Facultad de Estudios Estadísticos
Universidad Complutense de Madrid

::ntic
master
revolucionamos la comunicación

Blockchain & BigData Canino

ANEXO II: Arquitectura Blockchain

Autores:

Cristina Rodríguez Chamorro
Daniel Lanzas Pellico
Helena García Fernández
José Bennani Pareja
Juan José Lucas de la Fuente
Unai Ares Icaran

Tutor:

Sergio Torres Palomino

Documentación del TFM
Máster Blockchain y Big Data. Curso 2019-2020

ÍNDICE

Tecnología a utilizar

Una vez definido el caso de uso, consistente en una red entre las organizaciones Federaciones Caninas y Colegios Veterinarios para facilitar la realización de las distintas acciones que los propietarios de perros tienen que llevar a cabo en cada una de estas organizaciones y evitar los posibles casos de fraude que puedan intentar cometerse, se procede a estudiar cuál será la mejor tecnología y arquitectura para generar la red entre ambas.

En primer lugar se decide el uso de la tecnología Blockchain para regir las relaciones entre ambas organizaciones, lo que redunda en que la actividad sea transparente para ambas y en que la información sea inmutable y no pueda ser modificada para realizar ningún tipo de fraude.

Por otra parte, dado que se trata de dos organizaciones privadas que deben interactuar sin llegar a tener confianza una en la otra y que los datos tienen una componente privada (siendo algunos de ellos sensibles y protegidos por el RGPD), se propone la utilización de una red Blockchain privada con la tecnología Hyperledger Fabric como base.

Los activos con los que contará la red son los perros, que tendrán un propietario que podrá cambiar, se les podrá poner el microchip y vacunas, participarán en concursos,...

Los participantes serán las Federaciones Caninas y los Colegios Veterinarios, que son los que ejecutarán las acciones sobre los perros.

Por otra parte que los usuarios serán las propias Federaciones, los Colegios Veterinarios, los propietarios, los veterinarios y las autoridades competentes (agentes de la autoridad, juzgados,...) a los que se permita el uso de la red.

En el siguiente gráfico se describen las relaciones entre los participantes en la red, que se gestionan a través de Hyperledger Fabric:

- Criadores: Solicitarán el afijo a la Federación correspondiente y notificarán la camada a la Federación, recibiendo la inscripción de la camada

- Veterinarios: Colocarán e inscribirán el microchip y las vacunas en la Federación. Tendrán relación con los propietarios, que solicitarán estas acciones.

- Como propuesta a futuro los veterinarios tomarán una muestra de ADN que quedará registrada en la Blockchain y además podría utilizarse para realizar un algoritmo que permita determinar los mejores cruces entre los perros para obtener los mejores ejemplares

-

- Federaciones: Inscribirán los afijos, las camadas, los microchips y vacunas, la propiedad de los perros, los resultados de los concursos y facilitarán el pedigrí a los propietarios que lo soliciten. Además podrá haber otros clubes y asociaciones que realicen concursos, pertenezcan o no a la Federación.

-

- Propietarios: Solicitarán la inscripción de la propiedad del perro a la Federación, el microchip y vacunas a los veterinarios, presentarán perros a concursos, solicitarán pedigríes,…
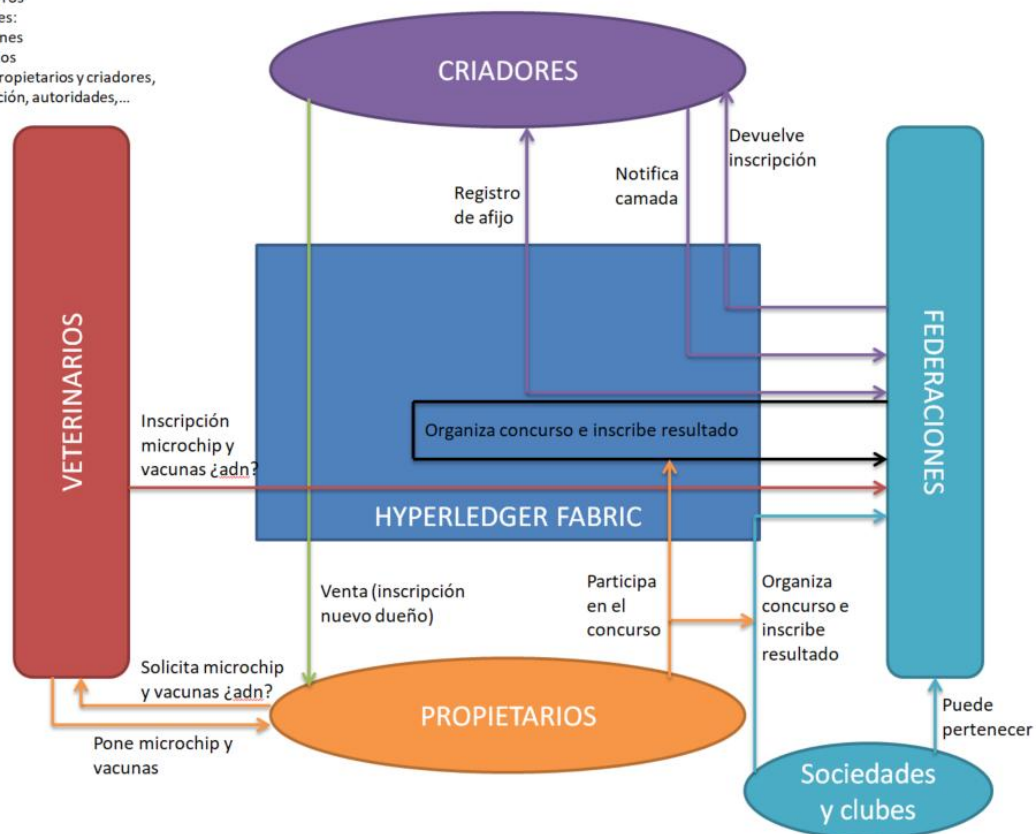
Arquitectura del proyecto

Dentro de Hyperledger Fabric se definen dos organizaciones con las siguientes características:

- Federaciones Caninas

  Se trata de las organizaciones que llevan a cabo el control de los afijos autorizados para la cría de perros, control de las características de las razas, pedigríes,...

  En este caso se tendrán en cuenta las cuatro mayores Federaciones existentes:
  - FCI: Fédération Cynologique internationale
  - RSCE: Real Sociedad Canina Española
  - TKC: The Kennel Club
  - ACW: Alianz Canine Worldwide

- Colegios Veterinarios
  Se trata de las organizaciones que llevan el control de todo lo relativo a la sanidad de los perros: colocación de microchip, vacunas, pasaporte sanitario,...

  Se tomarán los Colegios Veterinarios a nivel de Comunidad Autómoma, por lo que tendremos diecisiete Colegios Veterinarios

Se utilizará CouchDB en vez de levelDB para aumentar las posibilidades de consulta a la red y cada organización tendrá una autoridad de certificación (CA).

Además se implementará una base de datos externa para guardar los datos sensibles y los destinados al uso por la aplicación de Big Data.

El tipo de consenso será "solo" para el desarrollo, aunque posteriormente debería implementarse "Kafka" en producción.

Una vez definidas las organizaciones la arquitectura será la siguiente:
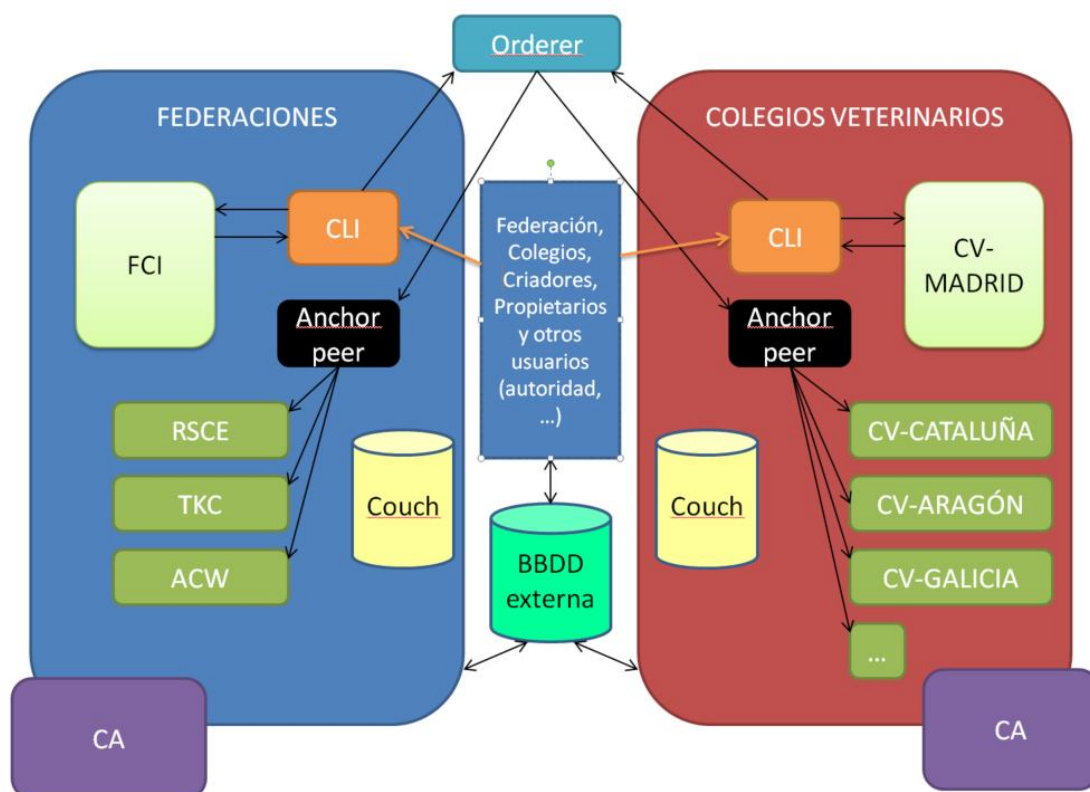
Cada organización dispondrá de un nodo para cada uno de sus componentes, existiendo además un CLI al que atacarán los usuarios desde la API, un Orderer que distribuirá las transacciones por los nodos de la red, un Anchor Peer al que el Orderer enviará la información, una CouchDB en cada peer, una CA (autoridad de certificación) para cada organización y una base de datos externa en la que se guardarán los datos sensibles y los destinados al uso por la aplicación de Big Data.

INSTALACIÓN DE HYPERLEDGER FABRIC

Para la instalación se utilizará un usuario al que daremos de alta con el nombre "hyperledger".

