



**ELMIC**  
Sistemas Embebidos



**exxer** Skills for  
the Future

# ¡LA UNIÓN DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS UN NUEVO NIVEL DE EXCELENCIA EN LA EDUCACIÓN!

EXXER, nace de la fusión de dos empresas apasionadas por **tecnología, innovación y educación.**

¡Con el propósito de ofrecer cada vez más herramientas de excelencias para auxiliar en la educación tecnológica, creemos que la unión de la enseñanza práctica y teórica es lo que hace la diferencia en la aceleración **del desarrollo humano y mundial!**




TECNOLOGÍA ● INOVACIÓN ● EDUCACIÓN



# ELMIC

## Sistemas embarcados

 Los sistemas embebidos son una tecnología fundamental para el mundo digital en el cual vivimos. Es la capacidad de programación de dispositivos microelectrónicos embebidos que permiten la electrónica automotriz, la automatización industrial, la conectividad, los wearables, la internet de las cosas (IoT) y los sistemas cyber-físicos. Por detrás de todo dispositivo “inteligente” existe un sistema embebido programado.

De este modo, el estudio de sistemas digitales embebidos es asignatura fundamental en las más diversas áreas de tecnología en electro electrónica, automatización y control, computación y desarrollo de sistemas, energías renovables, telecomunicaciones, etc. Además, claro, de la electrónica aplicada en sí, en sus diversas posibilidades de desarrollo y utilización.

La serie ELMIC abarca dispositivos embebidos en las siguientes tecnologías:


- Arduino (Microcontroladores de 8 bits);
- ARM (Microcontroladores de 32 bits);
- Raspberry Pi (Microprocesador 32bits, Linux embebido);
- FPGA (Field Programmable Gate Array, dispositivo de lógica programable).

Además de eso, esta integración ya validada permite que el estudiante se concentre en el desarrollo del software, no teniendo que preocuparse con montajes y fallas de hardware, aumentando significativamente la eficiencia en el uso del tiempo en laboratorio.


Como muchos de los dispositivos programables más modernos operan en tensiones inferiores a 5V, los kits de la serie ELMIC tienen reguladores y circuitos de protección y adaptación de nivel para los portales de entrada y salida, garantizando su perfecta integración con los otros circuitos.

Al explorar las principales tecnologías de sistemas embebidos es posible atender los currículos desde los más básicos a los más avanzados. Además de esto, los módulos programables son intercambiables, posibilitando el estudio de estas varias tecnologías en la misma plataforma.

**Softwares y aplicaciones complementan la solución didáctica, garantizando una mayor efectividad a través de un aprendizaje más dinámico y más moderno.**

 Todos los kits de esta serie son acompañados de amplio material didáctico, enfocado en la enseñanza por competencias y de fácil utilización por los docentes

Tenemos soluciones completas para capacitación y actualización de los docentes, garantizando el máximo uso de los recursos del kit.

 **Consulte a nuestros especialistas para obtener más informaciones y las características técnicas detalladas de cada equipo de la serie.**

# PRINCIPALES HABILIDADES Y COMPETENCIAS

## ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS

- Programar en diferentes Lenguajes de Programación;
- Implementar sistemas automáticos básicos;
- Utilizar entradas y salidas digitales y analógicas;
- Aplicar temporizadores y contadores.

## LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

- Entender las principales directivas y cuando utilizarlas;
- Estudiar los tipos de datos básicos de C y como declarar variable;
- Entender cómo usar los pines de I/O del microcontrolador Arduino en la práctica;
- Simular diferentes situaciones con el comando de atribución;
- Conocer las estructuras de decisión `*if*` e `*if-else*`, la estructura de caso `*switch*` y el operador ternario condicional;
- Utilizar las estructuras de repetición y comprender las diferencias entre `*do-while*`, `while*` y `*for*`;

- Entender el concepto de biblioteca de funciones y el uso de funciones;
- Conocer y entender las técnicas de optimización de código.

## APLICACIONES

- Programar e verificar el funcionamiento de llaves y LEDs en la práctica utilizando las estructuras en C;
- Programar y verificar el funcionamiento del `*buzzer*` en la práctica;
- Programar y verificar el funcionamiento de los displays de 7 segmentos en conjunto con el teclado matricial en la práctica;
- Programar para realizar lecturas de niveles de tensión y procesar esa información a través del programa;
- Implementar una comunicación serial entre el Arduino y el potenciómetro digital del kit;
- Realizar una aplicación práctica envolviendo memoria externa e I2C;
- Entender y practicar como UART del Arduino posibilita realizar comunicación serial basada en el estándar RS232 y RS485;
- Programar y analizar el funcionamiento práctico del display Oled.



