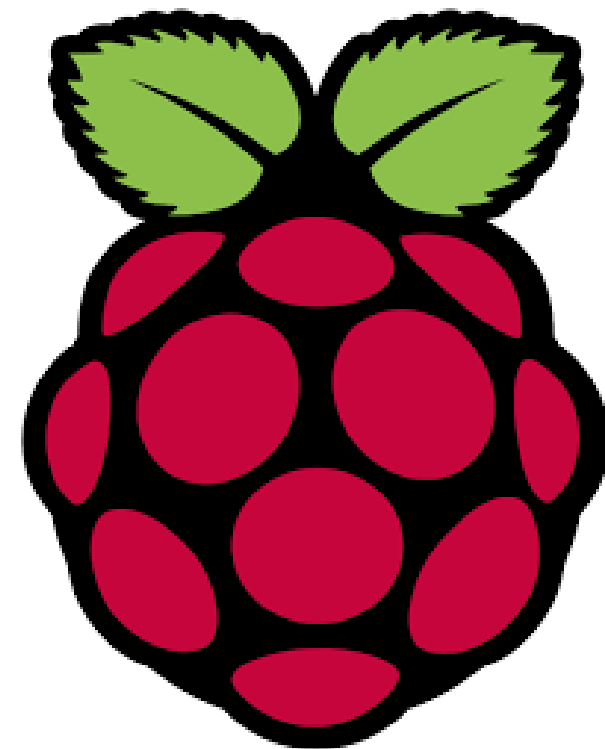
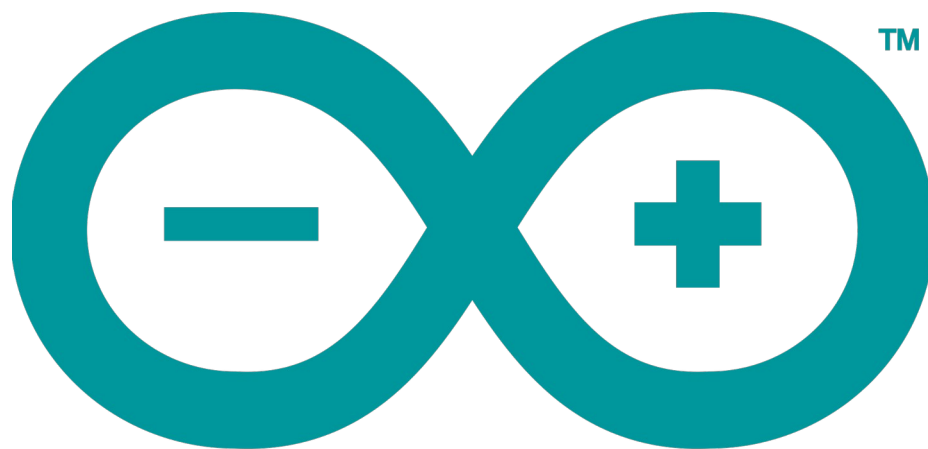


Aplicacións de Arduino e Raspberry pi en domótica

Setembro 2020

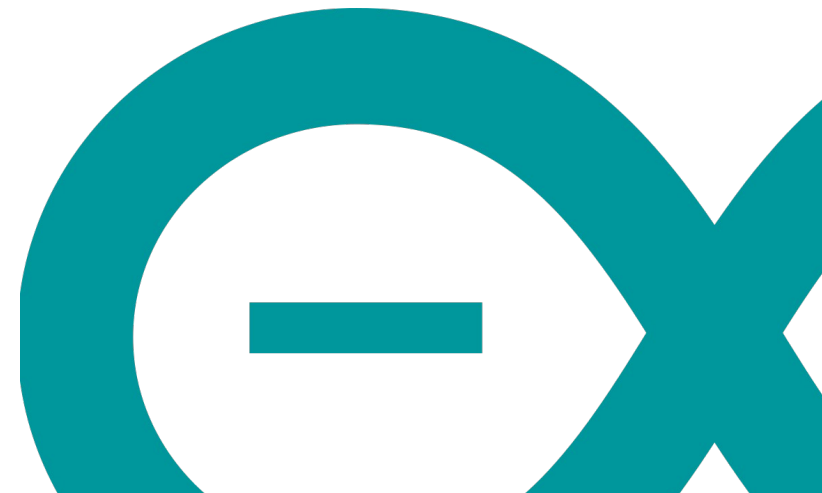
Manuel Guimarey Vila
Rocío Martínez Martínez



Arduino

Arduino é unha plataforma de prototipos electrónica de código aberto (open-source) baseada en hardware y software flexibles e fáciles de usar. Trátase dun sistema de computación física coas seguintes vantaxes:

- Hardware e software libre. Todo o código fonte está accesible, incluíndo esquemas, planos, documentos, etc.
- Multiplataforma: O software de Arduino execútase en sistemas operativos Windows, Macintosh OSX e GNU/Linux



Arduino

- Barato
- Programable na linguaxe de alto nivel WIRING, o cal emprega a sintaxe de C++.
- Campos de aplicación:
 - Educación
 - Automatismos e domótica
 - Música e arte
 - Control programable e robótica.
 - Información e descargas: <https://www.arduino.cc/>



Arduino: Placas

- Existen multitude de versións de placas, algunhas delas son:

1)Serial: É unha placa básica que usa RS232 como interfaz co ordenador para a programación e comunicación. Esta placa é fácil de ensamblar incluso como exercicio de aprendizaxe.

2)UNO: É a placa Arduino mais popular. Conéctase a o ordenador cun cable estándar USB e contén todo o que se precisa para programar e usar a placa. Pode ser ampliada con variedade de tarxetas de expansión ou shileds. As versións antigas denominábanse Arduino Diecimila.

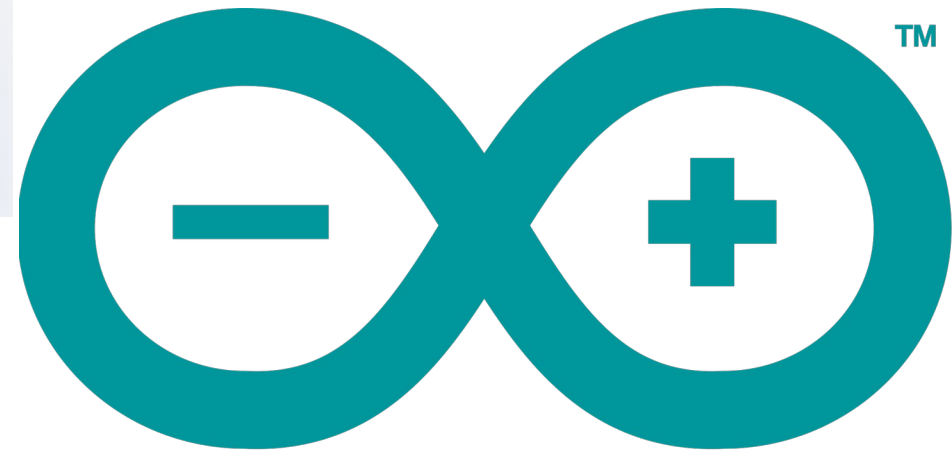
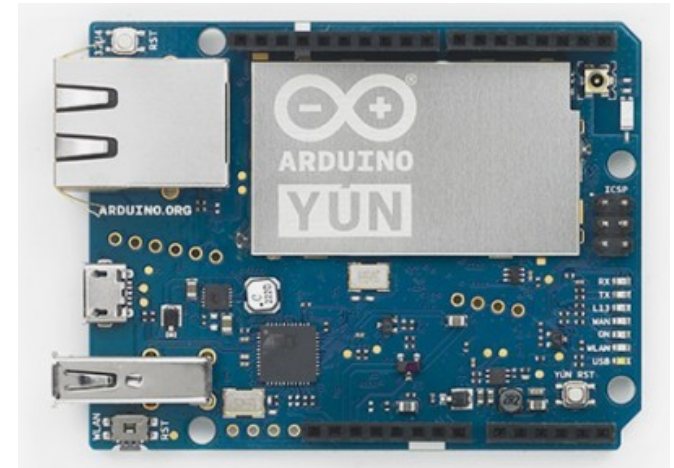
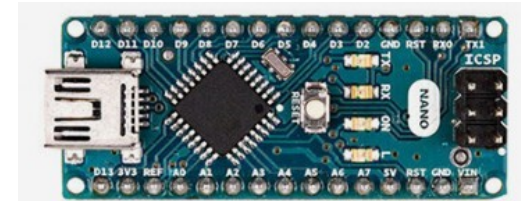
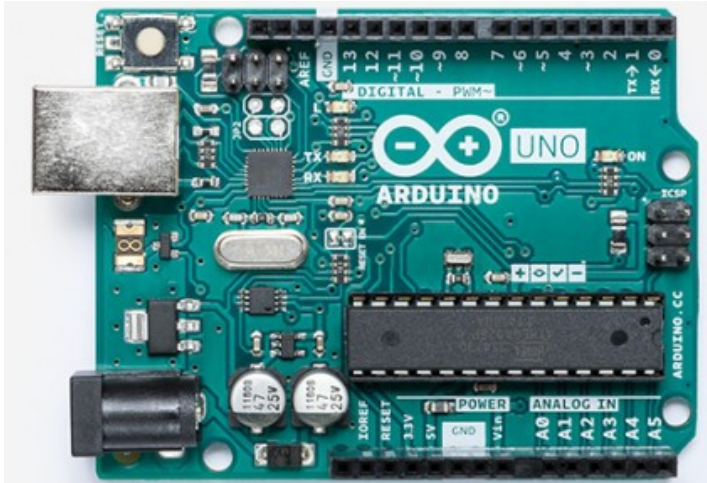
3)Placas miniaturizadas: Son placas moi empregadas en música e iluminación artística. Exemplos: Lilypad, Nano, etc.

4)MEGA: Trátase dunha placa con microcontroladores moito máis potentes en todos os aspectos que o UNO ou as miniaturizadas. Pode ser ampliada con variedade de tarxetas de expansión ou shileds.

