculación cruzada y el análisis del flujo de datos entre ambos lenguajes para desarrollar soluciones eficientes y funcionales que combinen alto y bajo nivel en entornos de programación embebida | Examen Final             | 10                 |

## Tiempo de Auto-aprendizaje

| Tipo         | Horas de Auto-aprendizaje |
|--------------|---------------------------|
| Proyectos    | 30                        |
| Prácticas    | 0                         |
| Tareas       | 5                         |
| <b>Total</b> | <b>35</b>                 |

## Rúbrica de Evaluación

Cada una de las actividades del laboratorio (proyectos, prácticas, tareas y otras) cuenta con una rúbrica de evaluación específica, la cual está detallada en el documento que se entrega al estudiante al momento de asignar la actividad. Estas rúbricas describen los criterios de evaluación, niveles de desempeño esperados y la ponderación correspondiente de cada aspecto evaluado.

Es **responsabilidad del estudiante** leer detenidamente la rúbrica asignada antes de iniciar el desarrollo de la actividad. Comprender los criterios de evaluación no solo permite orientar adecuadamente el trabajo, sino también mejorar el desempeño académico y fomentar la autorregulación del aprendizaje.

En caso de no recibir la rúbrica al momento de la asignación, el estudiante **debe solicitarla directamente al tutor académico**, ya que constituye una herramienta esencial para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y la evaluación transparente.

## Resumen de Ponderaciones

| Tipo                 | Valor      |
|----------------------|------------|
| Actividades en Clase | 20         |
| Proyectos            | 60         |
| Prácticas            | 0          |
| Tareas               | 10         |
| Examen Final         | 10         |
| <b>Total</b>         | <b>100</b> |

## Normativa Académica y Ética del Curso

En concordancia con el perfil del estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se espera un alto nivel de compromiso con la excelencia académica y la ética profesional. Por ello, que se establece los siguientes lineamientos de carácter obligatorio que regulan el comportamiento académico del estudiante:

### Plagio y copias

- Todo proyecto será sometido a verificación para confirmar su autoría y originalidad, con la finalidad de evitar cualquier plagio, copia o que la actividad no haya sido realizada por el estudiante.
- Cualquier evidencia de lo antes descrito en las distintas actividades será sancionada con una calificación de 0 (cero) y el caso será reportado al Docente quien a su vez informará a la Escuela de Ciencias y Sistemas para su seguimiento institucional.

### Prórrogas y reposiciones

- No se otorgarán prórrogas para entregas de actividades.
- No se permitirá la reposición de proyectos bajo ninguna circunstancia.

### Requisitos para evaluación final del curso

- Es obligatorio aprobar el laboratorio para tener derecho a la evaluación final del curso.
- La calificación de prácticas, proyectos y otras actividades que se indique será asignada de forma presencial, en la fecha y hora establecidas por el tutor académico.

### Asistencia

- Para obtener la nota del laboratorio, se requiere un mínimo del 80% de asistencia a las sesiones de laboratorio.
- En caso de inasistencia, sólo se aceptarán justificaciones válidas respaldadas por constancia oficial.

### Entregas

- No se aceptarán entregas tardías de tareas, prácticas, exámenes cortos, exámenes finales o proyectos sin justificación.

### Medio oficial de entrega

- La plataforma UEDI de la Facultad será el único medio oficial para la entrega de actividades del curso.

## Equipo Académico

### Coordinador del Área

|                                      |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Nombre: Luis Fernando Espino Barrios | Correo electrónico: |
|--------------------------------------|---------------------|

### Sección A

#### Docente

|   |                    |
|---|--------------------|
| Nombre del Docente: Otto Rene Escobar Leiva | Correo electrónico |
|---|--------------------|

|         | Lunes | Martes        | Miércoles | Jueves        | Viernes | Sábado |
|---------|-------|---------------|-----------|---------------|---------|--------|
| Día     |       | X             |           | X             |         |        |
| Horario |       | 10:40 – 12:20 |           | 10:40 – 12:20 |         |        |
| Lugar   |       |               |           |               |         |        |

#### Tutor(es)

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| Nombre del Tutor                 | <b>José Manuel López Lemus</b>              |  |
| Correo electrónico institucional | <b>3013781500101@ingenieria.usac.edu.gt</b> |  |

| Tipo                   |         | Lunes         | Martes | Miércoles     | Jueves | Viernes       | Sábado        |
|------------------------|---------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|---------------|
| Clase                  | Día     |               |        |               |        |               | X             |
|                        | Horario |               |        |               |        |               | 13:50 – 15:30 |
|                        | Lugar   |               |        |               |        |               |               |
| Atención al Estudiante | Día     | X             |        | X             |        | X             |               |
|                        | Horario | 19:00 – 20:00 |        | 19:00 – 20:00 |        | 19:00 – 20:00 |               |
|                        | Lugar   |               |        |               |        |               |               |