## DESTACADO TECNOLÓGICOS


Arduino Mega es una placa de desarrollo de la plataforma Arduino con más memoria, velocidad y portales de I/O que el conocido Arduino Uno.

P-NUCLEO-WB55 es una placa de desarrollo de ST equipada con el STM32WB55 es microcontrolador dual core de arquitectura ARM (un core ARM Cortex-M4 y otro ARM Cortex-M0) con recursos de conectividad sin cable integrada compatibles con Bluetooth e IEEE 802.15.4.

Raspberry Pi 3 B+ es una SBC (Single-Board Computer) equipada con procesador quad core de 64 bits y recursos de conectividad con y sin cable.

DE0-Nano es una placa de desarrollo de FPGA (Field-Programmable Gate Array) equipada con Cyclone IV EP4CE22F17C6N, programable en lenguaje VHDL o Verilog



 A usabilidade e processo de aprendizagem de cada aluno são de extrema importância, com isso as soluções educacionais foram desenvolvidas e pensadas em benefícios e diferenciais para os usuários.

## PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

- Modular;
- Componentes protegidos;
- Fácil Almacenaje.

## PRINCIPAIS DIFERENCIALES

- Não requiere herramientas;
- Material didáctico.

## CONFIGURACIONES

Partnumber	Descripción	Unidade de Control	Aplicaciones
ELMIC2000-L1-001	Kit de sistemas embebidos	Arduino Mega (ATMega 2560 Atmel)	Tina Design Suite Exxer App
ELMIC2000-L1-002		FPGA (DE10-Lite MAX10 – 10M50DAF484C7G)	
ELMIC2000-L1-003		Raspberry PI 3 (Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) SoC de 64-bit @ 1.4GHz)	
ELMIC2000-L1-004		ARM Cortex M4 (STM32WB55RG (P-Nucleo-WB55))	
ELMIC2000-L1-005		Arduino + FPGA + Rasberry + ARM	

## CARACTERÍSTICAS

Con configuración modular, Seguridad con NR-12, softwares de desarrollo inclusos, protección de los componentes principales y material didáctico incluido

### ELMIC2000

Kit de sistemas embebidos



## Configuraciones

- Dock station: compacto y puede ser utilizado con módulo de mesas de trabajo y exhibidor
- Cierre trasero en aluminio anodizado natural
- Cierre lateral plástico;
- Chapa frontal tipo TS con identificación permanente.

### DIMENSIONES

Altura	150mm
Ancho	350mm
Profundidad	340mm
Peso	15Kg

### CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS

Alimentación	Bivolt 110/220Vav – 50/60Hz
Conexiones	Cabos adaptados a comunicação



## PRINCIPALES DISPOSITIVOS

	Arduíno Mega 2560 Rev3	P-NUCLEO-WB55	Raspberry Pi 3 B+	DE10-Lite MAX10 FPGA 10M50DAF484C7G
Principal componente	<p>ATmega2560</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· MCU de 8 bits</li> <li>· Flash: 256kB</li> <li>· RAM: 8kB</li> <li>· EEPROM: 4kB</li> <li>· Clock: 16MHz</li> </ul>	<p>STM32WB55</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· MCU de 32 bits</li> <li>· ARM Cortex dual-core</li> <li>· Flash: 1000 kB</li> <li>· RAM: 256 kB</li> <li>· Clock: até 64MHz</li> <li>· 2 controladores DMA</li> </ul>	<p>Broadcom BCM2838B0</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· CPU de 64 bits</li> <li>· ARM Cortex quad-core</li> <li>· Flash: 1000 kB</li> <li>· RAM: 1 GB</li> <li>· Clock: até 1,4GHz</li> </ul>	<p>Cyclone IV EP4CE22F17C6N</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 22,320 Elementos lógicos (LEs)</li> <li>· 594 Kbits de memória interna</li> <li>· 66 multiplicadores de 18x18 bits</li> <li>· 4 PLLs de uso general</li> <li>· 153 pernos</li> </ul>
Entradas y salidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 54 pernos configurables como entrada o salida (15 pueden ser usados como PWM)</li> <li>· 16 entradas analógicas</li> <li>· Compatible con otras placas Arduino y Shields</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 42 pernos configurables como entrada o salida (16 pueden ser usados como PWM)</li> <li>· 16 entradas analógicas</li> <li>· Acción de colocar pernos compatibles con placas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 conector de 40 pernos de IO de uso geral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2 conectores de 40 pernos de IO de uso geral</li> </ul>
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4 UARTs (porta serial assíncrona)</li> <li>· 1 porta USB (conector tipo B)</li> <li>· Porta COM virtual sobre USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Radio 2.4 GHz integrado (Bluetooth v5.0 e IEEE 802.15.4 con antena de PCI integrada)</li> <li>· 1 puerta USB (micro-B)</li> <li>· 2 puertas SPI</li> <li>· 2 puertas I2C</li> <li>· 2 Puertas USART</li> <li>· Conexiones estándar Arduino y ST Morpho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wifi dual band (2.4GHz e 5GHz) IEEE 802.11.b/g/n/ac</li> <li>· Bluetooth 4.2, BLE (Bluetooth Low-Energy)</li> <li>· Puerta Ethernet</li> <li>· HDMI</li> <li>· 4 Puertas USB 2.0</li> <li>· Puerta de cámara MIPI CSI</li> <li>· Puerta de display MIPI DSI</li> <li>· Puerta de audio</li> <li>· Puerta de vídeo compuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Puerta USB para programação.</li> </ul>