5) YUN: O seu procesador admite unha distribución de Linux chamada Linino OS. Incorpora comunicación Ethernet e Wifi, porto USB-A, espazo para tarxetas microSD e os mesmos pins de entrada/saída que un UNO

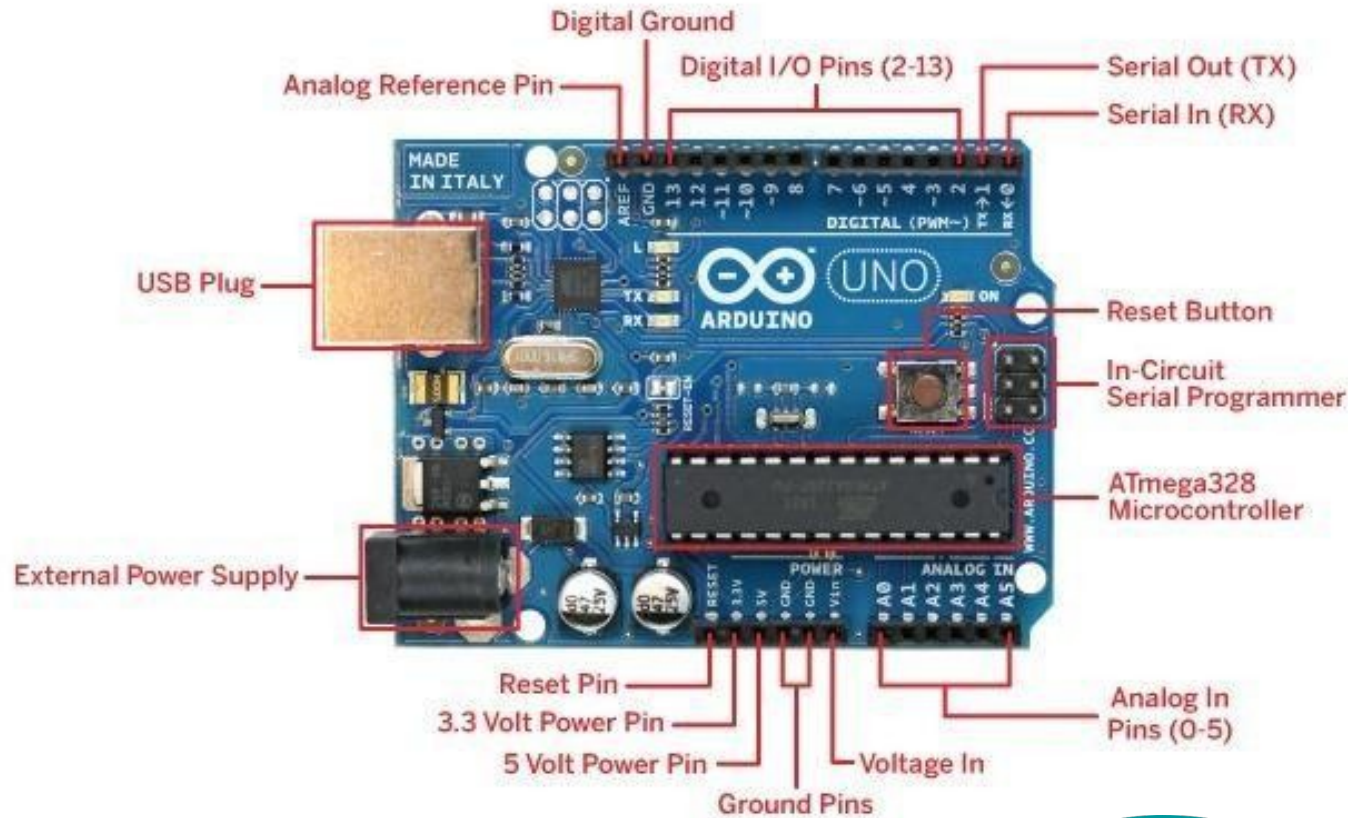


Arduino: Placas



Arduino Uno

- As características desta placa son:



Arduino Uno

- As características desta placa son:
 - Microcontrolador Atmel ATmega328 a 16 Mhz
 - Memoria SRAM integrada: 2KB
 - Memoria EEPROM integrada: 1 KB
 - Memoria flash: 32 KB, dos cales 0.5 KB son usados polo bootloader (xestor de arranque), polo que non se poderán empregar para outros fins.
 - Voltaxe de traballo do chip: 5 V
 - Voltaxe de alimentación recomendado: 7-12 V (aínda que admite de 6 a 20 V)
 - Intensidade de corrente continua: 40mA para E/S e 50mA para o pin 3.3V.



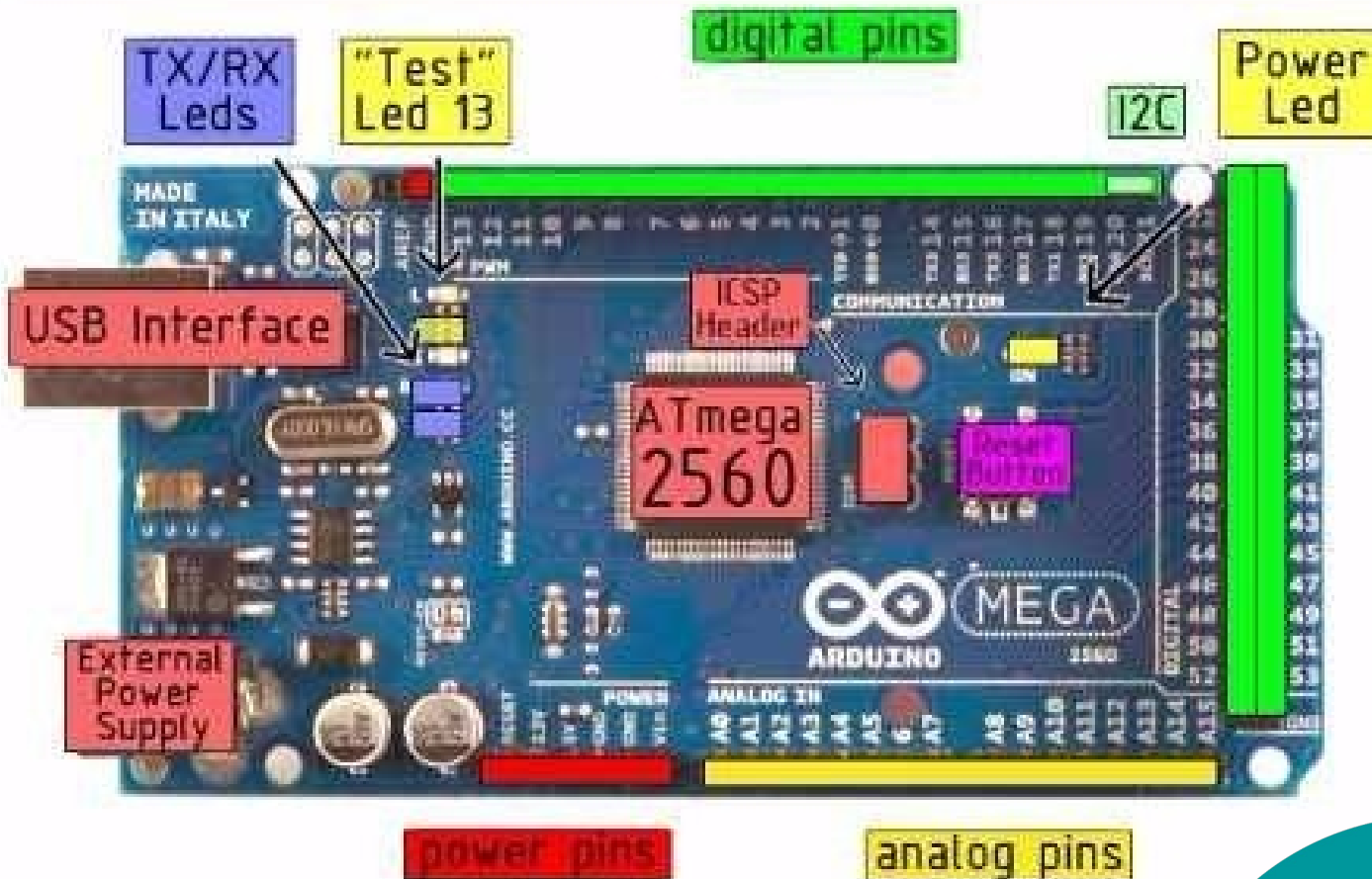
Arduino Uno

- As características desta placa son:
 - Pins de E/S: 14 pins, dos cales 6 son PWM.
 - Pins analóxicos: 6 pins
 - Botón reset para reiniciar a execución do programa cargado na memoria.
 - Chip interfaz USB.
 - Reloxo oscilador para os sinais que necesiten ritmo a 16 MHz.
 - LED de activación na PCB.
 - Regulador de tensión integrado.



Arduino Mega

- Os compoñentes desta placa son:



Arduino Mega

- Os compoñentes desta placa son:
 - Microcontrolador ATmega2560
 - Memoria SRAM integrada: 8KB
 - Memoria EEPROM integrada: 4 KB
 - Memoria flash: 256 KB, dos cales 8 KB son usados polo bootloader (xestor de arranque), polo que non se poderán empregar para outros fins.
 - Voltaxe de traballo do chip: 5 V
 - Voltaxe de alimentación recomendado: 7-12 V (aínda que admite de 6 a 20 V)
 - Intensidade de corrente continua: 40mA para E/S e 50mA para o pin 3.3V.



Arduino Mega

- As características desta placa son:
 - Pins de E/S: 54 pins, dos cales 15 son PWM.
 - Pins analóxicos: 16 pins
 - Botón reset para reiniciar a execución do programa cargado na memoria.
 - Chip interfaz USB.
 - Reloxo oscilador para os sinais que necesiten ritmo a 16 MHz.
 - LED de activación na PCB.
 - Regulador de tensión integrado.

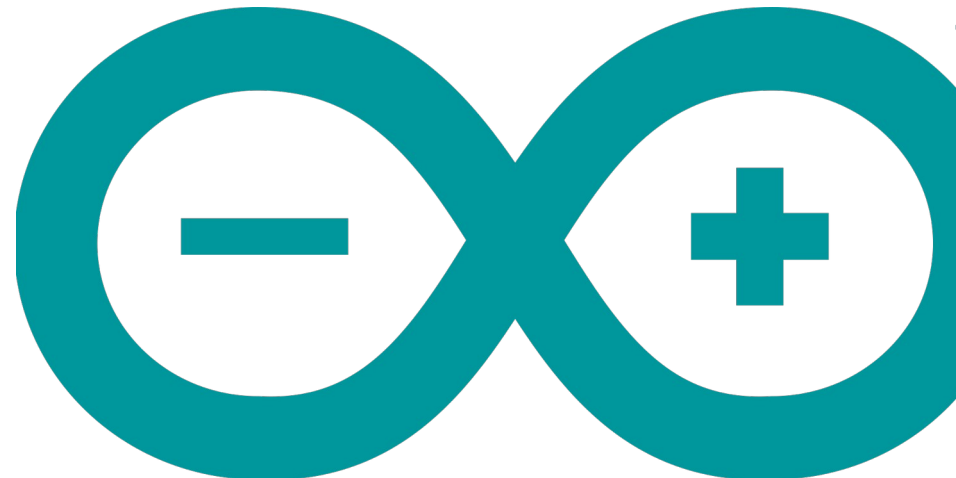


Arduino Uno/Mega + shield ethernet

- Deste modo podemos extraer datos das nosas placas convencionais:
 - Teremos que darlle unha MAC
 - Será preciso conectarnos a un router ou switch para comunicar con outros dispositivos da rede
 - Existen moitos tutoriais explicativos



