



Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Escuela de Ingeniería y Ciencias

Ingeniería en Ciencias de Datos y Matemáticas

Aplicación de Criptografía y Seguridad

Actividad 4.1 Instalación de componentes necesarios para el levantamiento de una Blockchain

Samantha Ruelas Valtierra	A01704564
Ángel David Ávila Pérez	A01562833
Héctor David Bahena Garza	A01284661
Manzur Macías Pineda	A01198234
María Fernanda Lee Ponce	A00830974
Gonzalo Garza Moreno	A01284950

Profesores Óscar E. Labrada Gómez y Alberto F. Martínez Herrera

Socio Formador IPC Services

04/09/2023

Monterrey, Nuevo León

Actividad 4.1 Instalación de componentes necesarios para el levantamiento de una Blockchain

Introducción

Previamente se creó un laboratorio de pruebas, junto con la creación de una VM con Ubuntu Linux. Dicha VM necesita ser acondicionada para poder levantar una Blockchain mediante la instalación de diferentes componentes que nos permitirán lograr tal fin. Como siguiente paso, se busca que los estudiantes instalen en entornos Linux todos los componentes necesarios para crear una Blockchain, concretamente relacionado con Hyperledger Fabric.

Hyperledger Fabric

De acuerdo con IBM (s.f.), Hyperledger Fabric es un proyecto de código abierto de Linux Foundation, es la infraestructura modular de blockchain y el estándar de facto para plataformas blockchain empresariales. Diseñado como una base para desarrollar aplicaciones o soluciones, Hyperledger Fabric permite que los componentes, como los servicios de consenso y membresía, se puedan conectar y usar fácilmente (Hyperledger Foundation, s.f.).

Procedimiento

1. Instalación de Git, Tree y Curl

Primeramente, se deben de instalar los paquetes “Git”, “Tree” y “Curl” así como sus componentes para realizar próximas operaciones.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install git
[sudo] contraseña para fernanda:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  git-man liberror-perl
Paquetes sugeridos:
  git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk
  gitweb git-cvs git-mediawiki git-svn
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  git git-man liberror-perl
0 actualizados, 3 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 53 no actualizados.
Se necesita descargar 5 518 kB de archivos.
Se utilizarán 38.7 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] S
Des:1 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 liberror-perl all 0.
17029-1 [26.5 kB]
Des:2 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 git-man all
1:2.25.1-1ubuntu3.11 [887 kB]
Des:3 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 git amd64 1:
2.25.1-1ubuntu3.11 [4 605 kB]
Descargados 5 518 kB en 12s (473 kB/s)
Seleccionando el paquete liberror-perl previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 186396 ficheros o directorios instalados actualme
nte.)
Preparando para desempaquetar .../liberror-perl_0.17029-1_all.deb ...
Desempaquetando liberror-perl (0.17029-1) ...
Seleccionando el paquete git-man previamente no seleccionado.

```

Fig. 1: “Instalación de Git”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install tree
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  tree
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 53 no actualizados.
Se necesita descargar 43.0 kB de archivos.
Se utilizarán 115 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 tree amd64 1.8.0
-1 [43.0 kB]
Descargados 43.0 kB en 1s (49.7 kB/s)
Seleccionando el paquete tree previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 187331 ficheros o directorios instalados actualme
nte.)
Preparando para desempaquetar .../tree_1.8.0-1_amd64.deb ...
Desempaquetando tree (1.8.0-1) ...
Configurando tree (1.8.0-1) ...
Procesando disparadores para man-db (2.9.1-1) ...