## PRINCIPALES DISPOSITIVOS

	Arduíno Mega 2560 Rev3	P-NUCLEO-WB55	Raspberry Pi 3 B+	DE10-Lite MAX10 FPGA 10M50DAF484C7G
Otros recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Botón de reset</li> <li>· LEDs de comunicación y usuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Três LEDs de usuário</li> <li>· Três botones de usuário</li> <li>· Um botón de reset</li> <li>· USB Dongle para comunicación com computadora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tajeta de memória</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Oscilador de 50MHz</li> <li>· Acelerômetro de 3 eixos (ADI ADXL345)</li> <li>· Memória de programación serial (EPCS)</li> <li>· 32MB de SDRAM</li> <li>· Memória I2C de 2kB</li> <li>· 8 LEDs</li> <li>· 4 dip switches</li> <li>· 2 push-buttons</li> </ul>
Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programación por la puerta USB</li> <li>· Programable a través da IDE Arduíno</li> <li>· Compatible con outras ferramentas de programación para Arduíno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programación/depuración por grabador ST-LINK/V2-1 integrado via puerta USB</li> <li>· Programación a través da STM32CubeIDE</li> <li>· Generador de código de inicialización STM32CubeMX</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sistema operacional Raspberry Pi OS, baseado em Debian Linux</li> <li>· Suporta Python, C e várias outras linguajes de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Grabador USB-Blaster on-board</li> <li>· Programación pela IDE Quartus II da Altera/Intel</li> </ul>

## HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Nuestras soluciones didácticas son complementadas con las herramientas de desarrollo y softwares profesionales necesarias para la capacitación integral del estudiante.

### Arduíno Mega 2560 Rev3



- Arduino IDE!
  - Plataforma: Windows, Linux, macOS;
  - Concesión: freeware, open source.

### P-NUCLEO-WB55



- STM32cubeIDE e STM32cubeMX
  - Plataforma: Windows, Linux, macOS.
  - Concesión: freeware