<https://www.prometec.net/shield-ethernet/>

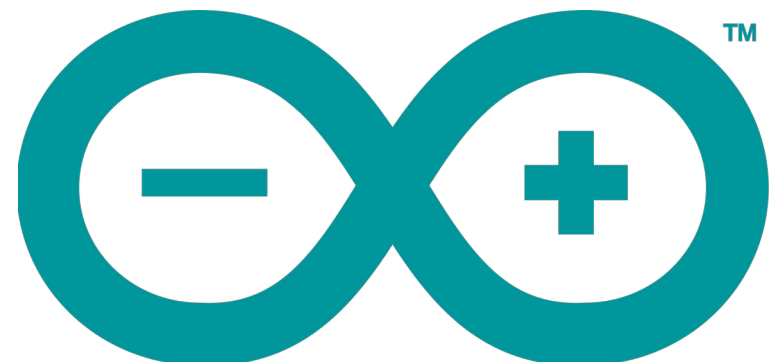


IoT (Internet das Cousas):
Controla a túa casa
dende o teu móbil



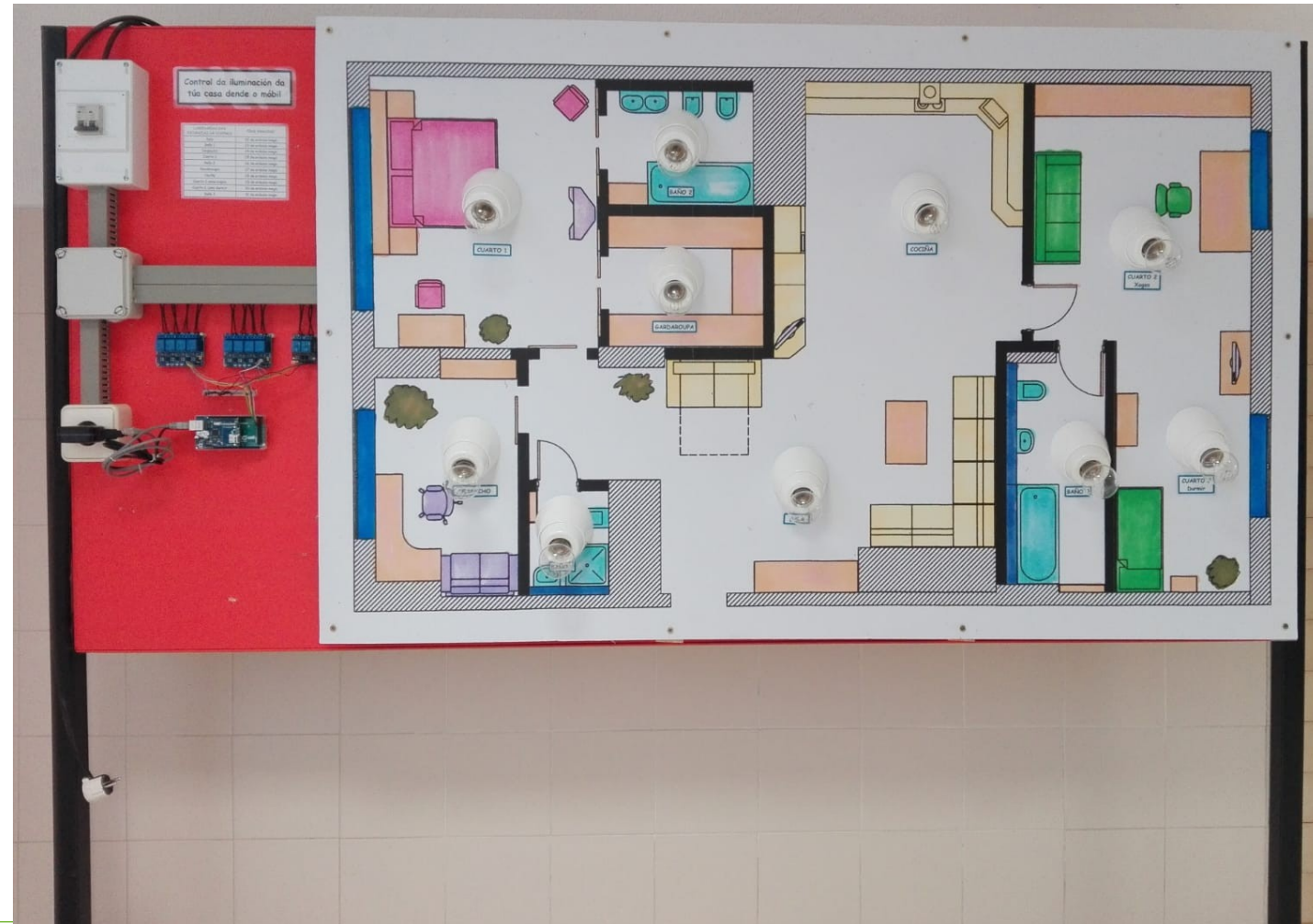
Arduino Mega + shield ethernet

- Aplicacións posibles nas nosas vivendas ou nos nosos centros:
 - Control de iluminación
 - Control de calefacción
 - En xeral, calquera tipo de entrada ou saída que queiramos manipular ou da cal queiramos obter datos



Montaxes con Arduino Mega + shield ethernet

- Podemos traballar con materiais convencionais das instalacións eléctricas empregando relés



ESP 32 Dev Kit

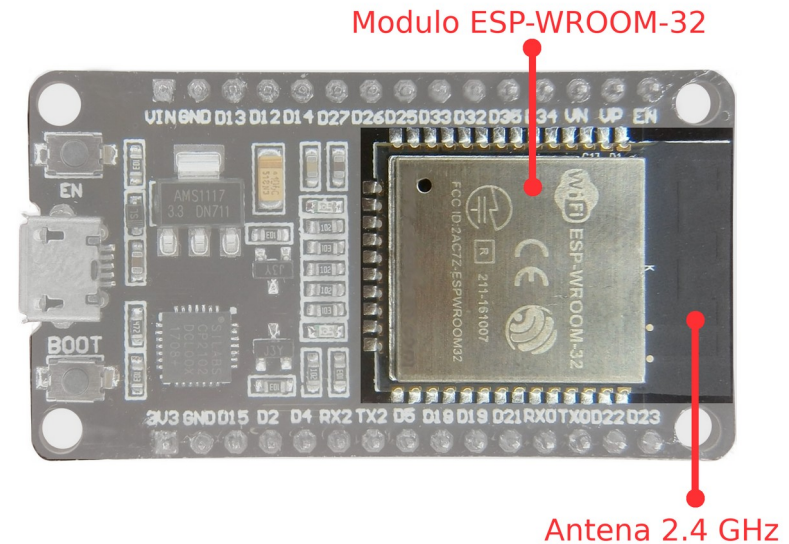
- Placa de desenvolvimento xenérica.
- Procesador deseñado para IOT.
- Potente: procesador dobre núcleo, 32 bits e 240 Mhz
- Conectividade wifi e pilas do protocolo IP integradas.
- Bluetooth 4.2
- Económica: Custa sobre 10 €
- Programable en múltiples linguaxes: C++, Python, Lua, etc
- Compatible co IDE de Arduino



ESP 32 Dev Kit.

Características: ESP-WROOM-32 Module

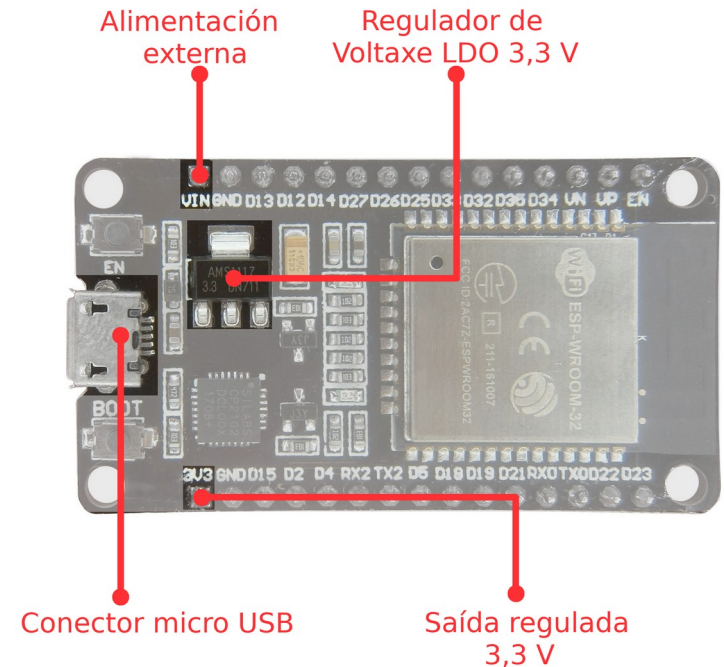
- Microprocesador Tensilica Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6.
- Dobre núcleo
- Opera cunha frecuencia axustable entre 80 e 240 Mhz.
- Pode realizar 600 DMIPS (Dhrystone Million Instructions per second).
- 520 KB SRAM internos.
- 4 KB flash externos.
- 448 KB de ROM.
- Transductor 802.11b/g/n Wi-Fi.
- Bluetooth 4.2/BLE



ESP 32 Dev Kit.

Características: Alimentación

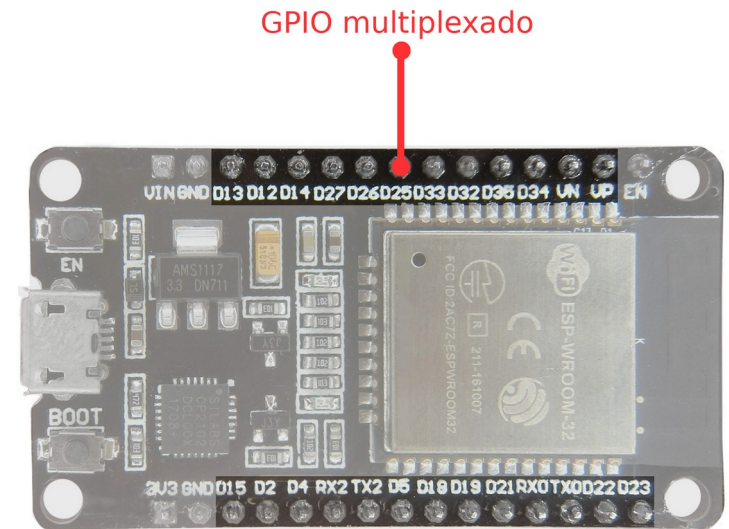
- Traballa entre 2,2 V e 3,6 V de tensión de alimentación.
- Ten un regulador de tensión LDO de 3,3 V.
- Pode subministrar ata 600 mA.
- Consumo máx de 250 mA durante as transmisións RF.
- Existe un pín que conecta co regulador interno, proporcionando tensión de alimentación a 3,3 V.