```

Fig. 2: “Instalación de Tree”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install curl
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  curl
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 53 no actualizados.
Se necesita descargar 161 kB de archivos.
Se utilizarán 413 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
Des:1 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 curl amd64 7
.68.0-1ubuntu2.19 [161 kB]
Descargados 161 kB en 1s (261 kB/s)
Seleccionando el paquete curl previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 187338 ficheros o directorios instalados actualme
nte.)
Preparando para desempaquetar .../curl_7.68.0-1ubuntu2.19_amd64.deb ...
Desempaquetando curl (7.68.0-1ubuntu2.19) ...
Configurando curl (7.68.0-1ubuntu2.19) ...
Procesando disparadores para man-db (2.9.1-1) ...

```

Fig. 3: “Instalación de Curl”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ curl solvetic.com
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
<title>301 Moved Permanently</title>
</head><body>
<h1>Moved Permanently</h1>
<p>The document has moved <a href="https://www.solvetic.com/">here</a>.</p>
</body></html>

```

Fig. 4: “Curl a solvetic.com”, Fuente: Elaboración propia

El comando curl devuelve el contenido HTML de la página web en cuestión, es “solvetic.com”

2. *Instalación Go y Docker*

De la misma manera, es necesario utilizar Go y Docker, proceso el cuál se demuestra posteriormente:

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ wget https://dl.google.com/go/go1.14.2.linux-amd64.tar.gz
--2023-09-10 16:27:20-- https://dl.google.com/go/go1.14.2.linux-amd64.tar.gz
Resolviendo dl.google.com (dl.google.com)... 192.178.52.206, 2607:f8b0:4012:808::200e
Conectando con dl.google.com (dl.google.com)[192.178.52.206]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 123658438 (118M) [application/gzip]
Guardando como: "go1.14.2.linux-amd64.tar.gz"

go1.14.2.linux-amd64 100%[=====>] 117.93M 645KB/s en 3m 52s

2023-09-10 16:31:26 (520 KB/s) - "go1.14.2.linux-amd64.tar.gz" guardado [123658438/123658438]

```

Fig. 5: “Descarga de de Go”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install golang-go
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu g++ g++-9 gcc gcc-9
  golang-1.13-go golang-1.13-race-detector-runtime golang-1.13-src
  golang-race-detector-runtime golang-src libasan5 libbinutils libc-dev-bin
  libc6-dev libcrypt-dev libctf-nobfd0 libctf0 libgcc-9-dev libitm1 liblsan0
  libquadmath0 libstdc++-9-dev libtsan0 libubsan1 linux-libc-dev manpages-dev
Paquetes sugeridos:
  binutils-doc g++-multilib g++-9-multilib gcc-9-doc gcc-multilib make
  autoconf automake libtool flex bison gcc-doc gcc-9-multilib gcc-9-locales
  bzip2 | brz mercurial subversion glibc-doc libstdc++-9-doc
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  binutils binutils-common binutils-x86-64-linux-gnu g++ g++-9 gcc gcc-9
  golang-1.13-go golang-1.13-race-detector-runtime golang-1.13-src golang-go
  golang-race-detector-runtime golang-src libasan5 libbinutils libc-dev-bin
  libc6-dev libcrypt-dev libctf-nobfd0 libctf0 libgcc-9-dev libitm1 liblsan0
  libquadmath0 libstdc++-9-dev libtsan0 libubsan1 linux-libc-dev manpages-dev
0 actualizados, 29 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 53 no actualizados.
Se necesita descargar 96.8 MB de archivos.
Se utilizarán 492 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] S
Des:1 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 binutils-com
mon amd64 2.34-6ubuntu1.6 [207 kB]
Des:2 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libbinutils
amd64 2.34-6ubuntu1.6 [473 kB]
Des:3 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 libctf-nobfd

```

Fig. 6: “Instalación de Go”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ export PATH=$PATH:/usr/local/go/bin
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$

```

Fig. 7: “Añadimiento de Go al directorio PATH”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt update
Des:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Obj:2 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Des:3 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Des:4 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [108 kB]
Descargados 336 kB en 3s (113 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se pueden actualizar 53 paquetes. Ejecute «apt list --upgradable» para verlos.

```

Fig. 8: “Actualización de lista de paquetes”, Fuente: Elaboración propia

Este proceso permitirá que cualquier paquete anteriormente no ejecutado pueda actualizarse junto con el resto.