Una vez instalados los prerrequisitos de hyperledger para Ubuntu que se encuentran en:

https://hyperledger.github.io/composer/latest/prereqs-ubuntu.sh

Y que incluyen docker y node.js, tras instalarlos se procede a instalar docker-compose desde la dirección:

https://github.com/docker/compose/releases/download/1.21.2/docker-compose-$(uname -s)-$(uname -m)

Y por último go:

https://dl.google.com/go/go1.13.3.linux-amd64.tar.gz

Las instrucciones concretas para realizarlo han sido:

```
# Añadir usuario hyperledger
adduser hyperledger

# Dar permisos root al usuario
sudo usermod -a -G sudo hyperledger
sudo vi /etc/sudoers

# Añadir bajo el apartado User privilege specification: hyperledger   ALL=(ALL:ALL) ALL

logout

# Entrar al servidor con el usuario hyperledger

# Descargar los prerrequisitos
curl -O https://hyperledger.github.io/composer/latest/prereqs-ubuntu.sh

# Dar permisos de ejecución
chmod u+x prereqs-ubuntu.sh

# Ejecutar los prerrequisitos
./prereqs-ubuntu.sh

# Actualizar docker-compose y dar permisos de ejecución
sudo curl -L https://github.com/docker/compose/releases/download/1.21.2/docker-compose-$(uname -s)-$(uname -m) -o /usr/local/bin/docker-compose
sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
# Actualizar
sudo apt-get update
```

sudo apt-get -y upgrade

/# Instalar GO
sudo curl -O https://dl.google.com/go/go1.13.3.linux-amd64.tar.gz
sudo tar -xvf go1.13.3.linux-amd64.tar.gz

/# Editar el archivo bashrc y añadir al final del fichero las siguientes variables de estado
sudo vi ~/.bashrc

export GOROOT=$HOME/go
export GOPATH=$HOME/work
export PATH=$PATH:$GOROOT/bin:$GOPATH/bin

source ~/.bashrc

logout

/# Comprobar que se ha instalado GO
go version

Una vez preparado el servidor se procede a descargar e instalar Hyperledger Fabric.

Instalaremos Fabric bajo el home del usuario hyperledger con la siguiente ruta:

/home/hyperledger/work/src

Las instrucciones serán:

Creamos la ruta a utilizar
mkdir work && cd work
mkdir src && cd src

Descargamos el repositorio y los binarios de Fabric utilizando las versiones correctas
git clone -b master https://github.com/hyperledger/fabric-samples.git

cd ~/work/src/fabric-samples
git checkout v1.4.0
curl -sSL http://bit.ly/2ysbOFE | bash -s -- 1.4.0 1.4.0

Comprobamos la ruta para exportar la variable de estado PATH
pwd

export PATH=/home/hyperledger/work/src/fabric-samples/bin:$PATH

En este punto el servidor ya está preparado para utilizar Hyperledger Fabric.

ORGANIZACIÓN DE LA RED HYPERLEDGER FABRIC

El proyecto lo situaremos bajo la carpeta genérica que ha creado hyperledger fabric durante la instalación en:

/home/hyperledger/work/src/fabric-samples

Donde crearemos una carpeta llamada TFM, siendo la ruta del proyecto:

/home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM

En primer lugar crearemos una red con la arquitectura descrita anteriormente:

- Dos organizaciones: Federaciones y ColegiosVeterinarios
- Cuatro peers para la primera organización y diecisiete para la segunda
- Orderer
- CLI
- CA´s
- CouchDB

En la que instalaremos Hyperledger Explorer para poder visualizar la información de la red en el navegador, accediendo también a la CouchDB desde el navegador.

Posteriormente añadiremos TLS a la red, generando una red más segura en la que será necesario proveer los certificados correspondientes al efectuar cualquier acción.

Por último desplegaremos la red entre dos servidores simulando la existencia real de dos las dos organizaciones.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Para la realización del proyecto, bajo la carpeta del proyecto /TFM, se generarán:

- 📁 base
- 📁 chaincode
- 📁 channel.artifacts
- 📁 crypto-config
- 📁 json
- 📁 scripts
- 📄 configtx.yaml
- 📄 crypto-config.yaml
- 📄 docker-compose-cli.yaml
- 📄 docker-compose-couch.yaml
- 📄 netcan_script.sh
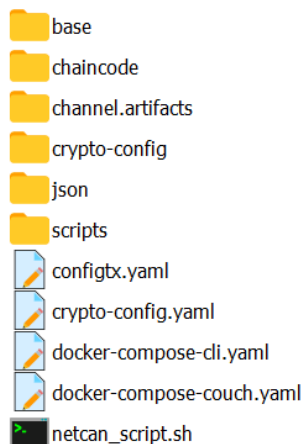
- Los archivos de configuración del proyecto de fabric: configtx.yaml, crypto-config.yaml, docker-compose-cli.yaml y docker-compose-couch.yaml

- 📄 docker-compose-base.yaml
- 📄 peer-base.yaml
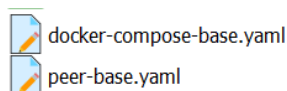
- La carpeta base en donde se situarán dos archivos de configuración de los que extienden los dos archivos docker-compose anteriores: docker-compose-base.yaml y peer-base.yaml

- 📁 afijos
- 📁 microchips
- 📁 netcan
- 📁 perfiles
- 📁 perros
- 📁 personas
- 📁 razas
- 📁 solicitudes
- 📁 vacunas
- 📁 veterinarios
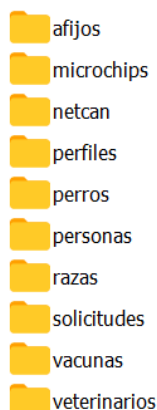
- La carpeta chaincode, donde se situarán los chaincodes desarrollados para la red: afijos, microchips, perfiles, perros, personas, razas, solicitudes, vacunas y veterinarios, y una carpeta netcan con datos comunes a todos ellos

.gitkeep
channel.tx
ColegiosVeterinariosMSPanch...
FederacionesMSPanchors.tx
genesis.block
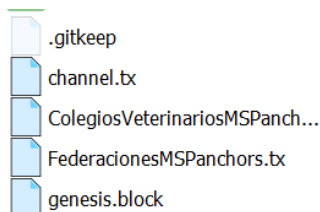
- La carpeta cannel-artifacts, donde se generarán los artefactos del proyecto

ordererOrganizations
peerOrganizations
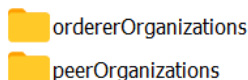
- La carpeta crypto-config, donde se generará el material criptográfico

afijos.json
afijos_propietarios.json
grupos.json
microchips_perros_001.json
microchips_perros_002.json
microchips_perros_003.json
microchips_perros_004.json
microchips_perros_005.json
perfiles.json
perros_001.json
perros_002.json
perros_003.json
perros_004.json
perros_005.json
perros_propietarios_001.json
perros_propietarios_002.json
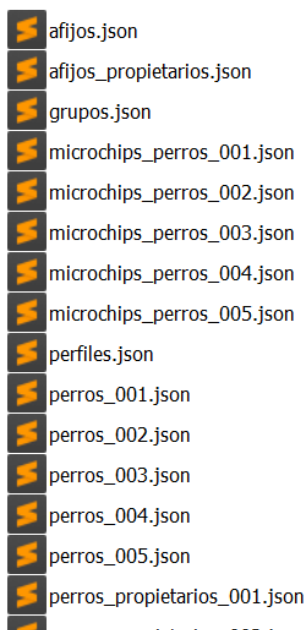
- La carpeta json, donde colocaremos los archivos json generados con los datos iniciales para cargar a la Blockchain: los afijos existentes, perros con sus dependencias (padres, hijos,...), propietarios, veterinarios, microchips, vacunas,...

carga_script.sh
chaincode_script.sh
config_script.sh
json_script.sh
red_script.sh
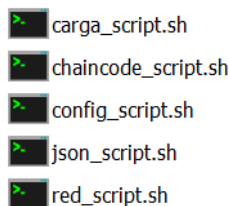
- La carpeta scripts, donde colocaremos una serie de scripts para levantar el proyecto de manera automática, de manera que se levante la red, se configure, se instalen e instancien los chaincodes desarrollados y se carguen los datos iniciales

netcan_script.sh

stop_netcan_script.sh

- Por último dos scripts para lanzar el proyecto y pararlo y limpiar del servidor los dockers y chaincodes levantados

- Al ejecutar el script netcan_script.sh lo primero que hace es acceder a un repositorio en github creado para el proyecto donde se encuentran actualizados el resto de scripts, los archivos json de carga inicial actualizados y los chaincodes actualizados, descargando dichas carpetas al servidor y sustituyendo las existentes (si las hay), para que el proyecto esté siempre actualizado.

Dicho repositorio puede encontrarse en:

https://github.com/DFLBB/TFM_archs
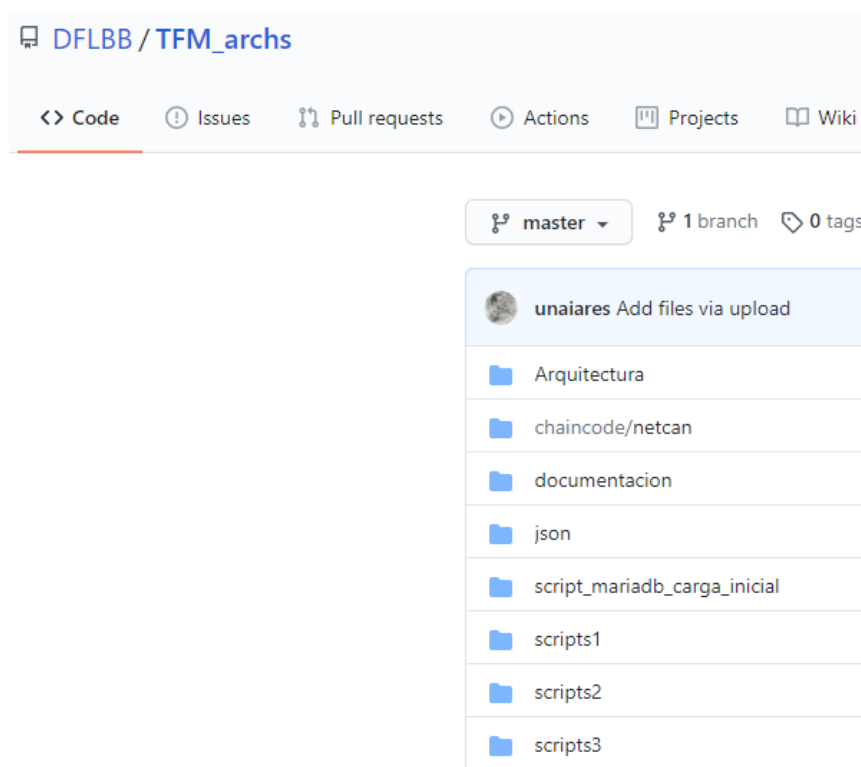
SCRIPTS PARA LEVANTAR EL PROYECTO

