

Práctica 1:

Instalación de Raspbian en la Raspberry Pi

Fundamentos de Sistemas Embebidos

Autor: José Mauricio Matamoros de Maria y Campos

1. Objetivo

El alumno aprenderá a instalar un sistema operativo basado en Linux, como sistema operativo embebido, en una tarjeta microcontroladora.

2. Introducción

Raspbian es el sistema operativo más popular para Raspberry Pi, además de ser el único con soporte oficial. Raspbian es una distribución de Linux basada en Debian, optimizado para la Raspberry Pi y que permite a esta operar como una PC. La distro incorpora terminal y navegador web entre otros programas.

3. Instrucciones

Instalar Raspbian en la Raspberry Pi es sencillo. Basta con descargar Raspbian y grabar la imagen de disco en una tarjeta de memoria microSD, desde la cual arrancará el sistema operativo.

Para esta práctica se necesitará:

- Una tarjeta de memoria microSD de al menos 4 GB (se recomiendan 8GB)
- Una computadora capaz de leer y escribir tarjetas microSD (o bien un adaptador para la misma) y conexión a internet para descargar la imagen de Raspbian.
- Una Raspberry Pi 2B o posterior
- Un monitor con soporte para HDMI
- Un teclado USB
- Un mouse USB
- Una fuente de alimentación de 5V@1A con adaptador microUSB

Importante: Si no cuenta con monitor, teclado y mouse, aún es posible instalar Raspbian en la Raspberry Pi. Consulte el ??.

3.1. Paso 1: Descargar Raspbian

Ingrese a <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/> y descargue alguna de las imágenes de Raspbian disponibles (véase Figura 1). Si se descargó un archivo Zip, habrá que descomprimirlo para extraer la imagen.

La versión a descargar dependerá de la capacidad de la memoria microSD y la cantidad de recursos de la tarjeta Raspbian. Para tarjetas de 4GB se aconseja el sabor *Raspbian Buster with desktop*, mientras que usuarios con tarjetas de sólo 512MB de RAM querrán instalar *Raspbian Buster Lite*.

Ligas de acceso rápido se proporcionan a continuación por conveniencia:

- [Raspbian Buster with desktop and recommended software](#)
- [Raspbian Buster with desktop](#)
- [Raspbian Buster Lite](#)

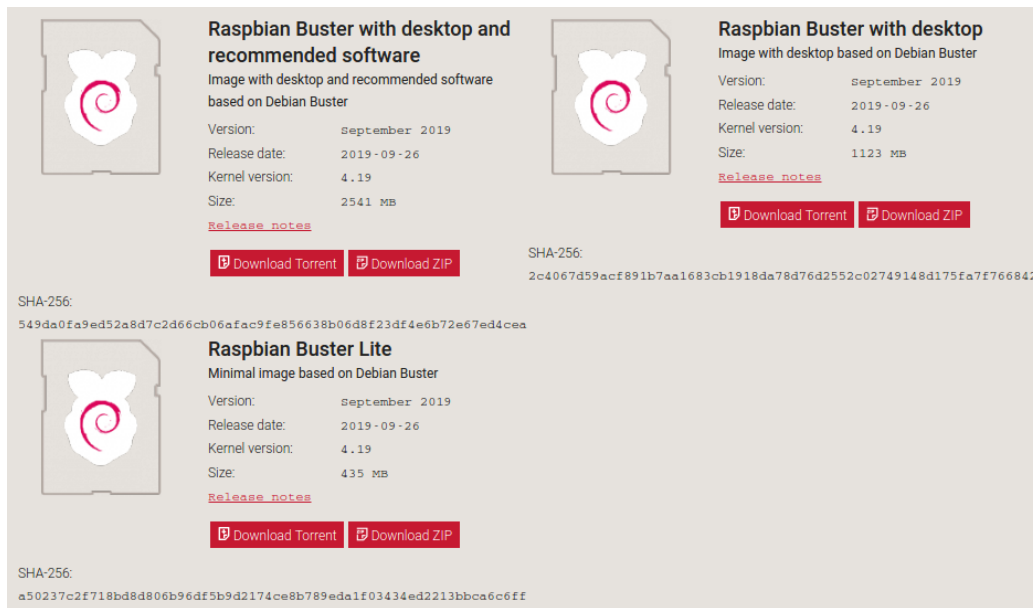


Figura 1: Versiones disponibles (o sabores) de Raspbian

3.2. Paso 2: Escribir imagen en la microSD

Si no lo ha hecho, introduzca la memoria microSD en la computadora. La memoria tendrá que formatearse, por lo que se aconseja respaldar la información.