ESP 32 Dev Kit.

Características: E/S

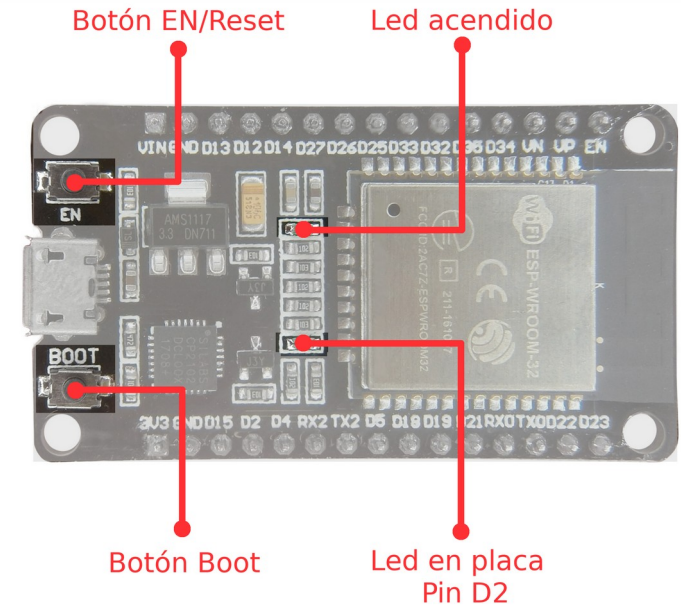
- Ten 48 pines Gpio, pero só 25 están dispoñibles na placa.
- 15 canais ADC de 12 bits.
- 2 canais DAC de 8 bits.
- 2 interfaces UART.
- 25 saídas PWM.
- Interfaces SPI, I2C e I2S.
- 9 Gpios para utilizar sensores capacitivos.



ESP 32 Dev Kit.

Características: Botóns e indicadores led

- Botón EN usado para reiniciar (reset) o ESP32.
- Botón Boot úsase para escribir os programas na flash.
- O Led vermello indica que a placa está alimentada (3.3 V).
- O led azul está conectada a saída D2 (programable polo usuario).



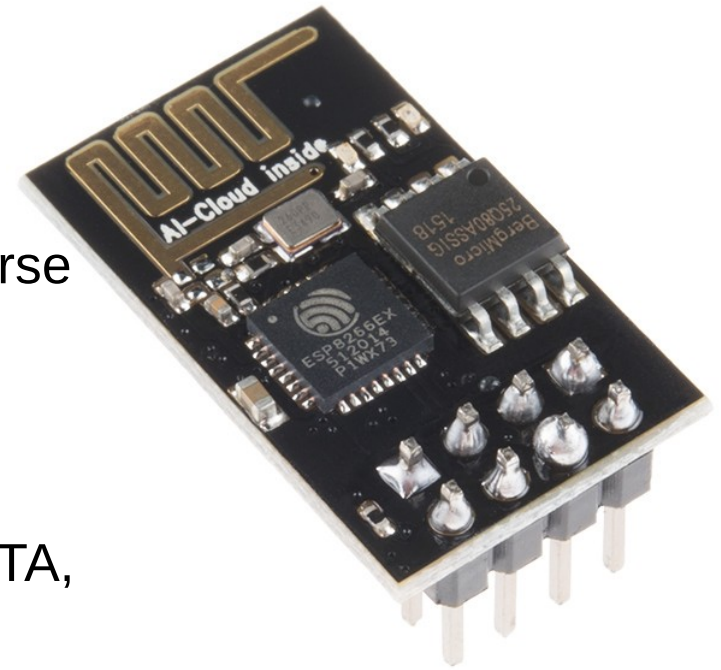
Espressif 8266

- Chip de baixo custe Wi-Fi
- Pila TCP/IP completo
- Lanzado en agosto de 2014 co módulo ESP-01
- CPU RISC de 32-bit: Tensilica Xtensa LX106 a un reloxo de 80 MHz.
- RAM de instrucións de 64 KB, RAM de datos de 96 KB
- Capacidade de memoria externa flash QSPI - 512 KB a 4 MB* (pode soportar hasta 16 MB)
- IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi
- Soporte de autenticación WEP e WPA/WPA2
- 16 pins GPIO (Entradas/Saídas de propósito xeral)
- SPI, I²C,
- Interface I²S con DMA (comparte pins con GPIO)
- 1 conversor ADC de 10-bit



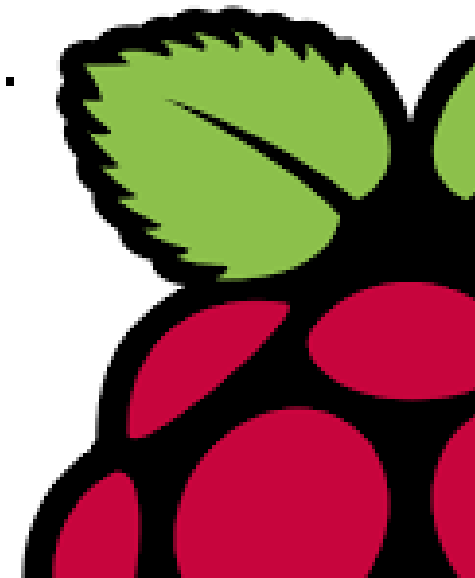
ESP 01.

- Desenvolvido pola empresa AI-Thinker.
- Baseado no chip 8266.
- Permite a outros microcontroladores conectarse a unha rede inalámbrica Wi-Fi e realizar conexións simples con TCP/IP usando comandos.
- WIFI @ 2.4 GHz, soporta WPA / WPA2.
- Soporta tres modos de funcionamento: AP, STA, STA + AP
- Potencia de saída: 0,15 (W); +19.5dBm en modo 802.11b
- Consumo en modo de baixa enerxía: <10 uA.
- Comunicación tipo de interface: Serial, UART
- Tamaño: 24 mm x 14 mm
- Tensión de alimentación 3,3 V



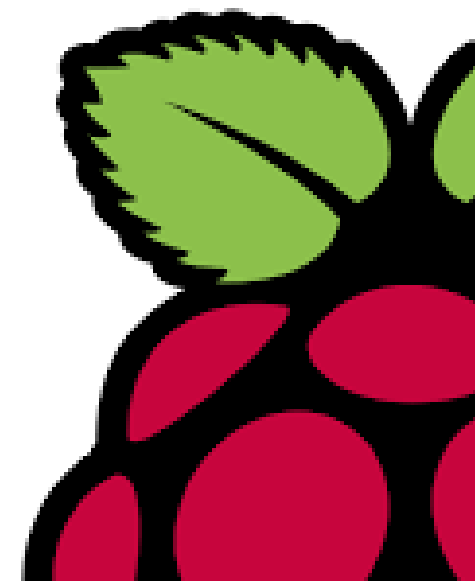
A Fundación Raspberry Pi

- A Fundación Raspberry Pi traballa para poñer o poder dixital nas mans da xente en todo o mundo,
- Para que estas persoas teñan a capacidade de comprender e formarse nun mundo máis dixital, capaces de resolver problemas que lles importan
- E preparados para os traballos do futuro.



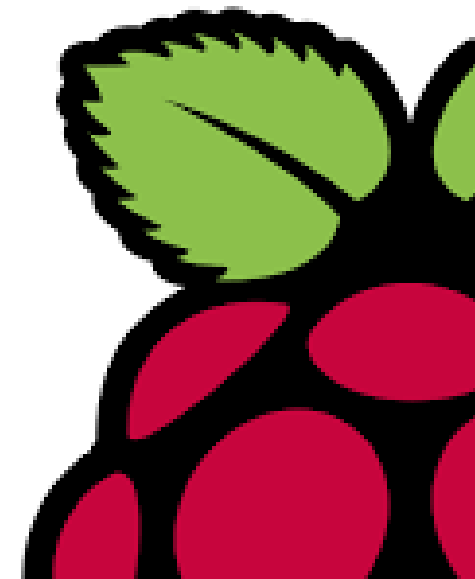
Os obxectivos da fundación

- A fundación proporciona computadores de alto rendemento e baixo custo que a xente usa para aprender e resolver problemas e divertirse.
- Están comprometidos socialmente e educan para axudar a máis xente acceder a informática o mundo dixital.
- Desenvolven recursos libres para axudar a xente a aprender acerca da computación e como facer cousas con computadores
- Adestran os educadores que poden guiar a outras persoas a aprender.



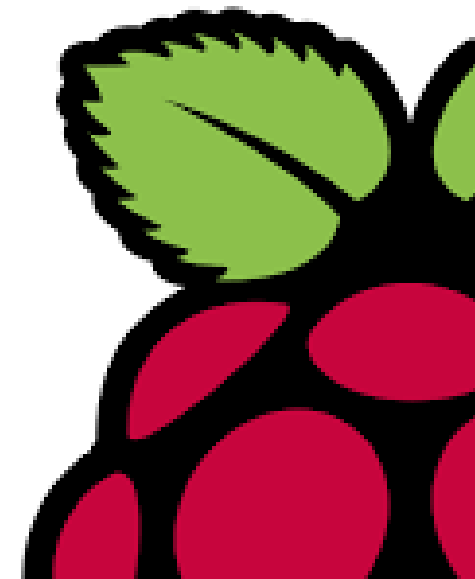
Que é a Raspberry Pi

- Ordenador
- Tamaño pequeno “Tarxeta de crédito”
- Enchufable nunha TV e teclado.
- Pensado para usar en pequenos proxectos electrónicos.
- Usable para escritorio.
- Reproduce vídeo de alta definición.
- “Deseñado” para nenos e maiores.



É libre a Raspberry Pi?

- Non é hardware libre. Produto de propiedade rexistrada de uso libre.
- Teñen contratos de distribución con dúas grandes empresas (Farnell e RS).
- É software libre. A distribución oficial é Raspibian (baseado en Debian).