- netcan_script.sh

Es el único script que hay que lanzar para inicializar el proyecto.

```bash
#!/bin/bash

clear
echo "**************************************************************"
echo "                          Bienvenido a"
echo ""
echo "        _/        _/  _/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/        _/"
echo "       _/_/      _/  _/      _/          _/      _/    _/  _/_/    _/_/"
echo "      _/  _/    _/  _/_/_/    _/          _/      _/_/_/_/  _/  _/  _/"
echo "     _/    _/_/  _/  _/          _/      _/      _/    _/  _/    _/"
echo "    _/      _/  _/_/_/    _/        _/_/  _/    _/    _/        _/"
echo ""
echo "**************************************************************"

echo ""
echo "********************"
echo "Limpiando la instalación"
echo "********************"

docker stop $(docker ps -a -q)
docker rm $(docker ps -a -q)
docker volume prune --force
docker system prune --force
docker network prune --force

rm -rf ./json
rm -rf ./chaincode
rm -rf ./scripts
git clone https://github.com/DFLBB/TFM_archs /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/TFM_archs
mv ./TFM_archs/chaincode ./chaincode
mv ./TFM_archs/json ./json
mv ./TFM_archs/scripts1 ./scripts
cd scripts/ && chmod +x *.sh && cd ..
rm -rf ./TFM_archs

echo ""
echo "********************"
echo "Limpiando chaincodes"
echo "********************"

docker rmi $(docker images dev-fci.federaciones.netcan.com-* -q)

echo ""
echo "********************"
echo "Copiando los scripts de arranque al servidor"
echo "********************"

clear

./scripts/red_script.sh
#./scripts/Serv2_script.sh
docker exec cli /netcan_scripts/config_script.sh
docker exec cli /netcan_scripts/chaincode_script.sh
./scripts/json_script.sh
docker exec cli /netcan_scripts/carga_script.sh
```

En primer lugar limpia la instalación, a continuación accede al repositorio de Github, descarga las carpetas json, chaincode y scripts y sustituye las existentes por estas y posteriormente va lanzando el resto de scripts de configuración, ya sea para uno o dos servidores

- red_script.sh

Este script levanta la red hyperledger Fabric y copia los scripts necesarios al docker del CLI, donde luego habrá que realizar la configuración del proyecto

```bash
#!/bin/bash

echo "********************************************************************"
echo ""
echo "        _/      _/  _/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/        _/"
echo "       _/_/    _/  _/          _/      _/        _/    _/  _/    _/"
echo "      _/  _/  _/  _/_/        _/      _/        _/_/_/  _/  _/  _/"
echo "     _/    _/_/  _/          _/      _/        _/    _/  _/  _/_/"
echo "    _/      _/  _/_/_/      _/        _/_/_/  _/    _/  _/    _/"
echo ""
echo "********************************************************************"

echo ""

echo "*******************"
echo "Levantando la red"
echo "*******************"

docker-compose -f docker-compose-cli.yaml -f docker-compose-couch.yaml up -d

echo "*******************"
echo "Copiando scripts al CLI"
echo "*******************"

docker cp /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM2/scripts cli:./netcan_scripts
export TERM=xterm
clear
```

- Serv2_script.sh

Este script realiza la configuración en el servidor 2 en el caso de que se levante la red entre dos servidores

```bash
#!/bin/bash

echo "********************************************************************"
echo ""
echo "        _/      _/  _/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/        _/"
echo "       _/_/    _/  _/          _/      _/        _/    _/  _/    _/"
echo "      _/  _/  _/  _/_/        _/      _/        _/_/_/  _/  _/  _/"
echo "     _/    _/_/  _/          _/      _/        _/    _/  _/  _/_/"
echo "    _/      _/  _/_/_/      _/        _/_/_/  _/    _/  _/    _/"
echo ""
echo "********************************************************************"

echo ""

echo "*******************"
echo "Configurando el servidor ColegiosVeterianrios"
echo "*******************"

ssh hyperledger@15.188.185.49 bash -c "'

clear

echo "********************************************************************"
echo ""
echo "        _/      _/  _/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/        _/"
echo "       _/_/    _/  _/          _/      _/        _/    _/  _/    _/"
echo "      _/  _/  _/  _/_/        _/      _/        _/_/_/  _/  _/  _/"
echo "     _/    _/_/  _/          _/      _/        _/    _/  _/  _/_/"
echo "    _/      _/  _/_/_/      _/        _/_/_/  _/    _/  _/    _/"
echo ""
echo "********************************************************************"

echo ""

echo "*******************"
echo "Limpiando la instalación"
echo "*******************"
```

```
docker stop $(docker ps -a -q)
docker rm $(docker ps -a -q)
docker volume prune --force
docker system prune --force
docker network prune --force

echo "********************"
echo "Levantando la red en el servidor ColegiosVeterinarios"
echo "********************"
docker-compose -f docker-compose-cli.yaml -f docker-compose-couch.yaml up -d

'"
```

- config_script.sh

Este script se ejecuta dentro del docker del CLI y realiza la configuración del canal, los peers y los pares de anclaje, ya sea con TLS o sin TLS

```
#!/bin/bash
clear

echo "*************************************************************************"
echo ""
echo "      _/      _/  _/_/_/  _/_/_/_/   _/_/   _/  _/     _/"
echo "     _/_/   _/ _/ _/         _/     _/     _/   _/ _/_/   _/"
echo "    _/  _/ _/ _/_/_/        _/     _/     _/_/_/ _/ _/ _/"
echo "   _/   _/_/ _/            _/     _/     _/   _/ _/   _/_/"
echo "  _/     _/ _/_/_/        _/      _/_/   _/   _/ _/     _/"
echo ""
echo "*************************************************************************"

echo ""

echo "********************"
echo "Estableciendo las variables de entorno del canal"
echo "********************"

export CHANNEL_NAME=netcanchannel

echo ""
echo "********************"
echo "Creando el canal"
echo "********************"

peer channel create -o orderer.netcan.com:7050 -t 15s -c $CHANNEL_NAME -f ./channel-artifacts/channel.tx --tls --
cafile /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/m
sp/tlscacerts/tlsca.netcan.com-cert.pem

echo ""
echo "********************"
echo "Adhiriendo el peer FCI de Federaciones al canal"
echo "Puede tardar un poco..."
echo "********************"
sleep 60

peer channel join -b netcanchannel.block

while [ $? -eq 1 ];
do
    echo ""
    echo "********************"
    echo "Reintentando en 5 segundos"
    echo "********************"
    sleep 5
    peer channel join -b netcanchannel.block;
done

echo ""
echo "********************"
echo "Adhiriendo el resto de peers de ambas organizaciones al canal"
echo "********************"

CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_PE
```

```
ER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join
-b netcanchannel.block

CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/us
ers/Admin@federaciones.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=rsce.federaciones.netcan.com:7051 CORE_PEER_LOCALMSPID="FederacionesM
SP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netca
n.com/peers/rsce.federaciones.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/us
ers/Admin@federaciones.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=tkc.federaciones.netcan.com:7051 CORE_PEER_LOCALMSPID="FederacionesMS
P" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan
.com/peers/tkc.federaciones.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/us
ers/Admin@federaciones.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=acw.federaciones.netcan.com:7051 CORE_PEER_LOCALMSPID="FederacionesMS
P" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan
.com/peers/acw.federaciones.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join -b netcanchannel.block

CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE
_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/cryp
to/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel
 join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_PE
ER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join
-b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_
PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypt
o/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel j
oin -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 C
ORE_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/c
rypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer c
hannel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_
PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypt
o/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel j
oin -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE
_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/cryp
to/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel
 join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
CORE_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/
crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer
 channel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com:70
51 CORE_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/pe
er/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.cr
t peer channel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_
PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypt
o/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel j
oin -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
:7051 CORE_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com/tls
/ca.crt peer channel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CO
RE_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/cr
ypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer cha
nnel join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_P
EER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto
/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel joi
n -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_PE
ER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
```

```
peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel join
-b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp/ CORE_PEER_ADDRESS=cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_P
EER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto
/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel joi
n -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp CORE_PEER_ADDRESS=cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE
_PEER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/cryp
to/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel
 join -b netcanchannel.block
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp CORE_PEER_ADDRESS=cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_P
EER_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto
/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel joi
n -b netcanchannel.block

echo ""
echo "********************"
echo "Declarando los pares de anclaje"
echo "********************"

peer channel update -o orderer.netcan.com:7050 -c $CHANNEL_NAME -f ./channel-artifacts/FederacionesMSPanchors.tx --tls --
cafile /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/m
sp/tlscacerts/tlsca.netcan.com-cert.pem
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netca
n.com/users/Admin@colegiosveterinarios.netcan.com/msp CORE_PEER_ADDRESS=cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051 CORE_PEE
R_LOCALMSPID="ColegiosVeterinariosMSP" CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/p
eerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com/tls/ca.crt peer channel update
 -o orderer.netcan.com:7050 -c $CHANNEL_NAME -f ./channel-artifacts/ColegiosVeterinariosMSPanchors.tx --tls --
cafile /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/m
sp/tlscacerts/tlsca.netcan.com-cert.pem
```

- chaincode_script.sh

Este script también se ejecuta dentro del docker del CLI e instala e instancia los chaincodes desarrollados

```bash
#!/bin/bash

clear

echo "*****************************************************************"
echo ""
echo "        _/      _/  _/_/_/  _/_/_/_/   _/_/  _/_/    _/     _/"
echo "       _/_/    _/ _/           _/      _/     _/ _/ _/_/   _/"
echo "      _/ _/  _/ _/ _/_/       _/      _/     _/_/_/ _/ _/ _/"
echo "     _/   _/_/ _/     _/     _/      _/     _/ _/ _/  _/_/"
echo "    _/      _/ _/_/_/       _/      _/_/ _/   _/ _/ _/    _/"
echo ""
echo "*****************************************************************"

echo ""
echo "********************"
echo "Copiando los chaincode al servidor"
echo "********************"

echo ""
echo "********************"
echo "Estableciendo las variables de entorno de chaincodes"
echo "********************"

export CHANNEL_NAME=netcanchannel
export CA_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netc
an.com/msp/tlscacerts/tlsca.netcan.com-cert.pem
export ORDENER_URL=orderer.netcan.com:7050
export CC_VERSION=1.0.0

LISTACHAINCODES=`ls /opt/gopath/src/github.com/chaincode/netcan`
for CHAINCODE in $LISTACHAINCODES; do
    if [ "$CHAINCODE" != "netcan" ]; then

        echo ""
        echo "********************"
```

```
        echo "Instalando e instanciando el chaincode $CHAINCODE"
        echo "*******************"

        export CC_NOMBRE=$CHAINCODE
        export CC_FILE=github.com/chaincode/netcan/$CHAINCODE/cc

        peer chaincode install    -n $CC_NOMBRE -v $CC_VERSION -p $CC_FILE
        peer chaincode instantiate -n $CC_NOMBRE -v $CC_VERSION -c '{"Args":["init"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME -P "OR ('FederacionesMSP.peer','ColegiosVeterinariosMSP.peer')"
    fi
done
```

- json_script

Este script copia los archivos de carga iniciales a los dockers de los chaincodes para realizar las cargas iniciales de datos a la blockchain

```
#!/bin/bash

clear

echo "*********************************************************************"
echo ""
echo "        _/      _/  _/_/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/      _/"
echo "       _/_/    _/  _/        _/          _/        _/  _/  _/_/    _/"
echo "      _/  _/  _/  _/_/_/    _/          _/        _/_/_/  _/  _/  _/"
echo "     _/    _/_/  _/        _/          _/        _/  _/  _/    _/_/"
echo "    _/      _/  _/_/_/_/    _/          _/_/_/  _/    _/  _/      _/"
echo ""
echo "*********************************************************************"

echo ""

echo "*********************"
echo "Copiando los archivos json de carga inicial de datos"
echo "*********************"

for DOCKER in $(docker ps --filter "since=cli" -q); do

    echo ""
    echo "*********************"
    echo "Copiando los archivos json de carga inicial de datos al docker $DOCKER"
    echo "*********************"

    docker cp /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/json $DOCKER:./json
done
```