### Raspberry Pi 3 B+

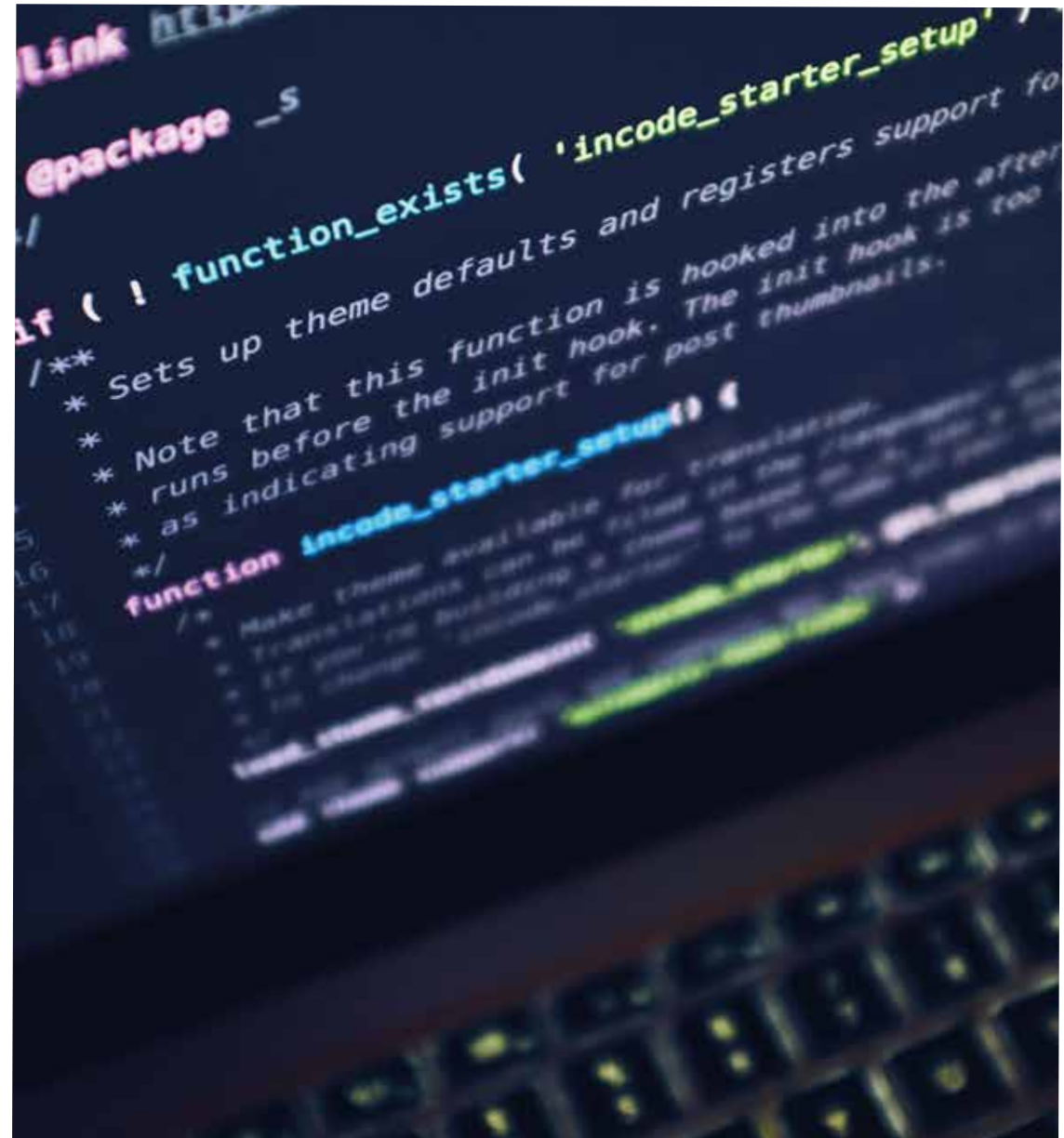


- Lenguajes de programación : Python, C/C++, Node-RED

### DE0-Nano




- Quartus II Web Edition
  - Plataforma: Windows
  - Concesión: freeware





# UTILIZACIÓN

## ¡Orientaciones sobre la utilización recomendada del Kit!

 Sugerimos esta configuración para un mejor aprovechamiento en clase. Los kits y actividades son proyectados teniendo en vista los tamaños de equipos relacionados al lado.

La infraestructura mínima necesarias es prerequisite para la plena utilización de las funcionalidades de los kits didácticos.

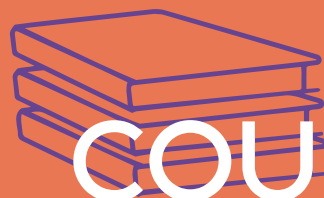
Recomendamos los requisitos de informática y conectividad al lado para la utilización de los softwares y aplicaciones que acompañan el kit.

## LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

PARTNUMBER	DESCRIPCIÓN	EQUIPO(ALUMNO/KIT)	UTILIZACIÓN
ELMIC2000	Kit de sistemas embarcados	1 a 2	Frecuente 1 Kit por equipo

INFRAESTRUTURA	
	ELMIC2000
Eléctrica	1 salida por bancada 110 o 220V

CONECTIVIDADE	
Conexões Ethernet por estação de trabalho	2 puntos de conexión (uno para el computadora otro al plato)
Rede WiFi	–
Acesso a Internet	recomendado
Computador	Necesario; de acuerdo con los requisitos mínimos de software



# COURSEWARE

Los kits didácticos son acompañados de un rico material didáctico con enfoque práctico, que trae propuestas de prácticas visando la formación de habilidades y competencias.

