

```
Título:      ==Nodo Bitcoin==  
Fecha de creación: 10-26-2022 (mm/dd/aa)  
Hora de creación: 11h06/utc-04  
tags: ['#nodo', '#bitcoin']  
alias: [nodo completo btc]
```

Last Update: jueves 27 octubre 2022 23:20:41

Nodo Bitcoin

Para participar de la red [Bitcoin](#) como se desarrolló en [Infraestructura para Bitcoin](#) es necesario tener un ordenador con un cliente de Bitcoin-Core.

Se diferencian dos clases de participantes:

1. Usuarios que mediante un nodo (propio o de un tercero) interactúan con transacciones.
2. Mineros que adicional al nodo tienen un poder de hash para resolver la prueba de trabajo. Esto les genera un beneficio en Bitcoin pero también consume mucha energía eléctrica.

Mantener un nodo no es minar. No tiene un beneficio otorgado por la Red.

Sin embargo encontramos su necesidad por otras razones:

- Mantener la red Bitcoin descentralizada.
- Verificar la información. No solo se descarga la base de datos sino que se verifica que sea correcta en cada bloque.
- Privacidad. Si se desea realizar una transacción o consultar un historial se recomienda hacerlo sin

intermediarios (por ejemplo usando el buscador de google). Esto para no ceder datos personales.

- Realizar análisis de data sin pagar subscripciones o confiar en bases de datos de terceros. Obtener información directamente de la Red.
- Participar de la red **lightning**. Abrir canales para explorar el potencial de un layer2.

Consideraciones Hardware

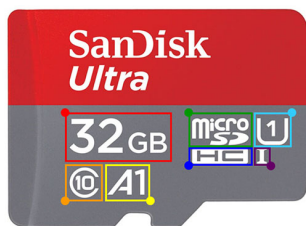
Se detalla el equipo a usarse:

1. Raspberrypi4 4 Gb Ram.
2. Disco duro externo HDD 1 Tera.

Adicionalmente tomamos en consideración los siguientes puntos:

- El RaspberryPi arranca el sistema desde una tarjeta SD. Se recomienda una memoria mayor a 16 Gb que soporte mas de 10 MB/s de lectura/escritura.

LECTURA DE UNA TARJETA SD



- 1: Capacidad de almacenamiento
- 2: Clase 10 de velocidad mínima (10MB/s)
- 3: Certificado de velocidad mínima constante tipo A1
- 4: Formato de tarjeta Micro SD
- 5: Velocidad Ultra High Speed tipo U1 (10MB/s)
- 6: versión de tarjeta SD High Capacity
- 7: Interfaz de Ultra High Speed I (entre 50MB/s y 104MB/s)

- El micro computador puede arrancar sistema con una fuente de 700 mA, en nuestro caso el conectar un disco duro externo por USB hace necesaria una alimentación mayor para no tener cortes y posibles fallas, lo recomendable es disponer una fuente de alimentación que entregue 5 V y más de 2 A.

- Disco Duro Externo. El disco duro puede ser HDD (con USB 3.0) con una velocidad mayor a 50 MB/s para tener algo aceptable. Esto se puede verificar por terminal como veremos luego. Para optimizar el performance en la de sincronización se puede usar un disco duro SSD por su mayor velocidad de lectura/escritura.
- Conexión a Internet. Se usa una conexión mediante cable para tener mayor estabilidad y velocidad.

Para optimizar todos los recursos instalaremos un sistema operativo LITE sin modo gráfico. Instalaremos uno a uno los paquetes a usar evitando software innecesario (en la versión Desktop vienen varias herramientas para mejorar la experiencia del usuario que en este caso de uso no son justificables) y procurando no usar clientes Bitcoin-core como Umbrel, myNode, etc. Sino compilando y verificando propiamente el cliente Bitcoin-Core.

Pre Instalación

En la siguiente página del proyecto Oficial de [Raspberrypi4](https://www.raspberrypi.org/) se puede descargar el software necesario para instalar y configurar un Rpi.