Escribir la imagen de Raspbian en la microSD requiere de un programa externo según el sistema operativo.

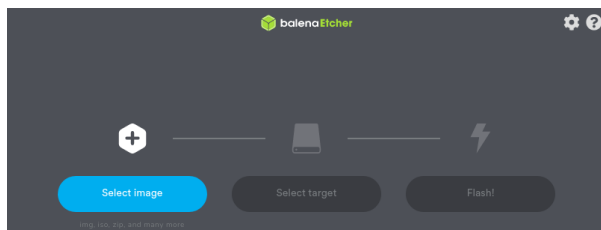
3.2.1. Escribir imagen usando Linux

Descargue [Etcher](#) en ~/Downloads, descomprima y ejecute; por ejemplo

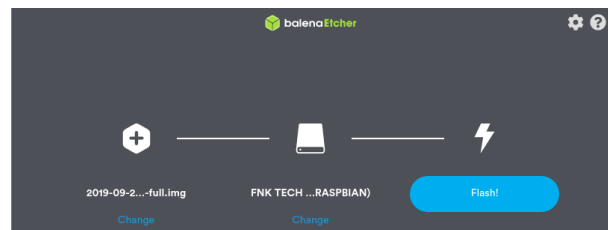
```
$ cd ~/Downloads
$ unzip balena-etcher-electron-1.5.75-linux-x64.zip
$ ./balenaEtcher-1.5.75-x64.AppImage
```

A continuación, siga los pasos de Etcher para grabar la imagen (véase [Figura 2](#))

1. Seleccione la imagen IMG de Raspbian
2. Seleccione el medio en el cual se grabará la imagen de Raspbian (punto de montaje de la microSD)
3. De click en *Flash!* para empezar el proceso de grabado



(a) Selección de imagen a grabar



(b) Listo para grabar la imagen

Figura 2: Escritura de la imagen IMG de Raspbian en la microSD con Etcher

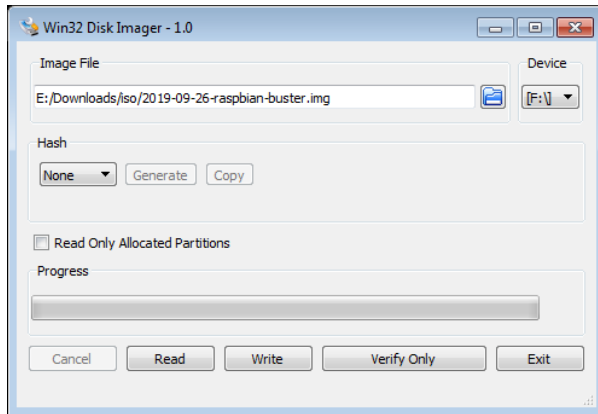
Cuando la escritura de datos en la microSD termine, notará que ésta ha sido reparticionada en boot (partición de arranque tipo *FAT32*) y rootfs (partición raíz tipo *EXT4*).

Si no cuenta con monitor, teclado o mouse, consulte el [Apéndice A](#). De otro modo, desmonte la tarjeta microSD e insértela en la Raspberry Pi.

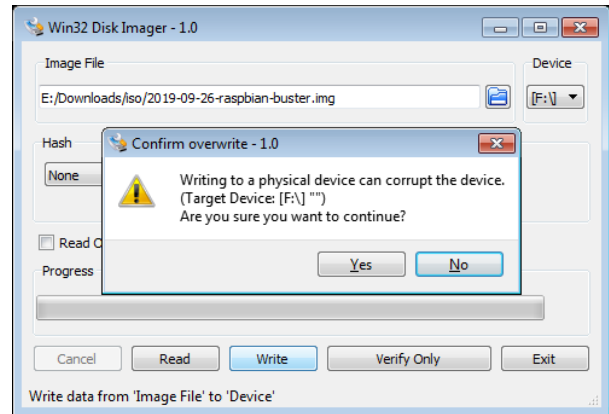
3.2.2. Escribir imagen usando Windows

Descargue e instale [Win32 Disk Imager](#). Si no ha descomprimido la imagen de Raspbian, proceda a hacerlo con un programa que descomprima archivos Zip como [7zip](#) (Windows 7 y posterior deberá soportar descompresión zip). A continuación, siga los pasos de Win32 Disk Imager para grabar la imagen (véase [Figura 3](#))

1. Seleccione la imagen IMG de Raspbian en *Image File*
2. Seleccione la unidad en la cual se grabará la imagen de Raspbian (letra asignada a la microSD) en *Device*
3. De click en *Write* para iniciar el proceso de escritura.
4. Win32 Disk Imager mostrará una advertencia, de click en *Yes* para continuar.