A partir de la Fig. 9 hasta la Fig. 12, se muestra la instalación de los componentes “Docker”, los cuales permiten el procesamiento en contenedores para implementarlo en Hyperledger Fabric.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https
://download.docker.com/linux/ubuntu focal stable"
Des:1 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal InRelease [57.7 kB]
Obj:2 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Des:3 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [114 kB]
Des:4 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Packages [33.
2 kB]
Des:5 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [114 kB]
Des:6 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 DEP-11 Metada
ta [59.8 kB]
Des:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 DEP-11 Me
tadata [96.4 kB]
Des:8 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease [108 kB]
Des:9 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security/multiverse amd64 DEP-11
Metadata [940 B]
Des:10 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 DEP-11 Meta
data [274 kB]
Des:11 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/universe amd64 DEP-11
Metadata [410 kB]
Des:12 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/multiverse amd64 DEP-1
1 Metadata [940 B]
Des:13 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/main amd64 DEP-11 Me
tadata [7 964 B]
Des:14 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports/universe amd64 DEP-1
1 Metadata [30.6 kB]
Descargados 1 308 kB en 4s (295 kB/s)
Leyendo lista de paquetes... Hecho
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$

```

Fig. 9: “Añadimiento del repositorio de Docker a las fuentes de APT”, Fuente: Elaboración propia


```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ apt-cache policy docker-ce
docker-ce:
  Instalados: (ninguno)
  Candidato:  5:24.0.6-1~ubuntu.20.04~focal
  Tabla de versión:
     5:24.0.6-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.5-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.4-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.3-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.2-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.1-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:24.0.0-1~ubuntu.20.04~focal 500
        500 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 Package
s
     5:23.0.6-1~ubuntu.20.04~focal 500

```

Fig. 10: “Establecimiento del repositorio correcto (Docker)”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install docker-ce
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Los paquetes indicados a continuación se instalaron de forma automática y ya no son necesarios.
  bridge-utils ubuntu-fan
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlos.
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  containerd.io docker-buildx-plugin docker-ce-cli docker-ce-rootless-extras
  docker-compose-plugin slirp4netns
Paquetes sugeridos:
  aufs-tools cgroupfs-mount | cgroup-lite
Los siguientes paquetes se ELIMINARÁN:
  containerd docker.io runc
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  containerd.io docker-buildx-plugin docker-ce docker-ce-cli
  docker-ce-rootless-extras docker-compose-plugin slirp4netns
0 actualizados, 7 nuevos se instalarán, 3 para eliminar y 50 no actualizados.
Se necesita descargar 113 MB de archivos.
Se utilizarán 143 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] S
Des:1 https://download.docker.com/linux/ubuntu focal/stable amd64 containerd.io
amd64 1.6.22-1 [28.3 MB]
Des:2 http://mx.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/universe amd64 slirp4netns amd64
0.4.3-1 [74.3 kB]
12% [1 containerd.io 13.4 MB/28.3 MB 47%] 327 kB/s 5min 5s

```

Fig 11: “Instalación de Docker”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo systemctl status docker
● docker.service - Docker Application Container Engine
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; vendor prese
   Active: active (running) since Sun 2023-09-10 18:14:54 CST; 3min 40s ago
   TriggeredBy: ● docker.socket
     Docs: https://docs.docker.com
    Main PID: 101480 (dockerd)
       Tasks: 8
      Memory: 24.5M
     CGroup: /system.slice/docker.service
            └─101480 /usr/bin/dockerd -H fd:// --containerd=/run/containerd/c
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox dockerd[101480]: time="2023-09-10T18:14:54
sep 10 18:14:54 fernanda-VirtualBox systemd[1]: Started Docker Application Con

```

Fig 12: “Comprobación de instalación de Docker”, Fuente: Elaboración propia.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG docker ${USER}
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ su - ${USER}
Contraseña:
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$