Descargamos dos archivos:

1. Raspberry Pi Imager.

<https://www.raspberrypi.com/software/>

Este programa copia el sistema operativo a la tarjeta SD para ser usado luego en el dispositivo.

Install Raspberry Pi OS using Raspberry Pi Imager

Raspberry Pi Imager is the quick and easy way to install Raspberry Pi OS and other operating systems to a microSD card, ready to use with your Raspberry Pi. [Watch our 45-second video](#) to learn how to install an operating system using Raspberry Pi Imager.

Download and install Raspberry Pi Imager to a computer with an SD card reader. Put the SD card you'll use with your Raspberry Pi into the reader and run Raspberry Pi Imager.

[Download for Windows](#)



2. El sistema operativo Raspbian.

<https://www.raspberrypi.com/software/operating-systems/>

Buscamos el sistema de 64 bits Lite.

Raspberry Pi OS Lite

Release date: September 22nd 2022

System: 64-bit

Kernel version: 5.15

Debian version: 11 (bullseye)

Size: 289MB

[Show SHA256 file integrity hash:](#)

[Release notes](#)

[Download](#)

[Download torrent](#)

[Archive](#)

Con sistema operativo que descargamos debemos verificar que coincide con la firma SHA256 que el fabricante nos entrega. En el caso del ejemplo es:

```
72c773781a0a57160eb3fa8bb2a927642fe60c3af62bc980827057bce  
cb7b98b
```

Este procedimiento se hace para asegurarnos que el sistema operativo no ha sido manipulado por un tercero malicioso inyectando malware. En la terminal aplicamos el siguiente comando.

```
~/Desktop
$ sha256sum 2022-09-22-raspios-bullseye-arm64-lite.img.xz
72c773781a0a57160eb3fa8bb2a927642fe60c3af62bc980827057bcecb7b98b *2022-09-22-ras
pios-bullseye-arm64-lite.img.xz
```

Podemos verificar que la firma obtenida coincide con la firma que nos da el fabricante.

Raspberry Pi Imager

Una vez instalado se configura el boot en el SD cuidando los siguientes detalles:

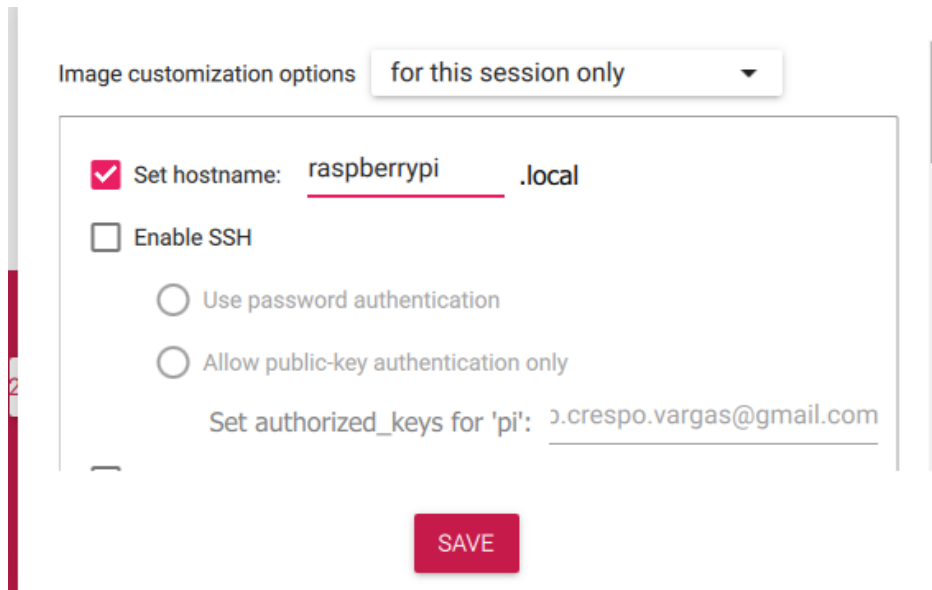


Image customization options for this session only

☒ Set hostname: raspberrypi.local

☐ Enable SSH

☐ Use password authentication

☐ Allow public-key authentication only

Set authorized_keys for 'pi': j.crespo.vargas@gmail.com

SAVE

1. Nombre. Para acceder remotamente facilita el acceso.
2. Enable SSH. Para acceder a una terminal por ssh, para evitar el uso de un teclado y pantalla y controlar remotamente el dispositivo.
3. Conexión a Internet. En el caso del nodo es cableado pero de usarse Wifi se puede configurar antes de iniciar el sistema.