- carga_script.sh

Este script se ejecuta dentro del docker del CLI y realiza las cargas iniciales de datos a la blockchain

```
#!/bin/bash

export CHANNEL_NAME=netcanchannel
export CA_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netc
an.com/msp/tlscacerts/tlsca.netcan.com-cert.pem
export ORDENER_URL=orderer.netcan.com:7050

echo "**********************************************"
echo "Carga inicial de datos"
echo "**********************************************"

echo "**********************************************"
echo "Cargando datos de PERFILES DE PERSONAS"
echo "**********************************************"

peer chaincode invoke -n perfiles -
c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perfiles.json", "{\"IDPersona\":0}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
```

```
peer chaincode invoke -n perfiles -
c '{"function":"asignarEstado_OnlyAdmin","Args":["PERFILES_PERSONAS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":48}", "{\"IDPers
ona\":0}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n perfiles -
c '{"function":"cancelarPerfilPersona","Args":["{\"IDPersona\":0,\"CODPerfil\":\"ADMINISTRADOR\"}", "{\"IDPersona\":0}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME


echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de GRUPOS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n razas -c '{"function":"cargarDatosIniciales_Grupos","Args":["./json/grupos.json"]}' -o $ORDENER_URL -
-tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n razas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["GRUPOS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":12}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de RAZAS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n razas -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/razas.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n razas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["RAZAS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":346}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de PERSONAS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n personas -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/personas_001.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n personas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["PERSONAS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":1000}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de AFIJOS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n afijos -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/afijos.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls -
-cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n afijos -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["AFIJOS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":50}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de PROPIETARIOS DE AFIJOS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n afijos -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/afijos_propietarios.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n afijos -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["AFIJOS_PROPIETARIOS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":50}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**************************************************"
echo "Cargando datos de PERROS"
echo "**************************************************"

peer chaincode invoke -n perros -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perros_001.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perros_002.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perros_003.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perros_004.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/perros_005.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
```

```
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["PERROS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":5759}"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME


echo "*************************************************"
echo "Cargando datos de PROPIETARIOS DE PERROS"
echo "*************************************************"

peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/perros_propietarios_001.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/perros_propietarios_002.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/perros_propietarios_003.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/perros_propietarios_004.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_Propietarios","Args":["./json/perros_propietarios_005.json"]}' -o $ORDENER_URL --tls --
cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n perros -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["PERROS_PROPIETARIOS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":5759}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME


echo "*************************************************"
echo "Cargando datos de VETERINARIOS"
echo "*************************************************"

peer chaincode invoke -n veterinarios -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/veterinarios.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n veterinarios -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["VETERINARIOS_PERSONAS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":21}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME


echo "*************************************************"
echo "Cargando datos de MICROCHIPS"
echo "*************************************************"

peer chaincode invoke -n microchips -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/microchips_perros_001.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n microchips -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/microchips_perros_002.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n microchips -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/microchips_perros_003.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n microchips -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/microchips_perros_004.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n microchips -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/microchips_perros_005.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n microchips -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["MICROCHIPS_PERROS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":5759}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME


echo "*************************************************"
echo "Cargando datos de VACUNAS"
echo "*************************************************"

peer chaincode invoke -n vacunas -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_VacunasProteccion","Args":["./json/vacunas_proteccion_001.json"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s


echo "*************************************************"
echo "Cargando datos de VACUNACIONES"
echo "*************************************************"
```

```
peer chaincode invoke -n vacunas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["VACUNAS_PROTECCION", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":11}"]}' -o $ORDENER_URL -
-tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n vacunas -c '{"function":"cargarDatosIniciales","Args":["./json/vacunas_perros_001.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n vacunas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["VACUNAS_PERROS", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":89}"]}' -o $ORDENER_URL --
tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
peer chaincode invoke -n vacunas -
c '{"function":"cargarDatosIniciales_VacunasProteccion","Args":["./json/vacunas_perros_proteccion_001.json"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME
sleep 7s
peer chaincode invoke -n vacunas -
c '{"function":"asignarEstado","Args":["VACUNAS_PERROS_PROTECCION", "{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":512}"]}' -
o $ORDENER_URL --tls --cafile $CA_FILE -C $CHANNEL_NAME

echo "**********************************************"
echo "DATOS INICIALES CARGADOS"
echo "**********************************************"
```

- stop_netcan_script

Por último este script para la red, borra los dockers levantados y borra los chaincodes instanciados

```
#!/bin/bash

clear

echo "********************"
echo "Limpiando la instalación"
echo "********************"

docker stop $(docker ps -a -q)
docker rm $(docker ps -a -q)
docker volume prune --force
docker system prune --force
docker network prune --force

echo "********************"
echo "Limpiando chaincodes"
echo "********************"

docker rmi $(docker images dev-fci.federaciones.netcan.com-* -q)

clear

echo "**********************************************************************"
echo ""
echo "      _/      _/  _/_/_/_/  _/_/_/_/    _/_/_/    _/_/    _/      _/"
echo "     _//    _/  _/        _/        _/        _/    _/  _/_/    _/"
echo "    _/  _/  _/  _/_/_/      _/        _/        _/_/_/_/  _/  _/  _/"
echo "   _/    _//  _/        _/        _/        _/    _/  _/    _//"
echo "  _/      _/  _/_/_/_/      _/        _/_/_/  _/    _/  _/      _/"
echo ""
echo "**********************************************************************"

echo "               Apagada y servidor limpio"

echo ""
```

CONFIGURACIÓN DE LA RED

Para realizar la configuración de la red es necesario definir los archivos mencionados en la estructura del proyecto situados bajo la carpeta TFM (configtx.yaml, cryoto-config.yaml, docker-compose-cli.yaml y docker-compose-couch.yaml) así como los situados bajo la carpeta base (docker-compose-base.yaml y peer-base.yaml).

- configtx.yaml

En este archivo se realiza la configuración de las organizaciones y del canal y es el que servirá para la generación de los artefactos del proyecto.

Las secciones más importantes son:

- Organizations

Donde se definen las organizaciones con sus anchor peers, los directorios de configuración del MSP (Membership Service Provider) y las políticas de acceso para lectura, escritura y administración

```yaml
Organizations:

    # SampleOrg defines an MSP using the sampleconfig.  It should never be used
    # in production but may be used as a template for other definitions
    - &OrdererOrg
        # DefaultOrg defines the organization which is used in the sampleconfig
        # of the fabric.git development environment
        Name: OrdererOrg

        # ID to load the MSP definition as
        ID: OrdererMSP

        # MSPDir is the filesystem path which contains the MSP configuration
        MSPDir: crypto-config/ordererOrganizations/netcan.com/msp

        # Policies defines the set of policies at this level of the config tree
        # For organization policies, their canonical path is usually
        #   /Channel/<Application|Orderer>/<OrgName>/<PolicyName>
        Policies:
            Readers:
                Type: Signature
                Rule: "OR('OrdererMSP.member')"
            Writers:
                Type: Signature
                Rule: "OR('OrdererMSP.member')"
            Admins:
                Type: Signature
                Rule: "OR('OrdererMSP.admin')"

    - &Federaciones
        # DefaultOrg defines the organization which is used in the sampleconfig
        # of the fabric.git development environment
        Name: FederacionesMSP

        # ID to load the MSP definition as
        ID: FederacionesMSP

        MSPDir: crypto-config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/msp

        # Policies defines the set of policies at this level of the config tree
        # For organization policies, their canonical path is usually
        #   /Channel/<Application|Orderer>/<OrgName>/<PolicyName>
        Policies:
            Readers:
                Type: Signature
```

```yaml
              Rule: "OR('FederacionesMSP.admin', 'FederacionesMSP.peer', 'FederacionesMSP.client')"
          Writers:
              Type: Signature
              Rule: "OR('FederacionesMSP.admin', 'FederacionesMSP.client')"
          Admins:
              Type: Signature
              Rule: "OR('FederacionesMSP.admin')"

      # leave this flag set to true.
      AnchorPeers:
          # AnchorPeers defines the location of peers which can be used
          # for cross org gossip communication.  Note, this value is only
          # encoded in the genesis block in the Application section context
          - Host: fci.federaciones.netcan.com
            Port: 7051

  - &ColegiosVeterinarios
      # DefaultOrg defines the organization which is used in the sampleconfig
      # of the fabric.git development environment
      Name: ColegiosVeterinariosMSP

      # ID to load the MSP definition as
      ID: ColegiosVeterinariosMSP

      MSPDir: crypto-config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/msp

      # Policies defines the set of policies at this level of the config tree
      # For organization policies, their canonical path is usually
      #   /Channel/<Application|Orderer>/<OrgName>/<PolicyName>
      Policies:
          Readers:
              Type: Signature
              Rule: "OR('ColegiosVeterinariosMSP.admin', 'ColegiosVeterinariosMSP.peer', 'ColegiosVeterinariosMSP.client')"
          Writers:
              Type: Signature
              Rule: "OR('ColegiosVeterinariosMSP.admin', 'ColegiosVeterinariosMSP.client')"
          Admins:
              Type: Signature
              Rule: "OR('ColegiosVeterinariosMSP.admin')"

      AnchorPeers:
          # AnchorPeers defines the location of peers which can be used
          # for cross org gossip communication.  Note, this value is only
          # encoded in the genesis block in the Application section context
          - Host: cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
            Port: 7051
```

- Orderer

Define el orderer y las políticas de acceso para lectura, escritura y administración

```yaml
Orderer: &OrdererDefaults

  # Orderer Type: The orderer implementation to start
  # Available types are "solo" and "kafka"
  OrdererType: solo

  Addresses:
      - orderer.netcan.com:7050

  # Batch Timeout: The amount of time to wait before creating a batch
  BatchTimeout: 2s

  # Batch Size: Controls the number of messages batched into a block
  BatchSize:

      # Max Message Count: The maximum number of messages to permit in a batch
      MaxMessageCount: 100

      # Absolute Max Bytes: The absolute maximum number of bytes allowed for
      # the serialized messages in a batch.
      AbsoluteMaxBytes: 99 MB

      # Preferred Max Bytes: The preferred maximum number of bytes allowed for
      # the serialized messages in a batch. A message larger than the preferred
```

```
    # max bytes will result in a batch larger than preferred max bytes.
    PreferredMaxBytes: 512 KB

  Kafka:
    # Brokers: A list of Kafka brokers to which the orderer connects
    # NOTE: Use IP:port notation
    Brokers:
        - 127.0.0.1:9092

# Organizations is the list of orgs which are defined as participants on
# the orderer side of the network
Organizations:

# Policies defines the set of policies at this level of the config tree
# For Orderer policies, their canonical path is
#   /Channel/Orderer/<PolicyName>
Policies:
    Readers:
        Type: ImplicitMeta
        Rule: "ANY Readers"
    Writers:
        Type: ImplicitMeta
        Rule: "ANY Writers"
    Admins:
        Type: ImplicitMeta
        Rule: "MAJORITY Admins"
    # BlockValidation specifies what signatures must be included in the block
    # from the orderer for the peer to validate it.
    BlockValidation:
        Type: ImplicitMeta
        Rule: "ANY Writers"
```