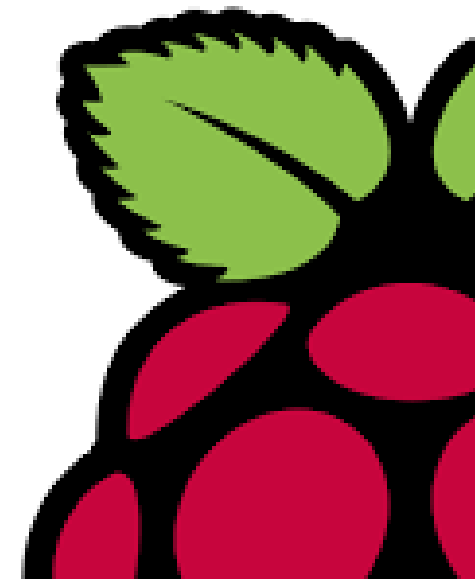


Usos para a miña Raspberry Pi

- Mini ordenador



Manuel
Guimarey

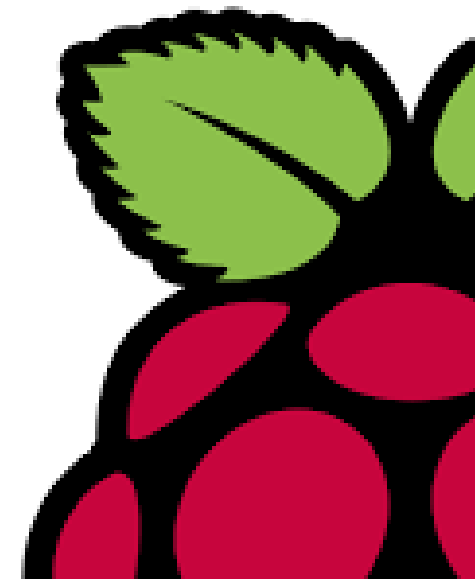


Usos para a miña Raspberry Pi

Servidor web, correo...



Manuel
Guimarey

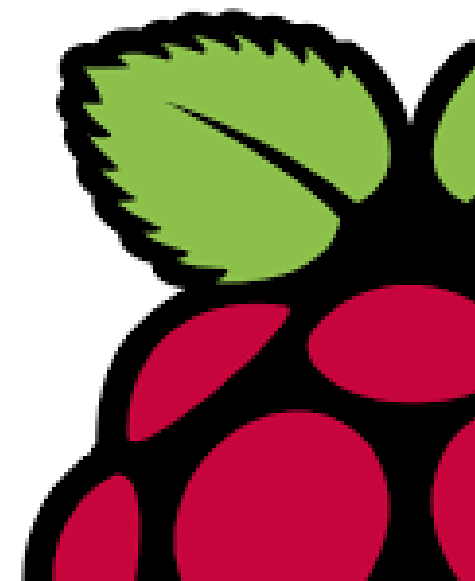


Usos para a miña Raspberry Pi

Mediacenter (Kodi, Openelec)

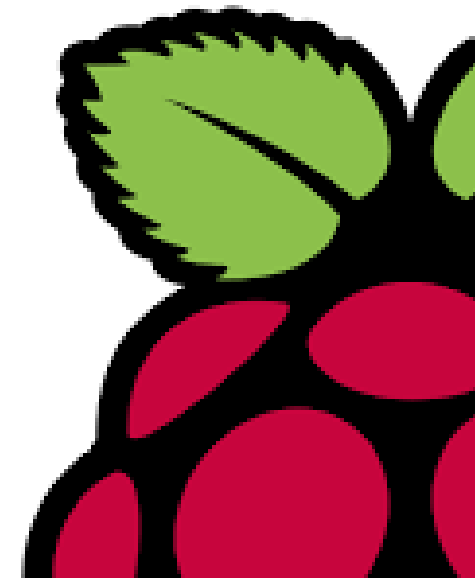


Manuel
Guimarey



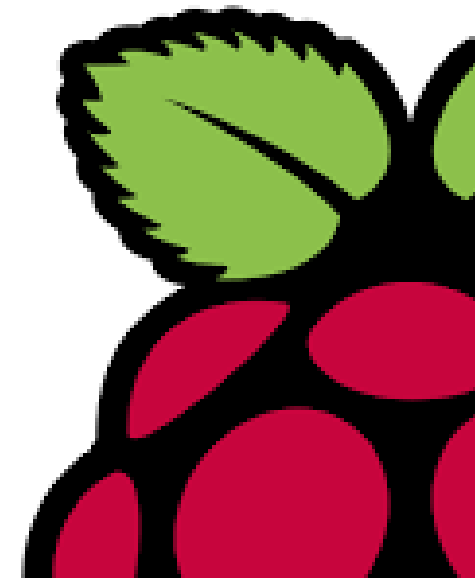
Usos para a miña Raspberry Pi

Punto de acceso inalámbrico



Usos para a miña Raspberry Pi

Estación meteorolóxica

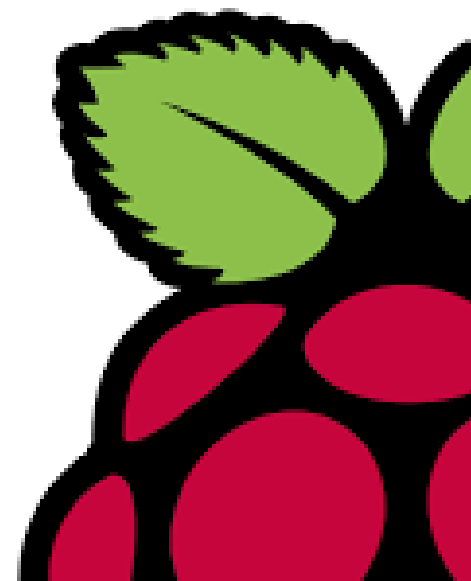


Usos para a miña Raspberry Pi

Consola Retro



Manuel Guimarey



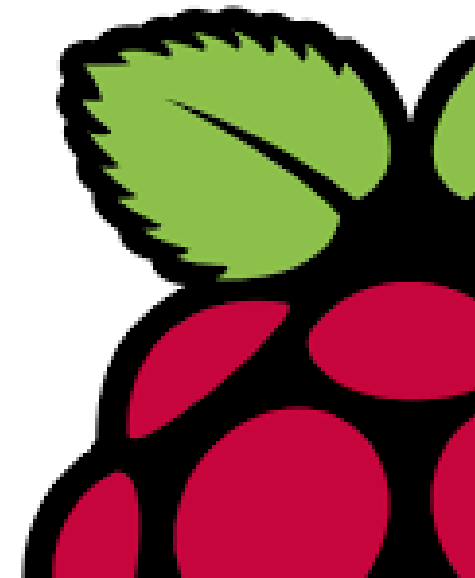
Usos para a miña Raspberry Pi

Outros usos posibles:

- Reprodutor de música adicado (Pi Music Box)
- NAS (OpenMediaVault)
- Sistema de vídeo vixilancia
- Cámara stop-motion.
- Centraliña domótica (HomeAssistant, Node-RED, etc).
- PBX (Telefonía IP).
- Etc...

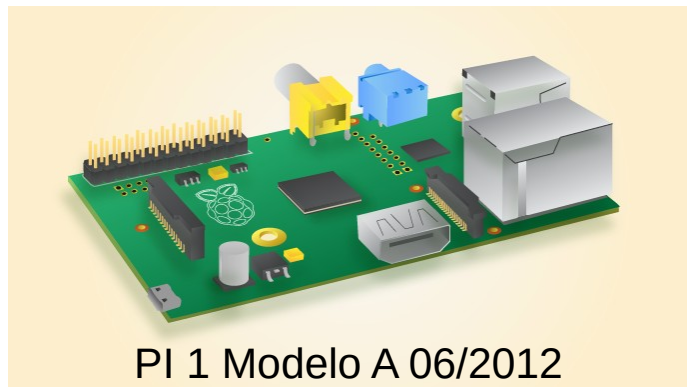
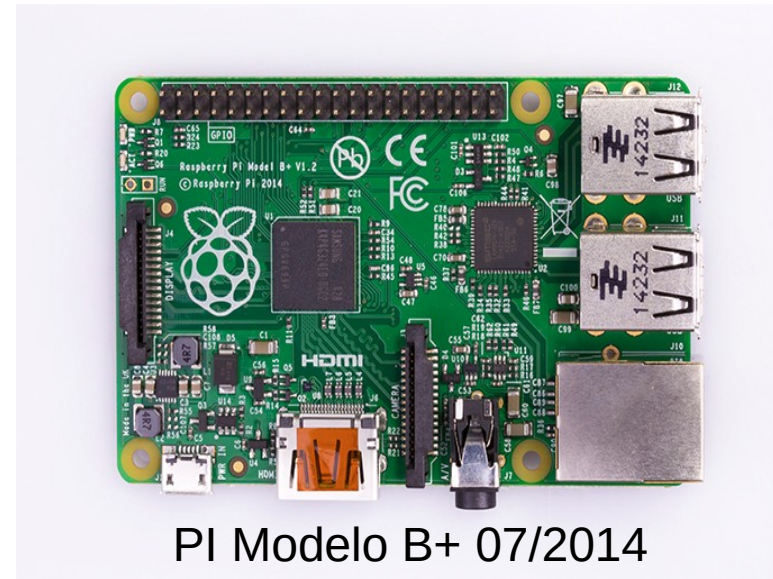
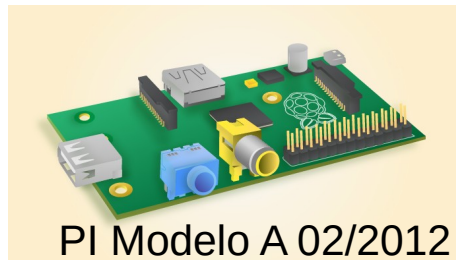