```

Fig 13: “Añadimiento de nombre de usuario al grupo Docker”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ id -nG
fernanda adm cdrom sudo dip plugdev lpadmin lxd sambashare docker

```

Fig 14: “Comprobación de añadimiento de usuario”, Fuente: Elaboración propia

Se muestran los posibles usuarios que pueden acceder en “Docker”. Por lo tanto, en la Fig. 15 se muestra que al poner mi usuario, se reconoce como tal. Si se usa uno que no está dentro de la lista, el proceso no puede ser implementado.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG docker fernanda
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$

```

Fig 15: “Declaración de nombre de usuario de forma explícita”, Fuente: Elaboración propia


```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ docker

Usage:  docker [OPTIONS] COMMAND

A self-sufficient runtime for containers

Common Commands:
  run       Create and run a new container from an image
  exec      Execute a command in a running container
  ps        List containers
  build     Build an image from a Dockerfile
  pull      Download an image from a registry
  push      Upload an image to a registry
  images    List images
  login     Log in to a registry
  logout    Log out from a registry
  search    Search Docker Hub for images
  version   Show the Docker version information
  info      Display system-wide information

Management Commands:
  builder   Manage builds
  buildx*   Docker Buildx (Docker Inc., v0.11.2)
  compose*  Docker Compose (Docker Inc., v2.21.0)
  container Manage containers
  context   Manage contexts
  image     Manage images
  manifest  Manage Docker image manifests and manifest lists
  network   Manage networks

```

Fig 16: “Comandos de Docker”, Fuente: Elaboración propia

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ docker run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
719385e32844: Pull complete
Digest: sha256:dcba6daec718f547568c562956fa47e1b03673dd010fe6ee58ca806767031d1c
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
 1. The Docker client contacted the Docker daemon.
 2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
    (amd64)
 3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
    executable that produces the output you are currently reading.
 4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
    to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:
$ docker run -it ubuntu bash

Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID:
https://hub.docker.com/

For more examples and ideas, visit:
https://docs.docker.com/get-started/

```

Fig 17: “Prueba de Docker utilizando contenedor de ejemplo”, Fuente: Elaboración propia

Se corre el contenedor “hello-world”, como muestra del funcionamiento de Docker.

3. Levantamiento de red

Una vez instalados los componentes de Docker, es momento de utilizarlos, tal como se muestra en las figuras siguientes.

```
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt-get install docker-compose
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
docker-compose ya está en su versión más reciente (1.25.0-1).
Los paquetes indicados a continuación se instalaron de forma automática y ya no son necesarios.
  bridge-utils ubuntu-fan
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlos.
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 50 no actualizados.
```

Fig. 21: “Uso de docker-compose”, Fuente: Elaboración propia

En la Fig. 21 se usa docker-compose, una herramienta que permite crear y administrar todos los contenedores disponibles.

```
fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ sudo apt install docker-ce-cli containerd.io
[sudo] contraseña para fernanda:
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
containerd.io ya está en su versión más reciente (1.6.22-1).
fijado containerd.io como instalado manualmente.
docker-ce-cli ya está en su versión más reciente (5:24.0.6-1~ubuntu.20.04~focal).
fijado docker-ce-cli como instalado manualmente.
Los paquetes indicados a continuación se instalaron de forma automática y ya no son necesarios.
  bridge-utils ubuntu-fan
Utilice «sudo apt autoremove» para eliminarlos.
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 50 no actualizados.
```

Fig. 22: “Uso de docker-ce-cli”, Fuente: Elaboración propia

El comando utilizado en la Fig. 22 se utiliza para administrar y trabajar con contenedores, en este caso “containerd.io”.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ ls
Descargas  fabric-samples  Imágenes  Público
Documentos go1.14.2.linux-amd64.tar.gz  Música  Videos
Escritorio go1.14.2.linux-amd64.tar.gz.1  Plantillas

fernanda@fernanda-VirtualBox:~$ cd fabric-samples/
fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples$ ls
asset-transfer-abac          fabric-samples
asset-transfer-basic         full-stack-asset-transfer-guide
asset-transfer-events        hardware-security-module
asset-transfer-ledger-queries high-throughput
asset-transfer-private-data  LICENSE
asset-transfer-sbe           MAINTAINERS.md
asset-transfer-secured-agreement off_chain_data
auction-dutch               README.md
auction-simple              SECURITY.md
bin                         test-application
builders                   test-network
CHANGELOG.md               test-network-k8s
ci                         test-network-nano-bash
CODE_OF_CONDUCT.md         token-erc-1155
CODEOWNERS                 token-erc-20
config                    token-erc-721
CONTRIBUTING.md           token-utxo

fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples$ cd test-network/
fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ ls
addOrg3                  monitordocker.sh  scripts
bft-config               network.sh         setOrgEnv.sh
CHAINCODE_AS_A_SERVICE_TUTORIAL.md organizations      system-genesis-block
compose                  prometheus-grafana