Una vez culminado el proceso de escritura se debe conectar el Raspberry a una fuente de alimentación y esta listo para arrancar.

Configuración Post Instalación

Una vez conectado el Raspberry podemos acceder usando SSH. En una terminal `Linux` accedemos con el siguiente comando.

```
ssh user@raspberry.local
```

Una vez se introduce la contraseña tenemos la siguiente pantalla.

```
Warning: Permanently added the ECDSA host key for IP address '192.168.1.6' to the list of known hosts.
ghost@onepi.local's password:
Linux onepi 5.15.61-v8+ #1579 SMP PREEMPT Fri Aug 26 11:16:44 BST 2022
aarch64

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: Wed Oct 26 22:32:28 2022 from fe80::4555:11ce:f2fe:e2ac%wlan0
ghost@onepi:~ $
```

El primer paso es actualizar el sistema con los comandos.

```
sudo apt update && sudo apt upgrade
```

Instalamos algunas dependencias que usaremos para desplegar el repositorio principal.

```
sudo apt install git python3-venv
```

Por seguridad generamos claves ssh para conectarnos con repositorios en Github.

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "your_email@example.com"
```

Generando el archivo `id_rsa.pub` en la dirección `'~/.ssh'`.

Hasta este punto tenemos una configuración básica para un Raspberry. Tanto para desplegar un Nodo con Bitcoin-Core como para usar en análisis de datos o automatismos con Bots.

Instalando Nodo Bitcoin

Una vez que el nodo Raspberry Pi esta listo para funcionar por primera vez conectamos el disco duro por un puerto USB 3.0 (azul) disponible. Al darle energía el nodo toma un par de minutos en estar disponible.

Para constatar que el nodo esta funcionando correctamente y esta conectado a Internet se puede hacer un ping desde otro punto. Para lo cual se necesita saber que IP tiene asignado el Nodo o convenientemente usar el alias 'raspberrypi.local' que se configuro en la Pre Instalación.

Usando el comando ping se puede saber si el Nodo esta conectado y funcionando.

```
ping -c raspberrypi.local
```

Se muestra cuando el Nodo esta funcionando correctamente y cuando deja de estar operando.

```
gfh@raspberrypi:~ $ ping -c 5 192.168.1.33
PING 192.168.1.33 (192.168.1.33) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.33: icmp_seq=1 ttl=64 time=35.4 ms
64 bytes from 192.168.1.33: icmp_seq=2 ttl=64 time=6.29 ms
64 bytes from 192.168.1.33: icmp_seq=3 ttl=64 time=17.6 ms
64 bytes from 192.168.1.33: icmp_seq=4 ttl=64 time=7.81 ms
64 bytes from 192.168.1.33: icmp_seq=5 ttl=64 time=6.97 ms

--- 192.168.1.33 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4007ms
rtt min/avg/max/mdev = 6.289/14.812/35.417/11.093 ms
gfh@raspberrypi:~ $ ping -c 5 192.168.1.33
PING 192.168.1.33 (192.168.1.33) 56(84) bytes of data.

--- 192.168.1.33 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 4075ms
```

Una vez se accede por SSH se instala los siguientes paquetes.