- Channel & profiles

  Define el canal, las organizaciones, el consorcio,...

```
Channel: &ChannelDefaults
    # Policies defines the set of policies at this level of the config tree
    # For Channel policies, their canonical path is
    #   /Channel/<PolicyName>
    Policies:
        # Who may invoke the 'Deliver' API
        Readers:
            Type: ImplicitMeta
            Rule: "ANY Readers"
        # Who may invoke the 'Broadcast' API
        Writers:
            Type: ImplicitMeta
            Rule: "ANY Writers"
        # By default, who may modify elements at this config level
        Admins:
            Type: ImplicitMeta
            Rule: "MAJORITY Admins"

    # Capabilities describes the channel level capabilities, see the
    # dedicated Capabilities section elsewhere in this file for a full
    # description
    Capabilities:
        <<: *ChannelCapabilities

################################################################################
#
#   Profile
#
#   - Different configuration profiles may be encoded here to be specified
#   as parameters to the configtxgen tool
#
################################################################################
Profiles:

    NetCanOrdererGenesis:
        <<: *ChannelDefaults
        Orderer:
            <<: *OrdererDefaults
            Organizations:
                - *OrdererOrg
```

```yaml
            Capabilities:
                <<: *OrdererCapabilities
        Consortiums:
            NetCanConsortium :
                Organizations:
                    - *Federaciones
                    - *ColegiosVeterinarios
    NetCanChannel:
        Consortium: NetCanConsortium
        Application:
            <<: *ApplicationDefaults
            Organizations:
                - *Federaciones
                - *ColegiosVeterinarios
            Capabilities:
                <<: *ApplicationCapabilities

    NetCanDevModeKafka:
        <<: *ChannelDefaults
        Capabilities:
            <<: *ChannelCapabilities
        Orderer:
            <<: *OrdererDefaults
            OrdererType: kafka
            Kafka:
                Brokers:
                - kafka.netcan.com:9092

            Organizations:
            - *OrdererOrg
            Capabilities:
                <<: *OrdererCapabilities
        Application:
            <<: *ApplicationDefaults
            Organizations:
            - <<: *OrdererOrg
        Consortiums:
            NetCanConsortium:
                Organizations:
                    - *Federaciones
                    - *ColegiosVeterinarios
```

- crypto-config.yaml

Define la arquitectura de la red con el orderer, las organizaciones y los peers para la generación del material criptográfico por medio de la herramienta de hyperledger fabric cryptogen

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#


# ---------------------------------------------------------------------------
# "OrdererOrgs" - Definition of organizations managing orderer nodes
# ---------------------------------------------------------------------------
OrdererOrgs:

  - Name: Orderer
    Domain: netcan.com

    Specs:
      - Hostname: orderer
# ---------------------------------------------------------------------------
# "PeerOrgs" - Definition of organizations managing peer nodes
# ---------------------------------------------------------------------------
PeerOrgs:

  - Name: Federaciones
    Domain: federaciones.netcan.com
    EnableNodeOUs: true

    Specs:
      - Hostname: fci
```

```
    - Hostname: rsce
    - Hostname: tkc
    - Hostname: acw


  Users:
    Count: 1

- Name: ColegiosVeterinarios
  Domain: colegiosveterinarios.netcan.com
  EnableNodeOUs: true
  Specs:
    - Hostname: cvmadrid
    - Hostname: cvandalucia
    - Hostname: cvaragon
    - Hostname: cvasturias
    - Hostname: cvillesbalears
    - Hostname: cvcanarias
    - Hostname: cvcantabria
    - Hostname: cvcastillayleon
    - Hostname: cvcastillalamancha
    - Hostname: cvcataluna
    - Hostname: cvcomunitatvalenciana
    - Hostname: cvextremadura
    - Hostname: cvgalicia
    - Hostname: cvmurcia
    - Hostname: cvnavarra
    - Hostname: cvpaisvasco
    - Hostname: cvlarioja
    - Hostname: cvceuta
    - Hostname: cvmelilla

  Users:
    Count: 1
```

- docker-compose-cli.yaml

Es el archivo de configuración principal de Hyperledger Fabric. En él se define la estructura básica del proyecto.

En primer lugar se definen las CA´s (certifícate authorities).

En este caso irán sin TLS (será lo único sin TLS del proyecto securizado ya que en conversaciones con el tutor nos ha recomendado no securizarlas ya que no es necesario) y se define también el puerto de las mismas y el comando para inicializarlas en el que hay que introducir la ca.certfile y la ca.keyfile correspondientes que se encuentran en la carpeta de la organización en peerOrganizations en la carpeta crypto-config.

A continuación se definirán el orderer y los peers, que extenderán de los archivos situados en la carpeta base.

Por último se define el CLI, que irá securizado con TLS por lo que se le pasarán los certificados correspondientes en las variables CORE_PEER_TLS_CERT_FILE, CORE_PEER_TLS_KEY_FILE y CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

volumes:
  orderer.netcan.com:
  fci.federaciones.netcan.com:
  rsce.federaciones.netcan.com:
  tkc.federaciones.netcan.com:
  acw.federaciones.netcan.com:
  cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
  cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com:

networks:
  netcan:

services:

  ca.federaciones:
    image: hyperledger/fabric-ca:1.4.0
    environment:
      - FABRIC_CA_HOME=/etc/hyperledger/fabric-ca-server
      - FABRIC_CA_SERVER_CA_NAME=ca-federaciones
      - FABRIC_CA_SERVER_TLS_ENABLED=false
      - FABRIC_CA_SERVER_PORT=7054
    ports:
      - "7054:7054"
    command: sh -c 'fabric-ca-server start --ca.certfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/ca.federaciones.netcan.com-cert.pem --ca.keyfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/ee7e9f81bf8ddfd11193119ffb4eb756a47d0aa326b921ff020179c30408826d_sk -b admin:adminpw -d --cfg.identities.allowremove'
    volumes:
      - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
      - /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/crypto-config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/ca/:/etc/hyperledger/fabric-ca-server-config
    container_name: ca_federaciones
    networks:
      - netcan

  ca.colegiosveterinarios:
    image: hyperledger/fabric-ca:1.4.0
    environment:
      - FABRIC_CA_HOME=/etc/hyperledger/fabric-ca-server
      - FABRIC_CA_SERVER_CA_NAME=ca-colegiosveterinarios
      - FABRIC_CA_SERVER_TLS_ENABLED=false
      - FABRIC_CA_SERVER_PORT=7054
    ports:
      - "8054:7054"
    command: sh -c 'fabric-ca-server start --ca.certfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/ca.colegiosveterinarios.netcan.com-cert.pem --ca.keyfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/c605e45a562d0c01566a2e3bc452e653d7b92af1c04fdb0a79263b8df4dc0a7a_sk -b admin-cv:admin-cvpw -d --cfg.identities.allowremove'
    volumes:
      - ./crypto-config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/ca/:/etc/hyperledger/fabric-ca-server-config
      - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
    container_name: ca_colegiosveterinarios
    networks:
      - netcan

  orderer.netcan.com:
    extends:
      file:   base/docker-compose-base.yaml
      service: orderer.netcan.com
```

```yaml
    container_name: orderer.netcan.com
    networks:
      - netcan

  fci.federaciones.netcan.com:
    container_name: fci.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: fci.federaciones.netcan.com
    networks:
      - netcan

  rsce.federaciones.netcan.com:
    container_name: rsce.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: rsce.federaciones.netcan.com
    networks:
      - netcan

  tkc.federaciones.netcan.com:
    container_name: tkc.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: tkc.federaciones.netcan.com
    networks:
      - netcan

  acw.federaciones.netcan.com:
    container_name: acw.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: acw.federaciones.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
```

```yaml
      service: cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
```

```yaml
        service: cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:   base/docker-compose-base.yaml
      service: cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan

  cli:
    container_name: cli
    image: hyperledger/fabric-tools:1.4.0
    tty: true
    stdin_open: true
    environment:
      - GOPATH=/opt/gopath
      - CORE_VM_ENDPOINT=unix:///host/var/run/docker.sock
      - FABRIC_LOGGING_SPEC=INFO
      - CORE_PEER_ID=cli
      - CORE_PEER_ADDRESS=fci.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
      - CORE_PEER_TLS_ENABLED=true
      -
 CORE_PEER_TLS_CERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/fci.federaciones.netcan.com/tls/server.crt
      -
 CORE_PEER_TLS_KEY_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/fci.federaciones.netcan.com/tls/server.key
      -
 CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/fci.federaciones.netcan.com/tls/ca.crt
      -
 CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/users/Admin@federaciones.netcan.com/msp
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer
    command: /bin/bash
    volumes:
        - /var/run/:/host/var/run/
        - /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/chaincode/:/opt/gopath/src/github.com/chaincode/
        - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
        - ./scripts:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/scripts/
        - ./channel-artifacts:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/channel-artifacts
    depends_on:
      - orderer.netcan.com
      - fci.federaciones.netcan.com
      - rsce.federaciones.netcan.com
      - tkc.federaciones.netcan.com
      - acw.federaciones.netcan.com
      - cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com
      - cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - netcan
```

- docker-compose-couch.yaml

Este archivo configura la red para el uso de CouchDB en vez de levelDB, lo que permite realizar índices y redunda en una mayor facilidad de uso y la posibilidad de realización de consultas más complejas.

En este caso no se define usuario y contraseña por facilidad de uso al ser seis componentes en el grupo de desarrollo, aunque en producción deberá definirse un usuario y contraseña para la couchDB.