Manuel
Guimarey

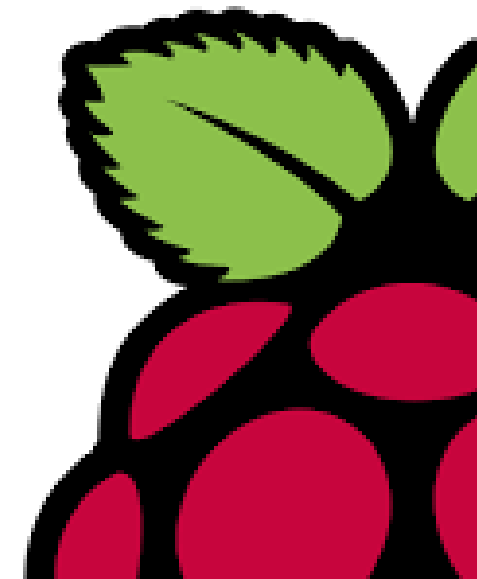


Modelos Raspberry Pi

Broadcom BCM2835

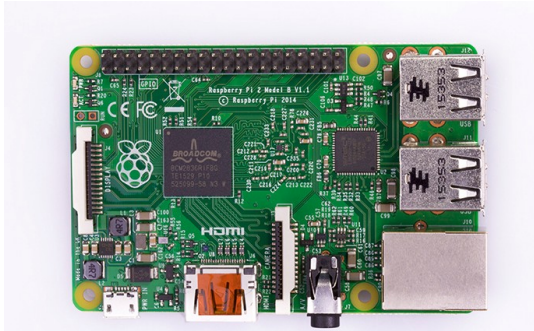


Manuel
Guimarey

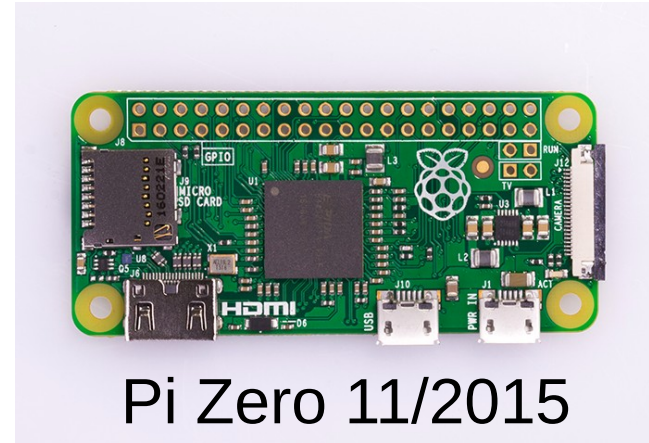


Modelos Raspberry Pi

Broadcom BCM2836



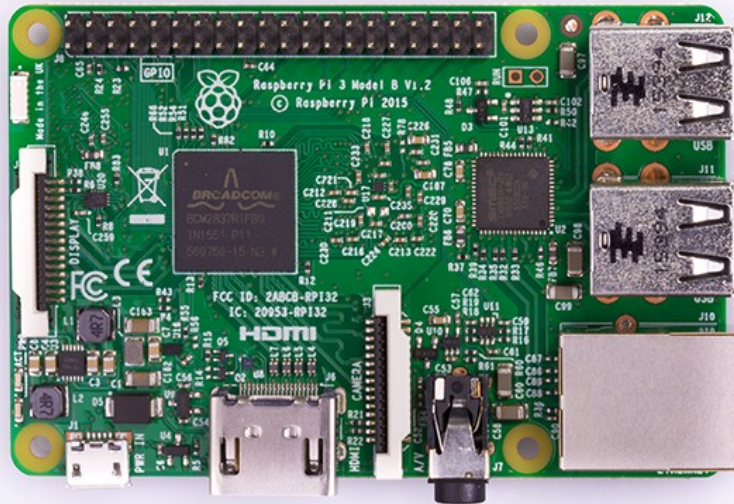
Pi 2 Modelo B 02/2015



Pi Zero 11/2015

Broadcom BCM2835

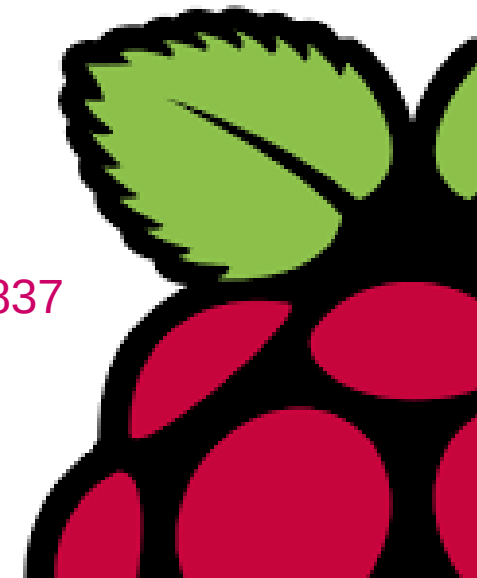
Pi 3 Modelo B 02/2016



Broadcom BCM2837



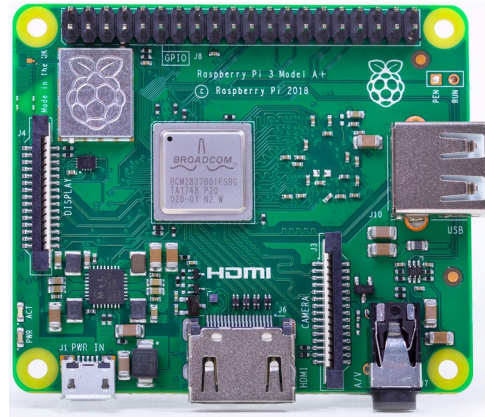
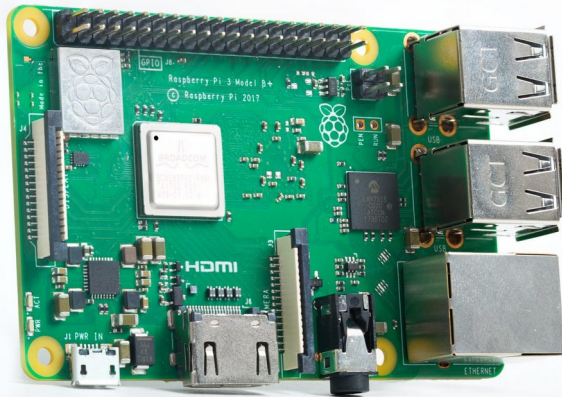
Manuel
Guimarey



Modelos Raspberry Pi

Broadcom
BCM2837B0

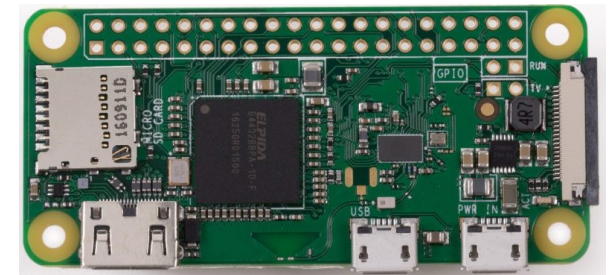
Pi 3 Modelo B+ 03/2018



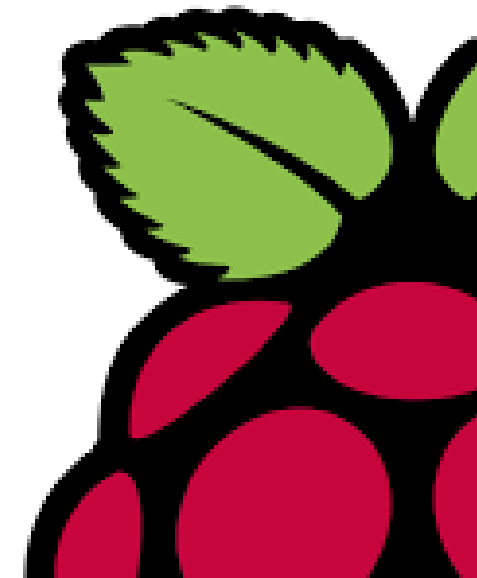
Pi 3 Modelo A+ 11/2018

Broadcom
BCM2837

Broadcom
BCM2835



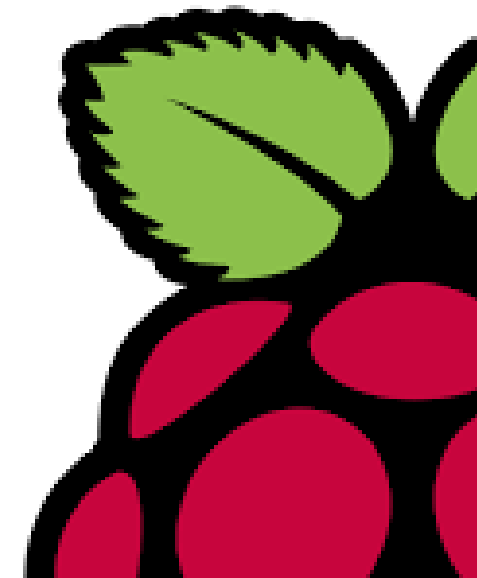
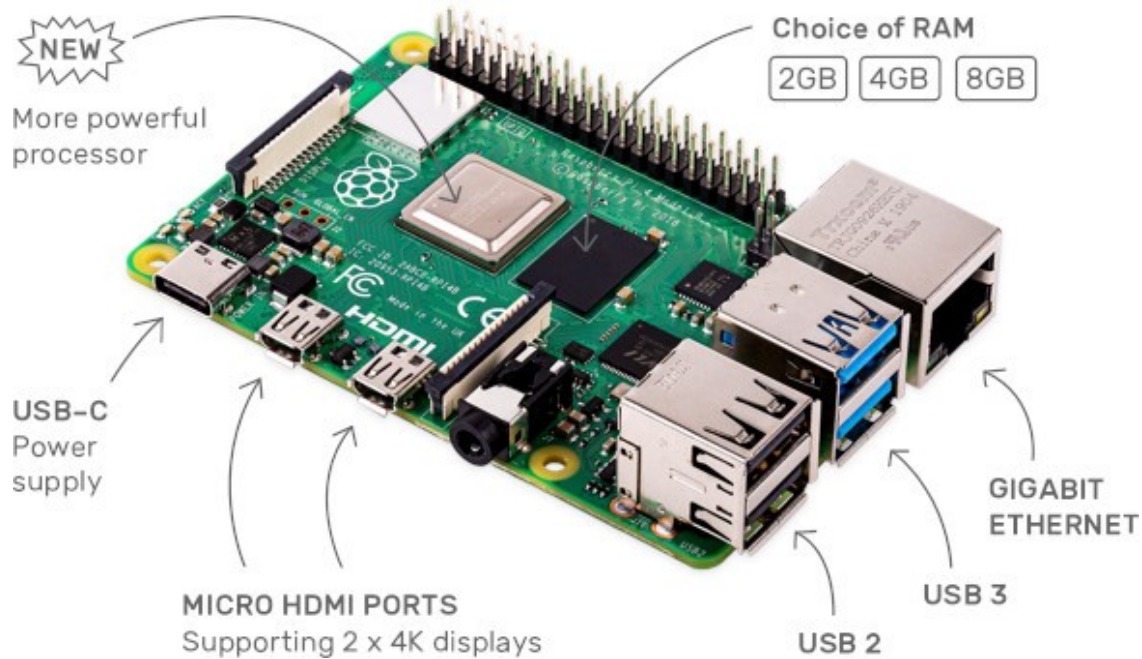
Pi Zero W 2/2017