Además del **Manual del Usuario**, con informaciones de operación y mantenimiento, son suministrados el **Guía del Estudiante**, con propuestas de actividades prácticas a ser realizadas con el kit, y el **Guía del Educador**, con las respuestas a las actividades propuestas y orientaciones del empleo didáctico del kit. Además de eso, **Tutoriales** en vídeo son ofrecidos para auxiliar en el fácil dominio de las herramientas de desarrollo y en el uso del kit.

Todo este contenido es accesible digitalmente en nuestro sitio en el **Portal del Educador**.



# HABILIDADES E COMPETENCIAS

## Arduino Mega2560

### Arquitectura y Organización de Computadoras

- Conocer y analizar las principales arquitecturas computacionales;
- Diferenciar un microcontrolador de un microprocesador.

### Lenguaje C

- Entender las principales directivas y cuando utilizarlas;
- Estudiar los tipos de datos básicos del C y como declarar variable;
- Entender cómo usar los pines de I/O del microcontrolador Arduino en la práctica;
- Simular diferentes situaciones con el comando de atribución;
- Conocer las estructuras de decisión `*if*` e `*if-else*`, la estructura de caso `*switch*` y el operador ternario condicional;
- Utilizar las estructuras de repetición y comprender las diferencias entre `*do-while*`, `*while*` y `*for*`;
- Entender el concepto de biblioteca de funciones y el uso de funciones;
- Conocer y entender las técnicas de optimización de código;

### Lenguaje C

- Programar y verificar el funcionamiento de llaves y LEDs en la práctica utilizando las estructuras en C;
- Programar y verificar el funcionamiento del `*buzzer*` en la práctica;
- Programar y verificar el funcionamiento de los displays de 7 segmentos en conjunto con el teclado matricial en la práctica;
- Programar para realizar lecturas de niveles de tensión y procesar esa información a través del programa;
- Implementar una comunicación serial entre el Arduino y el potenciómetro digital del kit;
- Realizar una aplicación práctica envolviendo memoria externa e I2C;
- Entender y practicar como UART del Arduino posibilita realizar comunicación serial basada en el estándar RS232 y RS485;
- Programar y analizar el funcionamiento práctico del display Oled.

## STM32 Arm Cortex

### Arquitectura y Organización de Computad

- Conocer y analizar las principales arquitecturas computacionales;
- Diferenciar un microcontrolador de un microprocesador.

### Arm Cortex

- Analizar los principales recursos del Arm Cortex–M4;
- Entender cómo funciona los recursos básicos de la IDE STM32Cube y su modo de depuración;
- Comparar y discutir sobre las diferentes herramientas disponibles en la IDE.

### Lenguaje C

- Entender las principales directivas y cuando utilizarlas;
- Estudiar los tipos de datos básicos de C y como declarar variable;
- Entender cómo usar los pines de I/O del microcontrolador Arduino en la práctica;
- Simular diferentes situaciones con el comando de atribución;
- Conocer las estructuras de decisión `*if*` e `*if-else*`, la estructura de caso `*switch*` y el operador ternario condicional;
- Utilizar las estructuras de repetición y comprender las diferencias entre `*do-while, while*` y `*for*`;
- Entender el concepto de biblioteca de funciones y el uso de funciones;
- Conocer y entender las técnicas de optimización de código.

## Raspberry Pi

### Arquitectura y Organización de Computadoras

- Conocer y analizar las principales arquitecturas computacionales;
- Diferenciar un microcontrolador de un microprocesador.

### Raspberry Pi

- Conocer el sistema operativo del Raspberry Pi;
- Analizar cómo debe ser hecha la instalación del sistema operativo Raspbian;
- Entender cómo funcionan los recursos básicos de Linux;
- Conocer y analizar el GPIO del Raspberry Pi;
- Rodar *\*scripts\** iniciales en el kit utilizando el sistema Unix.

### Herramientas para Raspberr

- Conocer la herramienta de desarrollo Thonny Python IDE y sus principales ventajas;
- Aprender a simular con el Thonny y como depurar el código paso a paso;
- Practicar el funcionamiento del Thonny con el GPIO del kit.

### Python

- Estudiar los tipos de datos básicos de Python y comandos;
- Simular diferentes situaciones con el uso de operadores;
- Programar y verificar el funcionamiento de las estructuras de decisión en la práctica;
- Programar y verificar el funcionamiento de las estructuras de repetición en la práctica;
- Diferenciar tres instrucciones importantes para tener mayor efectividad en el código: *\*break\**, *\*pass\** y *\*continue\**;
- Aplicar y simular funciones en la práctica;
- Analizar cómo debe ser hecho el *\*download\** de un paquete y como debe ser hecha su importación.