(a) Selección de imagen a grabar



(b) Listo para grabar la imagen

Figura 3: Escritura de la imagen IMG de Raspbian en la microSD con Win32 Disk Imager

Cuando la escritura de datos en la microSD termine, Windows asignará una letra al nuevo volumen de datos de la microSD, llamada `boot`. Desmonte la tarjeta microSD e insértela en la Raspberry Pi.

3.3. Paso 3: Configurar Raspbian

Para configurar Raspbian, la Raspberry Pi deberá tener una tarjeta de memoria microSD con una imagen de Raspbian precargada y estar conectada a un monitor vía el puerto HDMI incorporado. Además, se precisa de un teclado y apuntador (mouse) USB para realizar el proceso de configuración. A continuación, conecte la Raspberry Pi y espere entre 1 y 3 minutos a que el sistema operativo cargue.

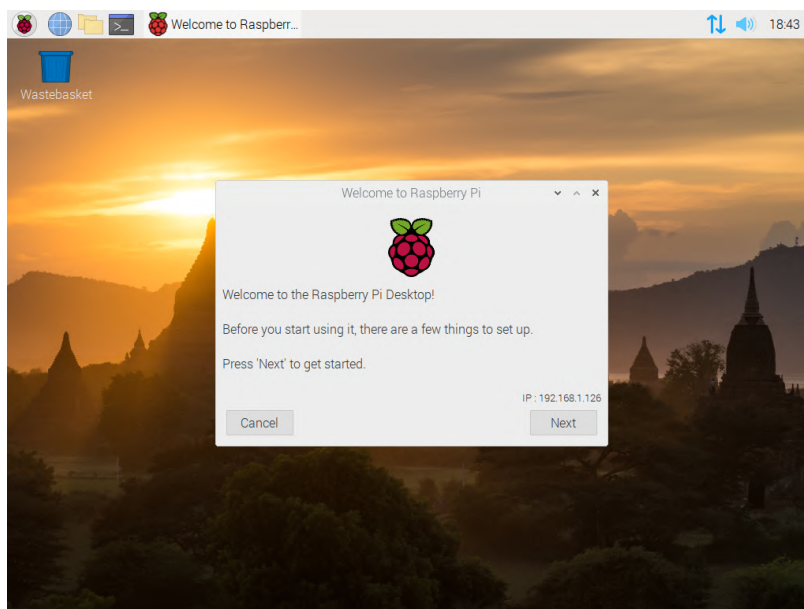


Figura 4: Escritorio de Raspbian

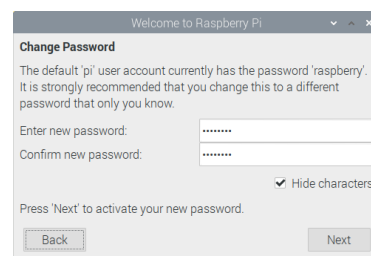
Una vez terminado el proceso de arranque, siga el asistente para configurar Raspbian, tal como se muestra en la Figura 5.



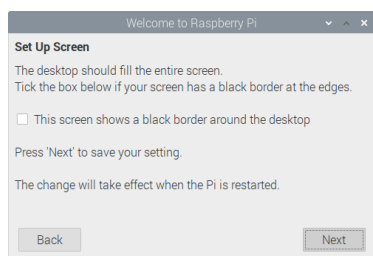
(a) Inicio del Asistente de Configuración



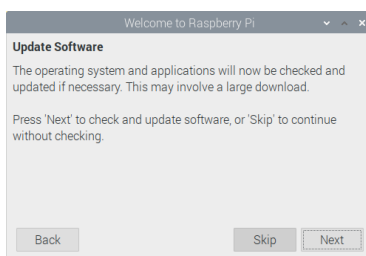
(b) Selección de idioma y datos de localización



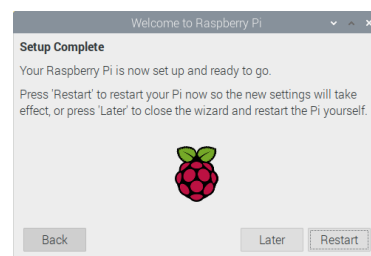
(c) Cambio de contraseña del usuario principal *pi*



(d) Calibración de pantalla



(e) Actualización de Software
Requiere conexión a internet



(f) Fin del asistente y reinicio

Figura 5: Asistente de configuración de Raspbian

Finalmente, se aconseja expandir la partición de Raspbian a su máxima capacidad. Para ello, ejecute en una terminal la herramienta de configuración `sudo raspi-config` (véase [Figura 7](#)), seleccione la opción 7, *Opciones avanzadas* (Advanced Options), y luego la opción A1, *Extender el sistema de archivos* (Expand Filesystem).