```
sudo apt install wget curl gpg git --install-recommends
```

Medimos el Performance

Para asegurarnos que tendremos un buen funcionamiento analizamos el funcionamiento del disco externo. Instalamos el paquete hdparm

```
sudo apt install hdparm
```

Para ver si el disco externo a sido montado correctamente en el sistema usamos el comando lsblk

```
lsblk -pli
```

Retornando la dirección del punto donde el disco externo fue montado.

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
/dev/sda	8:0	0	931.5G	0	disk	
/dev/sda1	8:1	0	931.5G	0	part	
/dev/mmcblk0	179:0	0	29G	0	disk	
/dev/mmcblk0p1	179:1	0	256M	0	part	/boot
/dev/mmcblk0p2	179:2	0	28.7G	0	part	/

Con la dirección del disco podemos medir la velocidad de lectura/escritura

```
sudo hdparm -t --direct /dev/sda
```

```
/dev/sda1:  
Timing O_DIRECT disk reads: 306 MB in 3.00 seconds = 101.86 MB/sec
```


Si la velocidad medida es mayor a < 50 MB/sec es suficiente para usarlo con el Blockchain de Bitcoin.

Si la velocidad en USB 3.0 no llega a ser aceptable se recomienda verificar los drivers, conectores y puertos.

Directorio de Almacenamiento

El almacenamiento de la base de datos del Blockchain se guarda en un directorio dedicado `/data/` que debe estar en un lugar distinto de `/home/`, precisamente en el punto donde se monta el disco externo.

Por lo general en un sistema Linux el montaje del disco externo es automático. Para hacerlo manualmente primero vemos que ha sido reconocido el periférico.

```
sudo fdisk -l
```

Una vez encontrado el disco duro y su dirección, en el caso del ejemplo `/dev/sda1`, se crea una carpeta para que el disco duro sea montado. Luego montamos el disco en esta dirección recién creada.

```
sudo mkdir /media/blockchain  
sudo mount /dev/sda1 /media/blockchain
```

Para que este montaje sea automático con cada arranque del sistema (cómo cuando se reinicia inesperadamente el sistema) usamos `fstab`

Necesitamos el ID que tiene el disco externo, lo obtenemos con el siguiente comando.

```
sudo blkid
```

Se copia la variable `PARTUUID` del disco y editamos el archivo de configuración `sudo nano /etc/fstab` y agregamos la siguiente línea

```
PARTUUID=b47b5397-0670-41a3-b38f-2bc64dd2cc18 /media/blockchain ext4
```

Al reiniciar el Nodo el montaje es automático y se puede constatar con el comando `sudo lsblk -pli`

En el punto de montaje `/media/blockchain` es que se crea la carpeta `/data/` donde se almacena el Blockchain. Se le otorgan permisos.

```
sudo mkdir data
sudo chown admin:admin data/
```

Configuración SWAP

En los sistemas Linux además de la memoria RAM es usual que se asigne un espacio extra del disco duro como memoria **swap**. Este tipo de memoria se asigna como una especie de memoria RAM extra (no tan rápida obviamente). En el RaspberryPi esta configurada por defecto. Para incrementar la velocidad y esencialmente la estabilidad del sistema es que dejamos sin efecto esta asignación.

Editamos el archivo.

```
sudo nano /etc/dphys-swapfile
```

Comentando la siguiente línea únicamente.

```
# comment or delete the CONF_SWAPSIZE line. It will then be created o
#CONF_SWAPSIZE=100
```

Finalmente reiniciamos la configuración y el servicio para que tenga efecto.

```
sudo dphys-swapfile install
sudo systemctl restart dphys-swapfile.service
```

Seguridad

Acceso con llaves SSH

Firewall UFW

En la configuración por defecto el acceso a terminal por SSH solicita un password. Cualquier persona que conozca esta contraseña puede acceder a una terminal siendo una brecha de seguridad.

Una mejor opción es deshabilitar el acceso por password y que únicamente se pueda acceder si se tiene un certificado SSH. Para esto se debe copiar la llave pública generada al Raspberry Pi.

Desde la dirección `/usr/.ssh/` copiamos la llave pública al Raspberry.

```
ssh-copy-id admin@raspberrypi.local
```

Finalmente deshabilitamos que se pueda acceder por SSH mediante contraseña.

```
sudo nano /etc/ssh/sshd_config
```

Cambiamos las siguientes líneas.

```
PasswordAuthentication no  
ChallengeResponseAuthentication no
```

Finalmente reiniciamos el servicio ssh.