```

Fig. 23: “Revisión de directorios y archivos dentro de fabric-samples, Fuente: Elaboración propia

Al entrar al directorio de “fabric-samples”, observamos los distintos archivos y carpetas dentro. En este caso, accederemos a “test-network”, una carpeta que contiene el archivo “network.sh”, el cual permite levantar y bajar la red dependiendo de la instrucción dada.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ ./network.sh
Using docker and docker-compose
Usage:
network.sh <Mode> [Flags]
Modes:
  up - Bring up Fabric orderer and peer nodes. No channel is created
  up createChannel - Bring up fabric network with one channel
  createChannel - Create and join a channel after the network is created
  deployCC - Deploy a chaincode to a channel (defaults to asset-transfer-ba
sic)
  down - Bring down the network

Flags:
Used with network.sh up, network.sh createChannel:
-ca - Use Certificate Authorities to generate network crypto material
-bft - Use Orderers with consensus type BFT (Not available in Fabric v2.x)
-c <channel name> - Name of channel to create (defaults to "mychannel")
-s <dbtype> - Peer state database to deploy: goleveldb (default) or couchdb
-r <max retry> - CLI times out after certain number of attempts (defaults t
o 5)
-d <delay> - CLI delays for a certain number of seconds (defaults to 3)
-verbose - Verbose mode

Used with network.sh deployCC
-c <channel name> - Name of channel to deploy chaincode to
-ccn <name> - Chaincode name.

```

Fig. 24: “Levantamiento de Red (1)”, Fuente: Elaboración propia

```

Creating orderer.example.com ... done
Creating peer0.org2.example.com ... done
Creating peer0.org1.example.com ... done
Creating cli ... done
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED
STATUS        PORTS
NAMES
08a79e61ed5f   hyperledger/fabric-tools:latest     "/bin/bash"            2 second
s ago       Up Less than a second
cli
4cdba965e29e   hyperledger/fabric-orderer:latest   "orderer"              5 second
s ago       Up 1 second           0.0.0.0:7050->7050/tcp, :::7050->7050/tcp, 0.0
.0.0:7053->7053/tcp, :::7053->7053/tcp, 0.0.0.0:9443->9443/tcp, :::9443->9443/t
cp orderer.example.com
d2af9215bbf5   hyperledger/fabric-peer:latest      "peer node start"      5 second
s ago       Up 2 seconds         0.0.0.0:7051->7051/tcp, :::7051->7051/tcp, 0.0
.0.0:9444->9444/tcp, :::9444->9444/tcp
peer0.org1.example.com
30baca9cfce   hyperledger/fabric-peer:latest      "peer node start"      5 second
s ago       Up 2 seconds         0.0.0.0:9051->9051/tcp, :::9051->9051/tcp, 705
1/tcp, 0.0.0.0:9445->9445/tcp, :::9445->9445/tcp
peer0.org2.example.com
5cffffa0b95d4   hello-world                         "/hello"                2 hours
ago         Exited (0) 2 hours ago
goofy_bardeen

```

Fig. 25: “Levantamiento de Red (2)”, Fuente: Elaboración propia

El levantamiento de una red implica la creación y configuración de una red de prueba basada en blockchain utilizando Hyperledger Fabric.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                                COMMAND                  CREATED
STATUS        PORTS
NAMES
08a79e61ed5f   hyperledger/fabric-tools:latest    "/bin/bash"            5 minutes
ago          Up 5 minutes
cli
4cdba965e29e   hyperledger/fabric-orderer:latest  "orderer"              5 minutes
ago          Up 5 minutes    0.0.0.0:7050->7050/tcp, :::7050->7050/tcp, 0.0.0.0:7053->7053/tcp, :::7053->7053/tcp, 0.0.0.0:9443->9443/tcp, :::9443->9443/tcp
orderer.example.com
d2af9215bbf5   hyperledger/fabric-peer:latest     "peer node start"      5 minutes
ago          Up 5 minutes    0.0.0.0:7051->7051/tcp, :::7051->7051/tcp, 0.0.0.0:9444->9444/tcp, :::9444->9444/tcp
peer0.org1.example.com
30baca9cfcce   hyperledger/fabric-peer:latest     "peer node start"      5 minutes
ago          Up 5 minutes    0.0.0.0:9051->9051/tcp, :::9051->9051/tcp, 0.0.0.0:9445->9445/tcp, :::9445->9445/tcp
peer0.org2.example.com
5cffffa0b95d4   hello-world                        "/hello"                2 hours
ago          Exited (0) 2 hours ago
goofy_bardeen