## Aplicaciones con el GPIO

- Programar y verificar el funcionamiento de llaves y LEDs en la práctica utilizando las estructuras Python;
- Programar y verificar el funcionamiento del buzzer en la práctica;
- Programar y verificar el funcionamiento de los displays de 7 segmentos en conjunto con el teclado matricial en la práctica;
- Programar para realizar lecturas de niveles de tensión y procesar esa información a través del programa;
- Implementar una comunicación serial entre el Raspberry Pi y el potenciómetro digital del kit;
- Realizar una aplicación práctica envolviendo memoria externa e I2C;
- Entender y practicar como USART del Raspberry Pi posibilita realizar comunicación serial basada en el estándar RS232 y RS485;
- Familiarizarse con las características y funcionamiento del display Oled;
- Programar y analizar el funcionamiento práctico de la interrupció.

## IoT – Internet de las Cosas

- Conocer las funcionalidades de la plataforma TagoIO;
- Aprender cómo crear una \*dashboard\* en el TagoIO;
- Entender los principios de implementación del envío de un mensaje JSON a través de una IDE Python.

## APLICACIONES MOBILE

Una solución didáctica actual no está completa sin softwares y aplicaciones. Junto a los kits de esta serie son suministrados licencias exclusivas para aplicaciones para PC y dispositivos móviles que complementan y potencializan el uso de los kits.

### Exxer App

#### KITS En REALIDAD AUMENTADA

Las soluciones pueden ser visualizadas en 3D a través de realidad aumentada, permitiendo al estudiante tener un primer contacto e identificar sus principales características.

#### Animaciones didacticas

– Animaciones en realidad aumentada que presentan los principales dispositivos en corte, su proceso de montaje/desmontaje y visualización de los principios de funcionamiento.



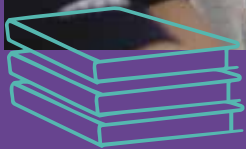
## APLICACIONES DESKTOP

Una solución didáctica actual no está completa sin softwares y aplicaciones. Junto a los kits de esta serie son suministrados licencias exclusivas para aplicaciones para PC y dispositivos móviles que complementan y potencializan el uso de los kits.

### Tina Design Suite

- iTINA Design Suite es un simulador de circuito poderoso, pero accesible! Compuesto de software de diseño de circuito y PCB para análisis, diseño y prueba en tiempo real de circuitos analógicos, digitales, IBIS, HDL, MCU y circuitos electrónicos mixtos y sus layouts de PCB. Usted también puede analizar SMPS, RF, comunicación y circuitos optoelectrónicos; generar y depurar código MCU usando la herramienta de flujograma integrada; y probar aplicaciones de microcontroladores en un ambiente de circuito mixto.





# CAPACITACIÓN

Tan importante cuanto los recursos didácticos y herramientas es la capacitación del docente. Tenemos un paquete completo de soluciones para sus necesidades de capacitación y actualización.

## Quick Start y tutoriales

Quick start es un guía rápido en vídeo para conocer, probar y colocar en operación el producto. Tutoriales son vídeos que enseñan procedimientos comunes necesarios en las clases utilizando el kit.

## Entrega Técnica

En la entrega técnica nuestros especialistas presentan el producto, sus características, cuidados de mantenimiento y con seguridad, y colocan en operación junto a los clientes.

## Capacitación operacional

El objetivo de la capacitación operacional es dejar a los instructores aptos a la utilización del kit. Son presentados los materiales didácticos del kit y realizadas algunas prácticas propuestas. Incluye también todas las actividades de la entrega técnica.

## Capacitación Tecnol

Capacitación tecnológica es un estudio más profundizado de la tecnología y de los conceptos aplicados. Estos cursos no son enfocados en los kits, pero en temas y competencias técnicas para la actualización de los docentes.

**Matriz:**

Rua José Pinto Vilela, 156  
Bairro Centro  
Código Postal 37540-000  
Santa Rita do Sapucaí — MG  
(35) 3473-4050

**Filial:**

Av. Rubem Bento Alves, 5167  
Bairro Santa Catarina  
Código Postal 95030-325  
Caxias do Sul — RS  
(54) 3771-6600

 [www.exxer.com](http://www.exxer.com)

 [exxeroficial](https://www.instagram.com/exxeroficial)

 [company/exxer](https://www.linkedin.com/company/exxer)

 [@exxeroficial](https://www.youtube.com/@exxeroficial)