Modelos Raspberry Pi

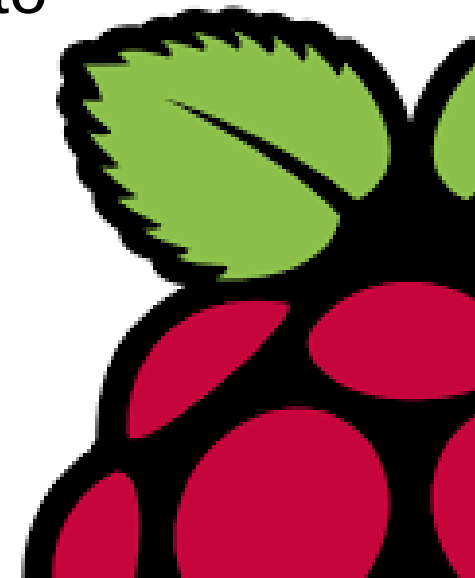
Broadcom
BCM2711

Pi 4 Modelo B+ 06/2019



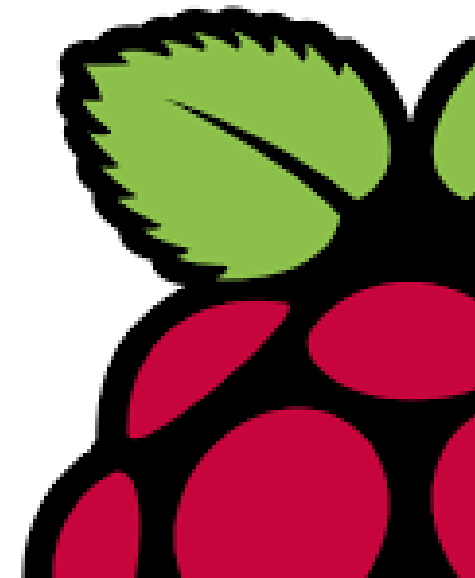
Raspberry Pi. Características

- CPU Broadcom BCM2835 a 700 MHz x 1
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv6Z (32-bits)
- RAM 512 MB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- Consumo 350mA (1,75W) en condición de estrés
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 porto HDMI
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO



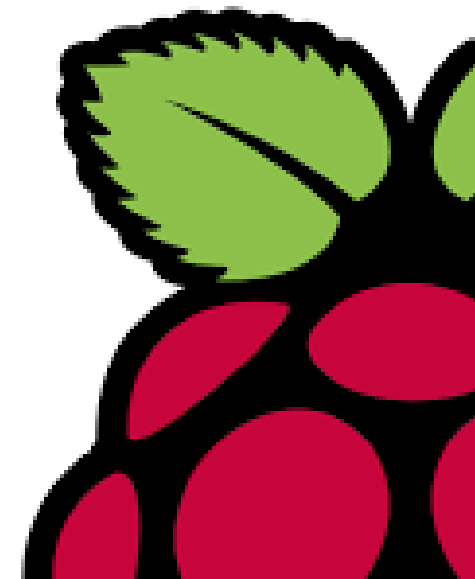
Raspberry Pi 2. Características

- SoC Broadcom BCM2836
- CPU 4 x Cortex-A7 a 900 MHz
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv7A (32-bits)
- Versión 1.2 Broadcom BMC2837 CPU 4 x Cortex-A53 64 bits
- RAM 1 GB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- Consumo 820mA (4,1 W) en condición de estrés.
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100
- 1 porto HDMI
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO



Raspberry Pi 3. Características

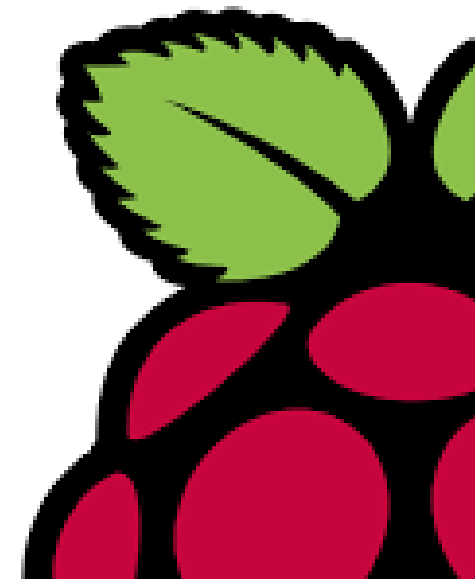
- SoC Broadcom BCM2837
- CPU 4 x Cortex-A53 a 1.2 GHz
- Modelo B+ Broadcom BMC2837B0 CPU 4 x Cortex-A53 1.4 GHz
- Conxunto de instrucións do procesador ARMv8A (64/32-bits)
- RAM 1 GB compartida con GPU
- 4 portos USB 2.0 (a través da placa 5 portos USB hub)
- 1 tarxeta de rede Ethernet 10/100 (modelo B+ 10/100/1000 Mbs)
- Senfíos 802.11b/g/n banda 2.4 GHz
- Modelo B+ 802.11b/g/n/ac dobre banda 2.4/5 GHz
- Bluetooth 4.1 BLE
- 1 porto HDMI
- 1 Jack combinado de audio e vídeo composto
- 1 ranura Micro SD
- 1 Zócalo de 40 pins GPIO
- Consumo 1,34 A (6,7 W) en condición de estrés.



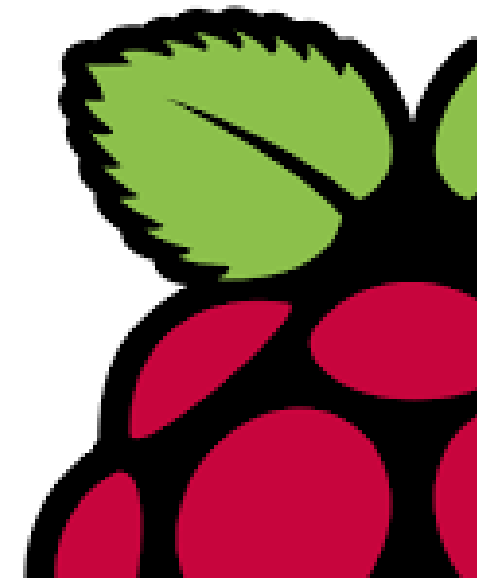
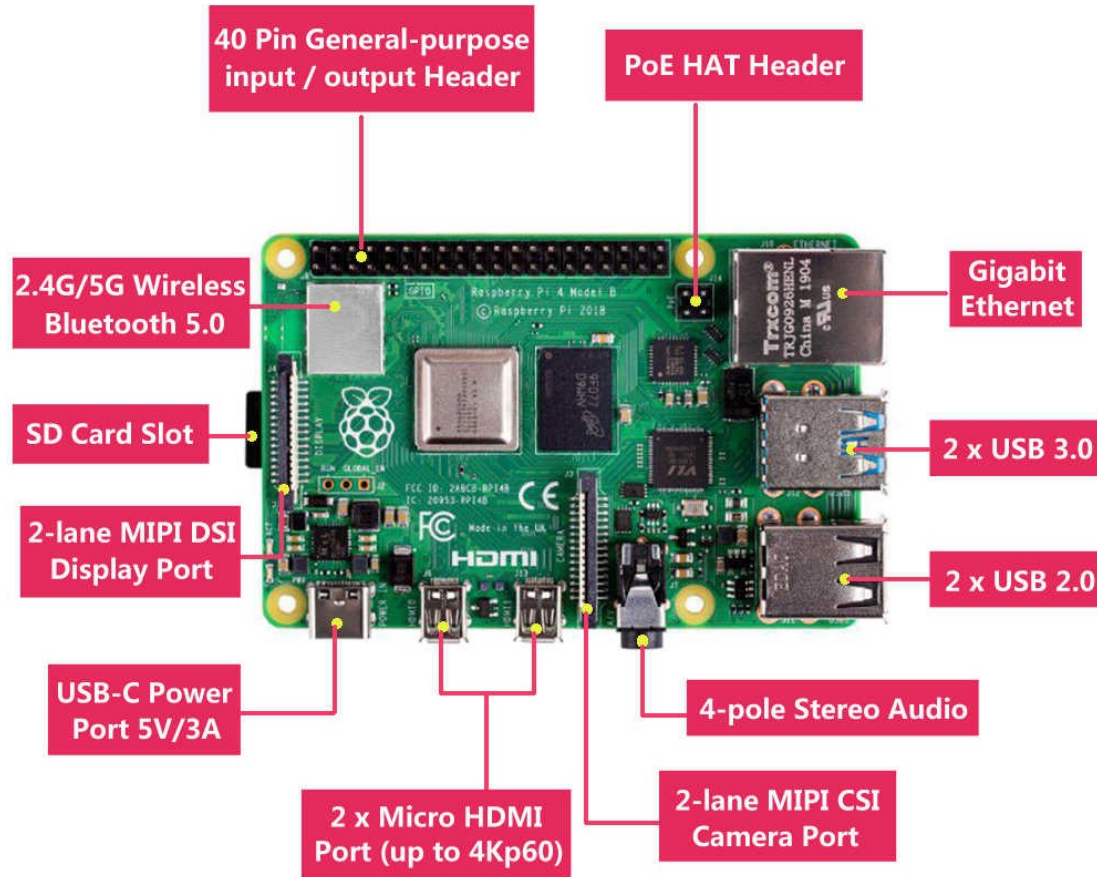
Raspberry Pi 4. Características

- Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
- 2GB, 4GB or 8GB LPDDR4-3200 SDRAM (dependendo do modelo)
- Senfíos 2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11ac, Bluetooth 5.0, BLE
- Gigabit Ethernet
- 2 portos USB 3.0; 2 portos USB 2.0.
- Conector GPIO Raspberry Pi standard 40 pin (placas anteriores)
- 2 × micro-HDMI ports (soporta por encima de 4kp60)
- 2-lane MIPI DSI display port
- 2-lane MIPI CSI camera port
- porto de video composto e audio estereo de 4-polos
- H.265 (decodifica 4kp60), H264 (decodifica 1080p60, codifica 1080p30)
- Graficos OpenGL ES 3.0
- lector tarxetas Micro-SD (carga SO e almacenamento de datos)
- 5V DC vía conector USB-C (mínimo 3A*)
- 5V DC vía conector GPIO (mínimo 3A*)
- Power over Ethernet (PoE). Require un PoE HAT.
- Temperatura de funcionamento: 0 – 50 °C ambiente

* Debe usarse unha fonte de alimentación de 2.5A de potencia si os periféricos consumen al menos 500 mA en total.