A. Instalación de Raspbian via SSH

En caso de que no se cuente con un monitor, es posible instalar Raspbian vía SSH. Para ello es necesario habilitar conexiones vía SSH ya que estas se encuentran deshabilitadas por defecto.

A.1. Habiliar conexiones SSH

Para habilitar SSH, se necesita crear un archivo vacío llamado SSH en la raíz de la partición `rootfs`. Supóngase que la microSD está asociada a `/dev/sdc`, las particiones `boot` y `rootfs` serán entonces `/dev/sdc1` y `/dev/sdc2` respectivamente. El proceso de creación del archivo SSH en la raíz de la partición `rootfs` es como sigue:

```
$ mkdir /media/user/rootfs
# mount /dev/sdc2 /media/user/rootfs
# touch /media/user/rootfs/SSH
```

Nótese que los comandos marcados con `#` deben ejecutarse con permisos de super usuario (i.e. `root`, o mediante `sudo` en Ubuntu).

Una vez completado este proceso, desmonte la memoria microSD e insértela en la Raspberry Pi.

A.2. Configurar Raspbian vía SSH

Para configurar Raspbian via SSH, la Raspberry Pi deberá estar conectada a la red local vía un cable Ethernet y tener una tarjeta de memoria microSD con una imagen de Raspbian precargada.

A continuación, conecte la Raspberry Pi y espere entre 1 y 3 minutos a que el sistema operativo cargue. Utilice un escaner de IP o consulte su enrutador para conocer la IP asignada a la Raspberry Pi.

Client Name	Interface	IPv4 Address	MAC Address	Expires Time	
PC	Wireless	192.168.1.112	00:00:00:00:00:00	21:43:42	Delete
raspberrypi	LAN	192.168.1.126	B8:27:EB:F8:93	23:45:26	Delete

Figura 6: Dirección IP de una Raspberry Pi

Una vez conozca la dirección IP de la Raspberry Pi, conéctese a ésta mediante SSH. Secure Shell le advertirá que no puede verificar la autenticidad del certificado, por lo que pedirá que confirme la conexión tecleando `yes`, como se muestra a continuación.

```
$ ssh pi@192.168.1.126

The authenticity of host '192.168.1.126 (192.168.1.126)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:lnrpQeTIb+Gzg4aIJ0WE+V0aLUQgDnQbxOGraWf0Kso.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)?
```

Teclee `yes` y presione `Enter`. De inmediato se le solicitará la contraseña

```
Warning: Permanently added '192.168.1.126' (ECDSA) to the list of known hosts.

pi@192.168.1.126's password:
```

Teclee `raspberrypi`, la contraseña por default en Raspbian, y presione `Enter`. Se concretará la conexión.

```
Linux raspberrypi 4.19.75-v7+ #1270 SMP Tue Sep 24 18:45:11 BST 2019 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by applicable law.
Last login: Thu Feb 6 18:28:53 2020

SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set a new password.

Finalmente, para configurar su Raspbian, ejecute `sudo raspi-config` para iniciar la herramienta de configuración (véase [Figura 7](#)). Se aconseja definir el idioma, localización, y cambiar la contraseña del usuario por defecto *pi*.

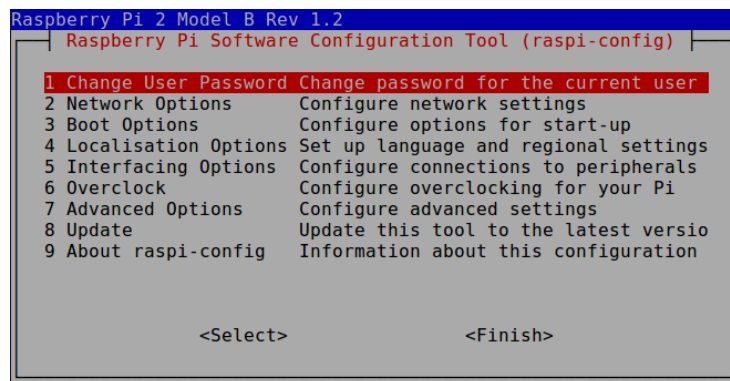


Figura 7: Herramienta de configuración de Raspbian