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

networks:
  netcan:

services:
  couchdb0:
    container_name: couchdb0
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    # Populate the COUCHDB_USER and COUCHDB_PASSWORD to set an admin user and password
    # for CouchDB.  This will prevent CouchDB from operating in an "Admin Party" mode.
    environment:
      # - COUCHDB_USER=netcan
      # - COUCHDB_PASSWORD=cannet
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    # Comment/Uncomment the port mapping if you want to hide/expose the CouchDB service,
    # for netcan map it to utilize Fauxton User Interface in dev environments.
    ports:
      - "5984:5984"
    networks:
      - netcan

  fci.federaciones.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb0:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb0

  couchdb1:
    container_name: couchdb1
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "6984:5984"
    networks:
      - netcan

  rsce.federaciones.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb1:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb1

  couchdb2:
.
.
.
```

- docker-compose-base.yaml

En este archivo se definen el orderer y los peers. En particular se establece que los peers extienden a su vez del archivo peer-base.yaml y el uso de TLS en el orderer pasando los certificados correspondientes en las variables ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY, ORDERER_GENERAL_TLS_CETIFICATE y ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

services:

  orderer.netcan.com:
    container_name: orderer.netcan.com
    image: hyperledger/fabric-orderer:1.4.0
    environment:
      - ORDERER_GENERAL_LOGLEVEL=INFO
      - ORDERER_GENERAL_LISTENADDRESS=0.0.0.0
      - ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
      - ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPID=OrdererMSP
      - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPDIR=/var/hyperledger/orderer/msp
      # enabled TLS
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ENABLED=true
      - ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY=/var/hyperledger/orderer/tls/server.key
      - ORDERER_GENERAL_TLS_CERTIFICATE=/var/hyperledger/orderer/tls/server.crt
      - ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS=[/var/hyperledger/orderer/tls/ca.crt]
      - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=tfm_netcan
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
    command: orderer
    volumes:
    - ../channel-artifacts/genesis.block:/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
    - ../crypto-config/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/msp:/var/hyperledger/orderer/msp
    - ../crypto-config/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/tls/:/var/hyperledger/orderer/tls
    - orderer.netcan.com:/var/hyperledger/production/orderer
    ports:
      - 7050:7050

  fci.federaciones.netcan.com:
    container_name: fci.federaciones.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=fci.federaciones.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=fci.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=rsce.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=fci.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
    volumes:
        - /var/run/:/host/var/run/
        - ../crypto-config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/fci.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
        - ../crypto-config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/fci.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
        - fci.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 7051:7051
      - 7053:7053

  rsce.federaciones.netcan.com:
    container_name: rsce.federaciones.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=rsce.federaciones.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=rsce.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=rsce.federaciones.netcan.com:7051
```

```
        - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=fci.federaciones.netcan.com:7051
        - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
    volumes:
        - /var/run/:/host/var/run/
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/rsce.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/rsce.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
        - rsce.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 8051:7051
      - 8053:7053
.
.
.
```

- peer-base.yaml

Establece la configuración común a todos los peers, incluido el uso de TLS y sus correspondientes certificados

```
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

services:
  peer-base:
    image: hyperledger/fabric-peer:1.4.0
    environment:
      - CORE_VM_ENDPOINT=unix:///host/var/run/docker.sock
      - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=tfm_netcan
      - FABRIC_LOGGING_SPEC=INFO
      - CORE_PEER_TLS_ENABLED=true
      - CORE_PEER_GOSSIP_USELEADERELECTION=true
      - CORE_PEER_GOSSIP_ORGLEADER=false
      - CORE_PEER_PROFILE_ENABLED=true
      - CORE_PEER_ENDORSER_ENABLED=true
      - CORE_PEER_TLS_CERT_FILE=/etc/hyperledger/fabric/tls/server.crt
      - CORE_PEER_TLS_KEY_FILE=/etc/hyperledger/fabric/tls/server.key
      - CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/etc/hyperledger/fabric/tls/ca.crt
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer
    command: peer node start
```

Puesta en marcha del proyecto

RED INICIAL SIN TLS

Los archivos de configuración pueden encontrarse en el repositorio Github mencionado anteriormente:

https://github.com/DFLBB/TFM_archs

En la carpeta Arquitectura_bolckchain/1_server_without_TLS.

Se trata de una copia completa del proyecto.

Los scripts utilizados son los que se encuentran en la carpeta scripts2 del repositorio github.

Lo más relevante de esta versión es que no utiliza TLS, tal y como puede verse en los archivos de configuración docker-compose-cli.yaml, docker-compose-base.yaml y peer-base.yaml:

```
cli:
    container_name: cli
    image: hyperledger/fabric-tools:1.4.0
    tty: true
    stdin_open: true
    environment:
        - GOPATH=/opt/gopath
        - CORE_VM_ENDPOINT=unix:///host/var/run/docker.sock
        - FABRIC_LOGGING_SPEC=INFO
        - CORE_PEER_ID=cli
        - CORE_PEER_ADDRESS=fci.federaciones.netcan.com:7051
        - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
        - CORE_PEER_TLS_ENABLED=false
        -
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/users/Admin@federaciones.netcan.com/msp
    working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer
```

Una vez instalados los prerrequisitos y preparado el servidor para el uso de Hyperledger Fabric y una vez preparada la carpeta del proyecto en la que tendremos los archivos de configuración, la carpeta base con sus archivos de configuración, la carpeta cannel-artifacts vacía (únicamente con un archivo .gitkeep vacío) y los scripts de inicio y parada del proyecto comenzamos con la instalación de la red.

Desde la carpeta del proyecto situada en /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM lanzaremos los siguientes comandos:
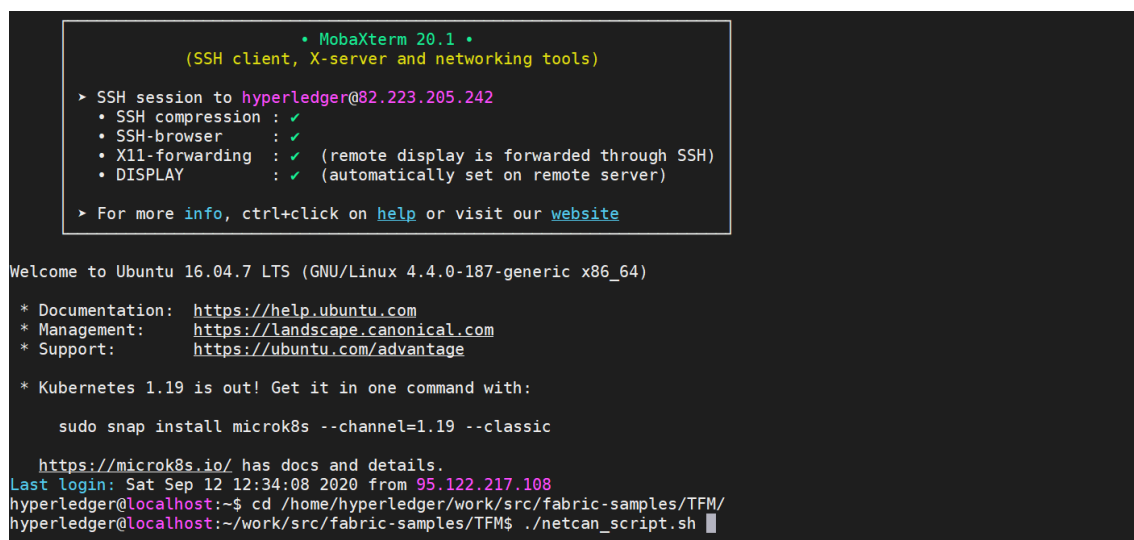
export PATH=/home/hyperledger/work/src/fabric-samples/bin:$PATH
Generar material criptográfico /// NO HACER SI SE REINICIA Y NO SE QUIERE BORRAR
../bin/cryptogen generate --config=./crypto-config.yaml
export FABRIC_CFG_PATH=$PWD
Generar EL bloque génesis
../bin/configtxgen -profile NetCanOrdererGenesis -outputBlock ./channel-artifacts/genesis.block

Generar la configuración del canal
export   CHANNEL_NAME=netcanchannel   &&../bin/configtxgen   -profile   NetCanChannel   -outputCreateChannelTx ./channel-artifacts/channel.tx -channelID $CHANNEL_NAME

Definir los pares de anclaje
../bin/configtxgen   -profile   NetCanChannel   -outputAnchorPeersUpdate   ./channel-artifacts/FederacionesMSPanchors.tx -channelID $CHANNEL_NAME -asOrg FederacionesMSP

../bin/configtxgen   -profile   NetCanChannel   -outputAnchorPeersUpdate   ./channel-artifacts/ColegiosVeterinariosMSPanchors.tx   -channelID $CHANNEL_NAME   -asOrg ColegiosVeterinariosMSP

En este punto se ha generado el material criptográfico en una carpeta llamada crypto-config y se han generado los artefactos en la carpeta cannel-artifacts y podemos llamar al script netcan_script.sh que levantará y configurará la red y los chaincodes desarrollados utilizando el resto de scripts explicados anteriormente.

```
              • MobaXterm 20.1 •
        (SSH client, X-server and networking tools)

 ⊳ SSH session to hyperledger@82.223.205.242
   • SSH compression : ✔
   • SSH-browser      : ✔
   • X11-forwarding  : ✔  (remote display is forwarded through SSH)
   • DISPLAY          : ✔  (automatically set on remote server)

 ⊳ For more info, ctrl+click on help or visit our website


Welcome to Ubuntu 16.04.7 LTS (GNU/Linux 4.4.0-187-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

 * Kubernetes 1.19 is out! Get it in one command with:

     sudo snap install microk8s --channel=1.19 --classic

   https://microk8s.io/ has docs and details.
Last login: Sat Sep 12 12:34:08 2020 from 95.122.217.108
hyperledger@localhost:~$ cd /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM$ ./netcan_script.sh
```

```
*************************************************************
                        Bienvenido a
    _/  _/  _/_/_/_/  _/_/_/_/  _/_/   _/_/    _/    _/
   _/_/ _/  _/           _/    _/     _/  _/   _/_/  _/
  _/ _/_/  _/_/_/_/     _/    _/     _/_/_/_/  _/ _/_/
 _/   _/  _/           _/    _/     _/    _/  _/   _/
_/    _/  _/_/_/_/     _/     _/_/  _/    _/  _/    _/
*************************************************************

*********************
Limpiando la instalación
*********************
"docker stop" requires at least 1 argument.
See 'docker stop --help'.

Usage:  docker stop [OPTIONS] CONTAINER [CONTAINER...]

Stop one or more running containers
"docker rm" requires at least 1 argument.
See 'docker rm --help'.

Usage:  docker rm [OPTIONS] CONTAINER [CONTAINER...]

Remove one or more containers
Total reclaimed space: 0B
Total reclaimed space: 0B
Cloning into '/home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/TFM_archs'...
```

La red así levantada no lleva TLS, tiene implementada la CouchDB y tiene implementadas las CA´s.

```
*************************************************************
    _/  _/  _/_/_/_/  _/_/_/_/  _/_/   _/_/    _/    _/
   _/_/ _/  _/           _/    _/     _/  _/   _/_/  _/
  _/ _/_/  _/_/_/_/     _/    _/     _/_/_/_/  _/ _/_/
 _/   _/  _/           _/    _/     _/    _/  _/   _/
_/    _/  _/_/_/_/     _/     _/_/  _/    _/  _/    _/
*************************************************************

*********************
Estableciendo las variables de entorno del canal
*********************

*********************
Creando el canal
*********************
2020-09-12 12:37:21.892 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:37:22.251 UTC [cli.common] readBlock -> INFO 002 Received block: 0
```

Se crea el canal

```
*********************
Adhiriendo el peer FCI de Federaciones al canal
Puede tardar un poco...
*********************
2020-09-12 12:38:23.329 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:38:23.492 UTC [channelCmd] executeJoin -> INFO 002 Successfully submitted proposal to join channel

*********************
Adhiriendo el resto de peers de ambas organizaciones al canal
*********************
2020-09-12 12:38:24.698 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:38:25.254 UTC [channelCmd] executeJoin -> INFO 002 Successfully submitted proposal to join channel
2020-09-12 12:38:25.454 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:38:25.577 UTC [channelCmd] executeJoin -> INFO 002 Successfully submitted proposal to join channel
2020-09-12 12:38:25.668 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:38:25.833 UTC [channelCmd] executeJoin -> INFO 002 Successfully submitted proposal to join channel
2020-09-12 12:38:25.948 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
2020-09-12 12:38:26.111 UTC [channelCmd] executeJoin -> INFO 002 Successfully submitted proposal to join channel
2020-09-12 12:38:26.185 UTC [channelCmd] InitCmdFactory -> INFO 001 Endorser and orderer connections initialized
```

Se adhieren los peers al canal.