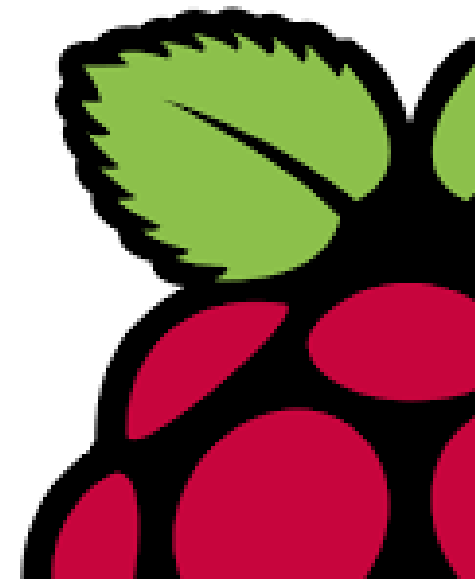
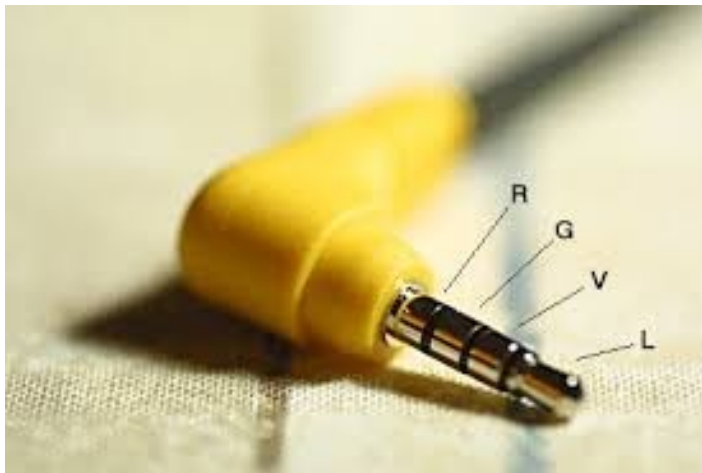


Conectores da Raspberry Pi



Conectores da Raspberry Pi

- Micro USB para a alimentación. Recoméndase unha fonte de 5,1 V e 2,5 A (Pi 3)
- Conector audio-video composto 3,5 mm (4 polos)



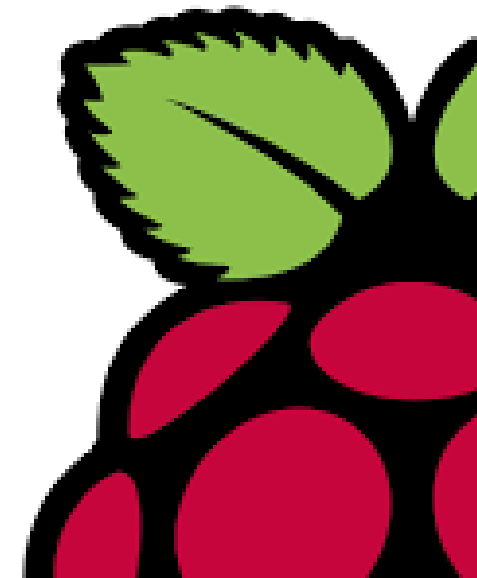
Conectores da Raspberry Pi

Porto CSI
(Camera Serial Interface)

Porto DSI
(Display Serial Interface)

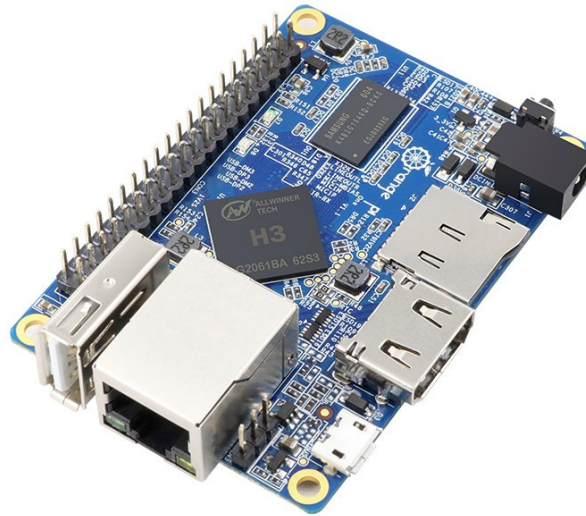
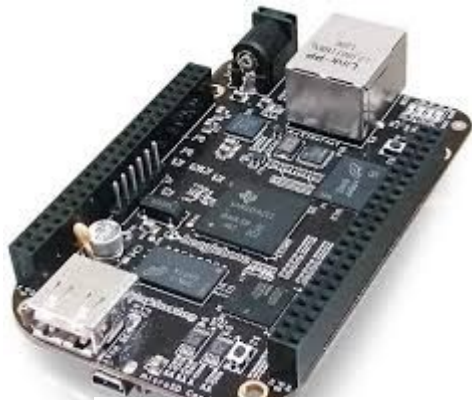


CFR
OURENSE



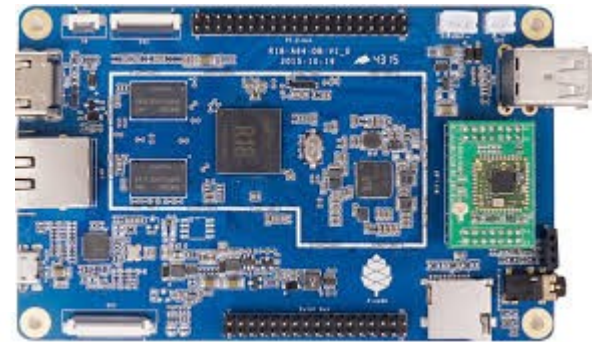
Alternativas a Raspberry Pi

Beagle Bone Black

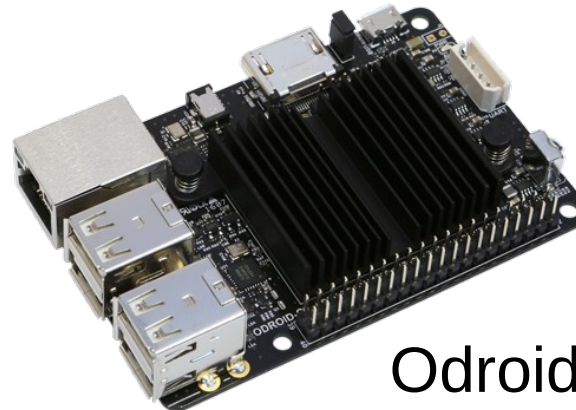


Orange Pi

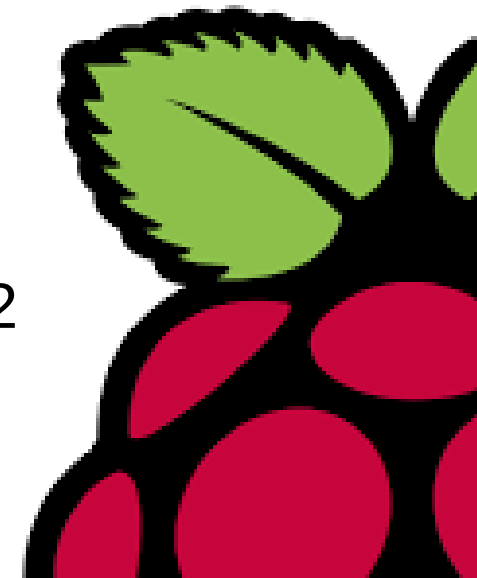
Pine A64



Banana Pi

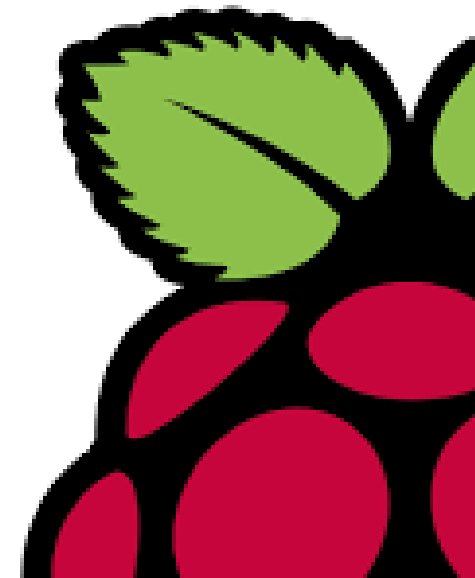


Odroid C2



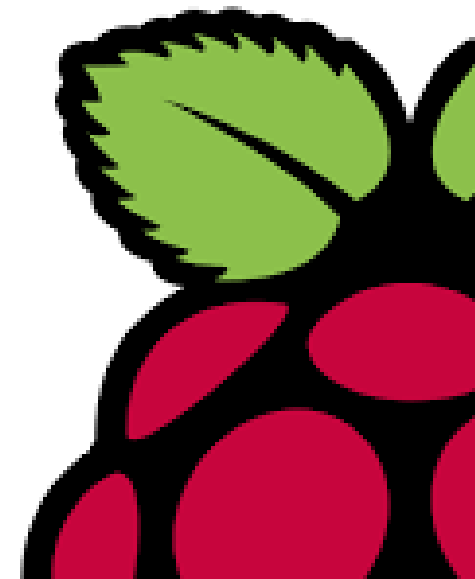
Raspberry vs Arduino

- Ordeador vs Microcontrolador
- Ejecución de programas sobre sistema operativo vs programa único e exclusivo
- Ejecución de múltiples fíos vs único fío (depende de versiones).
- Gpio 3V3 vs E/S microcontrolador 5V



Raspberry vs Arduino

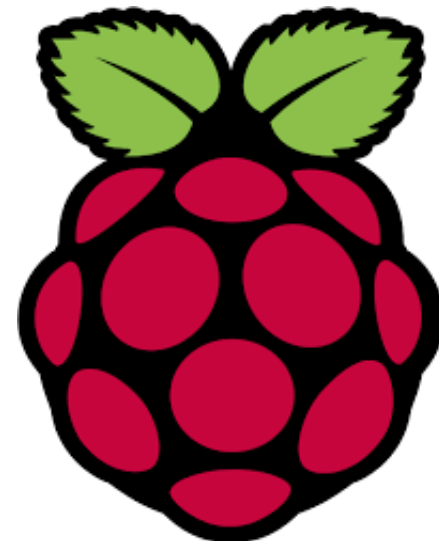
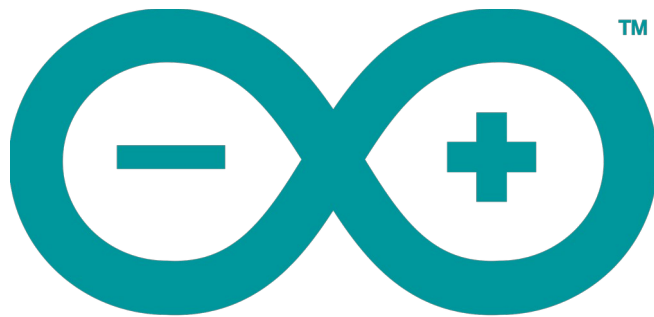
- Comunicaciones vs control (E/S)
- Servicios (servidores) vs HW-SW adicado exclusivamente.
- Seguridad informática vs robustez eléctrica
- Permisos de usuario vs control total do HW



Aplicacións de Arduino e Raspberry pi en domótica

Setembro 2020

RECORDATORIO: NA SESIÓN PRESENCIAL É MOI IMPORTANTE LEVAR O ORDENADOR PORTÁTIL CO QUE SE VAI SEGUIR O CURSO PARA COMPROBAR A INSTALACIÓN DO SOFTWARE ARDUINO E DAS LIBRARÍAS QUE SE PRECISARÁN



Aplicacións de Arduino e Raspberry pi en domótica

Setembro 2020

Manuel Guimarey Vila
Rocío Martínez Martínez