```
sudo systemctl restart sshd  
exit
```

Firewall

Un firewall controla que tipo de tráfico desde afuera acepta el ordenador y que aplicaciones tienen la salida de datos.

Muchas redes tienen los puertos disponibles por default para distintas entradas en nuevas conexiones. Inhabilitar puertos innecesarios cierra una brecha de seguridad, considerando que Bitcoin-Core se conecta mediante la red de TOR y no necesita ningún puerto de entrada extra.

Usamos un firewall amigable en su configuración.

```
sudo apt install ufw  
sudo ufw default deny incoming  
sudo ufw default allow outgoing  
sudo ufw allow ssh  
sudo ufw logging off  
sudo ufw enable
```

Se habilita a UFW para que inicie automáticamente con cada inicio de sistema.

```
sudo systemctl enable ufw
```

Se puede consultar el estado con el siguiente comando.

```
sudo ufw status
```

En el caso del nodo tenemos esta respuesta.

```
g c:~ $ sudo ufw status
Status: active

To Action From
--
22/tcp ALLOW Anywhere
22/tcp (v6) ALLOW Anywhere (v6)
```

Fail2ban

El ingreso por SSH mediante contraseña se ha deshabilitado, pero suponiendo que el atacante logra tener acceso a la llave privada necesita la contraseña para tener un acceso no permitido. Esta se puede obtener por fuerza bruta. Para evitar este ataque este software banea el ip donde tenga una contraseña inválida una cantidad x de veces por una cantidad x de tiempo.

Basta con instalar para que fail2ban se active.

```
sudo apt install fail2ban
```

Open File Limit

El nodo puede ser inundado de request (honestos o maliciosos) y dar un error del tipo 'can't accept connection: too many open file'. Esto se soluciona aumentando el límite. Se crea un archivo en la dirección `/etc/security/limits.d/90-limits.conf` con las siguientes líneas.

```
* soft nfile 128000
* hard nfile 128000
root soft nfile 128000
root hard nfile 128000
```

Y aumentamos la siguiente línea antes del comentario final en los archivos siguientes.

```
sudo nano /etc/pam.d/common-session
session required pam_limits.so
```

```
sudo nano /etc/pam.d/common-session-noninteractive
session required pam_limits.so
```

NGINX Reverse Proxy

NGINX es un servidor web open source de alta performance. Muchos componentes en el nodo están expuestos por el puerto de comunicación, como el explorador de bloques. Si bien estos servicios estarán en la red local es buena práctica que estén encriptados. NGINX se usa para encriptar la comunicación con SSL/TLS. Esta configuración se llama 'reverse proxy'. Instalamos NGINX.

```
sudo apt install nginx
```

Creamos un certificado SSL/TLS (válido por 10 años)

```
sudo openssl req -x509 -nodes -newkey rsa:4096 -keyout /etc/ssl/private
```

NGINX es un servidor web completo. Para usarlo solo como un reverse proxy usamos la siguiente configuración en `nginx.conf`

```
$ sudo mv /etc/nginx/nginx.conf /etc/nginx/nginx.conf.bak
$ sudo nano /etc/nginx/nginx.conf
```

```
user www-data;
worker_processes 1;
```

```
pid /run/nginx.pid;
include /etc/nginx/modules-enabled/*.conf;

events {
    worker_connections 768;
}

stream {
    ssl_certificate /etc/ssl/certs/nginx-selfsigned.crt;
    ssl_certificate_key /etc/ssl/private/nginx-selfsigned.key;
    ssl_session_cache shared:SSL:1m;
    ssl_session_timeout 4h;
    ssl_protocols TLSv1.2 TLSv1.3;
    ssl_prefer_server_ciphers on;

    include /etc/nginx/streams-enabled/*.conf;
}
```

Creamos un nuevo directorio para futuras configuraciones.

```
sudo mkdir /etc/nginx/streams-enabled
```

Testeamos la configuración.

```
sudo nginx -t
> nginx: the configuration file /etc/nginx/nginx.conf syntax is ok
> nginx: configuration file /etc/nginx/nginx.conf test is successful
```

Desactivar conexiones inalámbricas

El Raspberry Pi 4 tiene soporte para conexiones Wifi y Bluetooth. Deshabilitamos estas pues el nodo tendrá conexión a Internet por ethernet.