Se instalan e instancian los chaincodes

Y se realiza la carga inicial de datos a la blockchain

Al estar implementada la CouchDB en el puerto 5984 podemos conectarnos para ver si todas las cargas han ido correctamente y están los datos (a pesar de que al realizar las cargas la CouchDB responde con un "OK"), comprobando que efectivamente todos los datos se han cargado a la CouchDB.

Pudiendo ver los datos cargados en cada tabla:

Podemos comprobar que todos los dockers están corriendo correctamente mediante el comando:

docker ps –a

Obteniendo la siguiente salida en la que puede comprobarse que la red está corriendo correctamente:

```
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM$ docker ps -a
CONTAINER ID        IMAGE                                                                    COMMAND
CREATED        STATUS        PORTS                    NAMES
847766e969dc                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-veterinarios-1.0.0-
130c44c62ff0205de3b79eea6e6c6fdb54e461931866f81fb4bf3ad7300101fd    "chaincode -peer.add…"    13 minutes ago      Up
13 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-veterinarios-1.0.0
8d4de91db75c                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-vacunas-1.0.0-
c0712aaa2c66f0eb4d3e68b9dca83fb740be117b8e8c9e54b50a94da72f3f366        "chaincode -peer.add…"    14 minutes ago
Up 14 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-vacunas-1.0.0
969ccea9c3a4                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-solicitudes-1.0.0-
de8c71563a9bf41548efc3efd696676c22d66525e1f312b37574d60c1b17aab0    "chaincode -peer.add…"    14 minutes ago
Up 14 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-solicitudes-1.0.0
```

```
ab54d7839973                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-razas-1.0.0-
b5e08411bd92c32ee9f31c54d803da0da9dbc07c35b86bdd9dbc66c7d9379d6c        "chaincode -peer.add…"   15 minutes ago
Up 15 minutes                                   dev-fci.federaciones.netcan.com-razas-1.0.0
91ade708082e                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-personas-1.0.0-
ec9fd3c3016785411df3b0cfb73fb0c4a2ff8f249ada3ae8604d52579cf2ca92        "chaincode -peer.add…"   15 minutes ago    Up
15 minutes                                      dev-fci.federaciones.netcan.com-personas-1.0.0
8e8a58923aae                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-perros-1.0.0-
46b41e94180f7b7b9d3a25abd665310a9fe68ed5639e9ab474ddf30c60d278f3        "chaincode -peer.add…"   16 minutes ago
Up 16 minutes                                   dev-fci.federaciones.netcan.com-perros-1.0.0
3a2a8692d58f                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-perfiles-1.0.0-
ee62113a5af70130e6a0df3310ec7555afcaee7f3659eb7a4191efdf56bfa5d8        "chaincode -peer.add…"   17 minutes ago
Up 17 minutes                                   dev-fci.federaciones.netcan.com-perfiles-1.0.0
ffb55ddfcc92                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-microchips-1.0.0-
fb61a6a31883fa2a1b3280a342942d5462730c2b4264e4e39e8f7cec9785092c        "chaincode -peer.add…"   17 minutes ago
Up 17 minutes                                   dev-fci.federaciones.netcan.com-microchips-1.0.0
e4be7a159d3e                                    dev-fci.federaciones.netcan.com-afijos-1.0.0-
33d55e901eadaa70caea32134c737a7fc4caae1ca66c9f8a937444c5383c8dbe        "chaincode -peer.add…"   18 minutes ago
Up 18 minutes                                   dev-fci.federaciones.netcan.com-afijos-1.0.0
49f928e0ac99    hyperledger/fabric-tools:1.4.0                                  "/bin/bash"         19
minutes ago     Up 19 minutes                           cli
eef9afbcdc31    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"   20
minutes ago             Up 19 minutes           0.0.0.0:19051->7051/tcp,   0.0.0.0:19053->7053/tcp
cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com
695f8a37dd86    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:18051->7051/tcp,   0.0.0.0:18053->7053/tcp
cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com
6c8455958aaf    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:14051->7051/tcp,   0.0.0.0:14053->7053/tcp
cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com
aa271f0e3eaa    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:21051->7051/tcp,   0.0.0.0:21053->7053/tcp
cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
91468eeb882c    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:17051->7051/tcp,   0.0.0.0:17053->7053/tcp
cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
7c0675f67108    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:24051->7051/tcp,   0.0.0.0:24053->7053/tcp
cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
6254cb2d73bd    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:11051->7051/tcp,   0.0.0.0:11053->7053/tcp
cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
f9aeb8c5ea47    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:26051->7051/tcp,   0.0.0.0:26053->7053/tcp
cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com
2a5892757a6f    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:20051->7051/tcp,   0.0.0.0:20053->7053/tcp
cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
ca243207d8f3    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:25051->7051/tcp,   0.0.0.0:25053->7053/tcp
cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
4a028d76740d    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:27051->7051/tcp,   0.0.0.0:27053->7053/tcp
cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com
3a24bd3fcd56    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 19 minutes           0.0.0.0:16051->7051/tcp,   0.0.0.0:16053->7053/tcp
cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
2979b1ac8015    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago  Up 19 minutes   0.0.0.0:9051->7051/tcp, 0.0.0.0:9053->7053/tcp   tkc.federaciones.netcan.com
45b835a6641a    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"
20 minutes ago          Up 20 minutes           0.0.0.0:15051->7051/tcp,   0.0.0.0:15053->7053/tcp
cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com
7de244f6f55f    hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                   "peer node start"   20
minutes ago     Up 19 minutes   0.0.0.0:7051->7051/tcp, 0.0.0.0:7053->7053/tcp   fci.federaciones.netcan.com
```

```
5315084811fa      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"
20  minutes  ago            Up  19  minutes            0.0.0.0:22051->7051/tcp,   0.0.0.0:22053->7053/tcp
cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
286bb539e7e8      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"
20  minutes  ago            Up  19  minutes            0.0.0.0:13051->7051/tcp,   0.0.0.0:13053->7053/tcp
cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com
0aca3174afbe      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"
20 minutes ago    Up 19 minutes    0.0.0.0:8051->7051/tcp, 0.0.0.0:8053->7053/tcp    rsce.federaciones.netcan.com
21697bb1fac3      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"
20 minutes ago    Up 20 minutes    0.0.0.0:10051->7051/tcp, 0.0.0.0:10053->7053/tcp  acw.federaciones.netcan.com
5efbfe4d1272      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"    20
minutes  ago            Up  20  minutes            0.0.0.0:23051->7051/tcp,   0.0.0.0:23053->7053/tcp
cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
84de82313932      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                              "peer node start"
20  minutes  ago            Up  20  minutes            0.0.0.0:12051->7051/tcp,   0.0.0.0:12053->7053/tcp
cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
b65b2075c00a      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:15984->5984/tcp      couchdb10
16b300ca4219      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:17984->5984/tcp      couchdb12
62cb45063c0d      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:18984->5984/tcp      couchdb13
09283c58a6b9      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:14984->5984/tcp      couchdb9
5133bdb07abf      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:16984->5984/tcp      couchdb11
40eb43a49b91      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:12984->5984/tcp      couchdb7
a46e2961fe0b      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:19984->5984/tcp      couchdb14
a3785bbac749      hyperledger/fabric-ca:1.4.0                                                "sh -c 'fabric-ca-se…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    0.0.0.0:7054->7054/tcp              ca_federaciones
8607f1b75cbb      hyperledger/fabric-ca:1.4.0                                                "sh -c 'fabric-ca-se…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    0.0.0.0:8054->7054/tcp              ca_colegiosveterinarios
279fd7a1ce36      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:9984->5984/tcp       couchdb4
acb5fe15bd11      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:7984->5984/tcp       couchdb2
88405564967c      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:13984->5984/tcp      couchdb8
36b97918a0ba      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:24984->5984/tcp      couchdb19
692c3207ca92      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:23984->5984/tcp      couchdb18
fc096cd340a9      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:22984->5984/tcp      couchdb17
6dc3acfc6566      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:25984->5984/tcp      couchdb20
f675298d9f1d      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:5984->5984/tcp       couchdb0
4ba6d4aae8b9      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:6984->5984/tcp       couchdb1
e4789a01413e      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:20984->5984/tcp      couchdb15
4e6b0db891c8      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-
ent…" 20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:21984->5984/tcp      couchdb16
e38a6faa457d      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:11984->5984/tcp      couchdb6
1e4e76f0147f      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:10984->5984/tcp      couchdb5
90c247abc1f7      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                                          "tini -- /docker-ent…"
20 minutes ago    Up 20 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:8984->5984/tcp       couchdb3
349d2601803d      hyperledger/fabric-orderer:1.4.0                                           "orderer"    20
minutes ago    Up 20 minutes    0.0.0.0:7050->7050/tcp              orderer.netcan.com
```

También podemos comprobar que se ha creado la red tfm_netcan que se definía en los archivos docker-compose-base.yaml y peer-base.yaml, en las variables CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE, utilizando el comando:

Docker network ls

```
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
53a038bc3615        bridge              bridge              local
ea3f5cc505fa        host                host                local
619f53f028c1        none                null                local
19b1f0c96b46        tfm_netcan          bridge              local
```

Una vez levantada la red y comprobado que está funcionando correctamente podemos entrar a la CA para comprobar si está funcionando correctamente.