```

Fig. 26: “Enlistamiento de contenedores (1)”, Fuente: Elaboración propia

El comando “docker ps -a” se utiliza para listar todos los contenedores de Docker en tu sistema, tanto los que están en ejecución como los que están detenidos.

```

fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ ./network.sh down
Using docker and docker-compose
Stopping network
Stopping cli          ... done
Stopping orderer.example.com ... done
Stopping peer0.org1.example.com ... done
Stopping peer0.org2.example.com ... done
Removing cli          ... done
Removing orderer.example.com ... done
Removing peer0.org1.example.com ... done
Removing peer0.org2.example.com ... done
Removing network fabric_test
Removing network compose_default

```

Fig. 27: “Baja de red”, Fuente: Elaboración propia

Se hace ahora la baja de red, y como se observa en la Fig. 26, se detienen y remueven los procesos de conexión con la red.

```
fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ docker network prune
WARNING! This will remove all custom networks not used by at least one container.
Are you sure you want to continue? [y/N] y
```

Fig. 28: “Recorte de red”, Fuente: Elaboración propia

Como indica la leyenda, se remueven las redes personalizadas que no fueron utilizadas en mínimo un contenedor.

```
fernanda@fernanda-VirtualBox:~/fabric-samples/test-network$ docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND         CREATED        STATUS
PORTS         NAMES
5cffffa0b95d4  hello-world    "/hello"       2 hours ago   Exited (0) 2 hours ago
goofy_bardeen
```

Fig. 29: “Enlistamiento de contenedores (2)”, Fuente: Elaboración propia

Nuevamente se hace el enlistamiento de contenedores, y ahora sólo quedó el contenedor, “hello-world”.

Conclusión

Esta práctica permitió que pudiéramos observar y entender cómo funcionan las Blockchain de una forma bastante básica, con Hyperledger Fabric. Sin embargo, hay una serie de pasos que concretar y sobre todo conocer las herramientas con la que nos familiarizamos. En estas se incluyen Git para el control de versiones, Curl para interactuar con servicios web, Tree para visualizar estructuras de directorios, Docker para la administración de contenedores, y Go para la programación de smart contracts y aplicaciones blockchain. Estas habilidades son esenciales para trabajar en proyectos de blockchain y comprender el ecosistema blockchain en su conjunto.

Blockchain tiene un potencial enorme por su estructura y manera de agilizar procesos mediante bloques. Últimamente han tenido usos en cuanto a los smart contracts así como en aplicaciones, sin embargo se espera que en el futuro una gran parte de la tecnología que lo requiera, pueda ser manejada por medio de Blockchain.

Bibliografia

Hyperledger Foundation (s. f.), “Type: Distributed ledger software”, Hyperledger Foundation.

<https://www.hyperledger.org/projects/fabric>