```
sudo nano /boot/config.txt
```

Añadimos las líneas. Se guarda y al siguiente reinicio están desactivadas.

```
dtoverlay=disable-bt  
dtoverlay=disable-wifi
```

Privacidad usando TOR

Al correr un Nodo Bitcoin se expone una dirección IP. Para tener mayor privacidad se recomienda usar un VPN y evitar exponer el IP directamente.

Otra manera es usar TOR project para anonimizar el tráfico y ocultar la dirección IP.

Se instala con el comando.

```
sudo apt install apt-transport-https
```

Creamos un archivo llamado `tor.list` y agregamos las siguientes líneas.

```
sudo nano /etc/apt/sources.list.d/tor.list
```

```
deb [arch=arm64 signed-by=/usr/share/keyrings/tor-archive-keyring  
deb-src [arch=arm64 signed-by=/usr/share/keyrings/tor-archive-keyring
```

Se accede a `root` para añadir las llaves gpg.

```
sudo su  
wget -q0- https://deb.torproject.org/torproject.org/A3C4F0F979CAA22CD  
exit
```

Instalamos el keyring


```
sudo apt update
sudo apt install tor deb.torproject.org-keyring
```

Podemos verificar que Tor se instaló correctamente con el comando.

```
tor --version
> Tor version 0.4.7.10.
```

El servicio de Tor debe escuchar por default por los puertos **9050** y **9051**.

Para habilitar el **9051** configuramos la línea en el archivo **/etc/tor/torrc**

```
ControlPort 9051
```

Reiniciamos el servicio

```
sudo service tor restart
```

Y constatamos que esta correctamente configurado.

```
sudo ss -tulpn | grep tor | grep LISTEN
```

Con una salida esperada.

```
❯ c:~ $ sudo ss -tulpn | grep tor | grep LISTEN
tcp    LISTEN 0      4096      127.0.0.1:9050      0.0.0.0:*    users:(("tor",
pid=12743,fd=6))
tcp    LISTEN 0      4096      127.0.0.1:9051      0.0.0.0:*    users:(("tor",
pid=12743,fd=7))
```

Configurando TOR

Bitcoin-Core se comunica directamente con el demonio Tor para enrutar todo el tráfico mediante esa red. Necesitamos

habilitar a Tor para que acepte instrucciones mediante el puerto de control con su propia autenticación.

Modificamos el archivo `/etc/tor/torrc` removiendo el `#` de las siguientes líneas.

```
# uncomment:
ControlPort 9051
CookieAuthentication 1

# add:
CookieAuthFileGroupReadable 1
```

Recargamos el servicio Tor para activar las modificaciones.

```
sudo systemctl reload tor
```

Revisamos el systemd journal para ver la salida de logs en tiempo real.

```
sudo journalctl -f -u tor@default
```

SSH con TOR

Una forma de controlar el nodo mediante una terminal estando lejos es usando un servicio oculto SSH mediante TOR.

Servidor SSH

Se habilita el servicio en el archivo `torrc`

```
sudo nano /etc/tor/torrc
```

Modificando las siguientes líneas en la sección "location-hidden services",

```
##### This section is just for location-hidden services ###  
# Hidden Service SSH server  
HiddenServiceDir /var/lib/tor/hidden_service_sshd/  
HiddenServiceVersion 3  
HiddenServicePort 22 127.0.0.1:22
```

Se recarga el servicio Tor y se toma nota de la dirección que se genera.

```
$ sudo systemctl reload tor  
$ sudo cat /var/lib/tor/hidden_service_sshd/hostname  
> abcdefg.....xyz.onion
```

Cliente SSH

Desde otro ordenador instalamos netcat

```
sudo apt install netcat tor
```

y accedemos sabiendo el host previamente anotado.

```
ssh -o "ProxyCommand /usr/bin/nc -X 5 -x 127.0.0.1:9050 %h %p" admin@
```

Si el puerto 9050 esta ocupado, Tor usa el puerto 9150 para el servicio ssh.