Para ello primero entramos a los logs de la CA para ver si está corriendo correctamente:

docker logs -f ca_federaciones

```
2020/09/12 12:37:06 [DEBUG] CA initialization successful
2020/09/12 12:37:06 [DEBUG] Initializing Idemix issuer...
2020/09/12 12:37:07 [INFO] The issuer key was successfully stored. The public key is at: /etc/hyperledger/fabric-ca-s
erver/IssuerPublicKey, secret key is at: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/keystore/IssuerSecretKey
2020/09/12 12:37:07 [DEBUG] Intializing revocation authority for issuer 'ca-federaciones'
2020/09/12 12:37:07 [DEBUG] Initialize Idemix issuer revocation key material
2020/09/12 12:37:07 [INFO] Idemix issuer revocation public and secret keys were generated for CA 'ca-federaciones'
2020/09/12 12:37:07 [INFO] The revocation key was successfully stored. The public key is at: /etc/hyperledger/fabric-
ca-server/IssuerRevocationPublicKey, private key is at: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/keystore/IssuerRevocati
onPrivateKey
2020/09/12 12:37:07 [DEBUG] Intializing nonce manager for issuer 'ca-federaciones'
2020/09/12 12:37:07 [INFO] Home directory for default CA: /etc/hyperledger/fabric-ca-server
2020/09/12 12:37:07 [DEBUG] 1 CA instance(s) running on server
2020/09/12 12:37:07 [INFO] Listening on http://0.0.0.0:7054
```

Abrimos una nueva consola, entramos al docker de la CA y nos logamos con el usuario admin de la CA mediante los comandos:

docker exec -it ca_federaciones bash
cd etc/hyperledger/fabric-ca-server
fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054

```
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM$ docker exec -it ca_federaciones bash
root@a3785bbac749:/# cd etc/hyperledger/fabric-ca-server
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
2020/09/12 13:10:02 [INFO] Created a default configuration file at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client
-config.yaml
2020/09/12 13:10:02 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 13:10:02 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 13:10:02 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 13:10:02 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 13:10:02 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 13:10:02 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server#
```

Una vez logados creamos un nuevo usuario, pero antes hay que crear la afiliación si no existe

fabric-ca-client affiliation add federaciones
fabric-ca-client affiliation add federaciones.RSCE
fabric-ca-client register --id.name Daniel --id.secret 22349 --id.affiliation federaciones.RSCE --id.attrs 'hf.Revoker=true,admin=true:ecert'

```
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client affiliation add federaciones
2020/09/12 13:11:10 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully added affiliation: federaciones
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client affiliation add federaciones.RSCE
2020/09/12 13:11:17 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully added affiliation: federaciones.RSCE
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client register --id.name Daniel --id.secret 22349 --i
d.affiliation federaciones.RSCE --id.attrs 'hf.Revoker=true,admin=true:ecert'
2020/09/12 13:11:23 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Password: 22349
```

Comprobamos que esté registrado

fabric-ca-client enroll -u http://Daniel:22349@localhost:7054 -M msp

Y volvemos al usuario admin para revocar la identidad creada:

fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
fabric-ca-client identity remove Daniel

```
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://Daniel:22349@localhost:7054 -M
 msp
2020/09/12 13:13:43 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 13:13:43 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 13:13:43 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 13:13:43 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 13:13:43 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 13:13:43 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
2020/09/12 13:13:52 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 13:13:52 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 13:13:52 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 13:13:52 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 13:13:52 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 13:13:52 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
root@a3785bbac749:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client identity remove Daniel
2020/09/12 13:13:59 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully removed identity - Name: Daniel, Type: client, Affiliation: federaciones.RSCE, Max Enrollments: -1, Attr
ibutes: [{Name:hf.Revoker Value:true ECert:false} {Name:admin Value:true ECert:true} {Name:hf.EnrollmentID Value:Dani
el ECert:true} {Name:hf.Type Value:client ECert:true} {Name:hf.Affiliation Value:federaciones.RSCE ECert:true}]
```

INSTALACIÓN DE HYPERLEDGER EXPLORER

Para poder visualizar la información de la red en el navegador instalaremos Hyperledger Explorer, que nos permitirá ver los datos de la red, los bloques creados, las transacciones y los chaincodes.

Desde la carpeta /home/hyperledger/work/src instalaremos los prerrequisitos de Hyperledger Fabric. En particular estaremos atentos a las versiones ya que hasta el momento hemos utilizado Fabric 1.4.0, comprobando en las Release Notes de Hyperledger Fabric Explorer que deberemos utilizar la versión 8.11.1 de NodeJS y la versión 0.3.9.3 de Hyperledger Fabric Explorer.

Release Notes

Hyperledger Explorer Version	Fabric Version Supported	NodeJS Version Supported
v1.1.2 (Aug 12, 2020)	v1.4.0 to v2.2.0	12.16.x
v1.1.1 (Jul 17, 2020)	v1.4.0 to v2.1.1	12.16.x
v1.1.0 (Jul 01, 2020)	v1.4.0 to v2.1.1	12.16.x
v1.0.0 (Apr 09, 2020)	v1.4.0 to v1.4.8	10.19.x
v1.0.0-rc3 (Apr 01, 2020)	v1.4.0 to v1.4.6	10.19.x
v1.0.0-rc2 (Dec 10, 2019)	v1.4.0 to v1.4.4	8.11.x
v1.0.0-rc1 (Nov 18, 2019)	v1.4.2	8.11.x
v0.3.9.5 (Sep 8, 2019)	v1.4.2	8.11.x
v0.3.9.4 (June 18, 2019)	v1.4.1	8.11.x
v0.3.9.3 (May 24, 2019)	v1.4	8.11.x
v0.3.9.2 (May 16, 2019)	v1.4	8.11.x
v0.3.9.1 (Feb 28, 2019)	v1.4	8.11.x
v0.3.9 (Feb 7, 2019)	v1.4	8.11.x
v0.3.8 (Dec 13, 2018)	v1.3	8.x.x

Partimos de la carpeta /home/hyperledger/work/src

```
cd ~/work/src
```

E instalamos los prerrequisitos (jq y NodeJS), pasando a la versión 8.11.1 de NodeJS.

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install jq
nvm install 8.11.1
nvm use 8.11.1
```

A continuación es necesario instalar Postgresql ya que es la base de datos que utiliza Hyperledger Explorer, creando el usuario hyperledger

```
sudo apt-get install postgresql postgresql-contrib
```

Para conectarse a la consola utilizaremos:

```
sudo -u postgres psql // Para conectarse. También psql -h localhost -U hyperledger -d fabricexplorer
```

Y una vez dentro crearemos el usuario hyperledger y saldremos de la consola:

```
CREATE USER hyperledger PASSWORD 'hyperledger';
\q
```

Una vez configurado postresql descargaremos el repositorio de Hyperledger Explorer y utilizaremos la versión 0.3.9.3:

```
git clone https://github.com/hyperledger/blockchain-explorer.git
cd blockchain-explorer
git checkout v0.3.9.3
```

Con Hyperledger Explorer ya instalado podemos pasar a configurarlo. Para ello hay que modificar los siguientes ficheros, que pueden encontrarse en el archivo Configuracion_explorer.tar de la carpeta Arquitectura_bolckchain/Configuracion_explorer del repositorio Github https://github.com/DFLBB/TFM_archs:

- . /app/explorerconfig.json, en el que tendremos que indicar el usuario y la contraseña establecidos en la base de datos postgresql

```
{
    "persistence": "postgreSQL",
    "platforms": ["fabric"],
    "postgreSQL": {
        "host": "127.0.0.1",
        "port": "5432",
        "database": "fabricexplorer",
        "username": "hyperledger",
        "passwd": "hyperledger"
    },
    "sync": {
        "type": "local",
        "platform": "fabric",
        "blocksSyncTime": "1"
    },
    "jwt": {
        "secret": "a secret phrase!!",
        "expiresIn": "2h"
    }
}
```

- ./app/platform/fabric/config.json, en donde hay que indicar el nombre de la red y el archivo de configuración

```
{
    "network-configs": {
        "netcan": {
            "name": "netcan",
            "profile": "./connection-profile/netcan_15.json"
        }
    },
    "license": "Apache-2.0"
}
```

- ./app/platform/fabric/connection–profile/netcan.json, donde definiremos la red, la organización y el canal al que se conectará el Hyperledger Explorer

```
{
    "name": "netcan",
    "version": "1.0.0",
    "license": "Apache-2.0",
    "client": {
        "tlsEnable": false,
        "adminUser": "admin",
        "adminPassword": "adminpw",
        "enableAuthentication": false,
        "organization": "Federaciones",
        "connection": {
            "timeout": {
                "peer": {
                    "endorser": "300"
                },
                "orderer": "300"
            }
        }
    },
    "channels": {
        "netcanchannel": {
            "peers": {
                "fci.federaciones.netcan.com": {}
            },
            "connection": {
                "timeout": {
                    "peer": {
```

```
-                "endorser": "6000",
-                "eventHub": "6000",
-                "eventReg": "6000"
-            }
-          }
-        }
-      }
-    },
-    "organizations": {
-      "Federaciones": {
-        "mspid": "FederacionesMSP",
-        "fullpath": true
-      }
-    },
-    "peers": {
-      "fci.federaciones.netcan.com": {
-        "url": "grpc://localhost:7051",
-        "eventUrl": "grpc://localhost:7053",
-        "grpcOptions": {
-          "ssl-target-name-override": "fci.federaciones.netcan.com"
-        }
-      }
-    }
-  }
```

Además estableceremos las variables de entorno ya que a veces dan problemas:

```
export DATABASE_HOST=127.0.0.1
export DATABASE_PORT=5432
export DATABASE_DATABASE=fabricexplorer
export DATABASE_USERNAME=hyperledger
export DATABASE_PASSWD=hyperledger
```

A continuación crearemos la base de datos de Hyperledger Explorer en postgresql:

```
cd /home/hyperledger/work/src/blockchain-explorer/app/persistence/fabric/postgreSQL/
chmod -R 775 db
cd db/
./createdb.sh
```

Y por último ejecutaremos el script que instala Hyperledger Explorer:
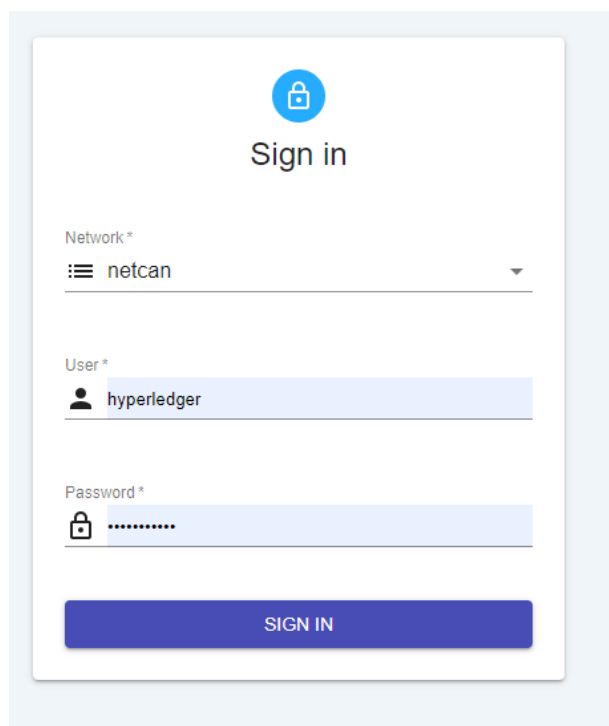
```
cd /home/hyperledger/work/src/blockchain-explorer/
./main.sh install
```

Con la red levantada se utiliza el script start para inicial el servicio

```
./start.sh
```

Y podremos ver los logs en las carpetas app, console y db situadas en /home/hyperledger/work/src/blockchain-explorer/logs/

Por último se puede acceder en el navegador en el puerto :8080, en donde podemos observar el resumen de la actividad:

La actividad en la red:

Los bloques creados:

Las transacciones:

Y la actividad de los chaincode:

RED CON TLS

A continuación se modifica la red para implementar el protocolo TLS en el orderer, CLI y peers.

Los archivos de configuración pueden encontrarse en el repositorio Github mencionado anteriormente:

https://github.com/DFLBB/TFM_archs

En la carpeta Arquitectura_bolckchain/1_server_TLS. Los scrips se encuentran en la carpeta scripts1 del repositorio.

Se trata de una copia completa del proyecto.

El procedimiento realizado es el mismo y los archivos a definir también, tratándose realmente de la red definida en el apartado 2.5 de este documento, por lo que no repetiremos los pasos a realizar.

Únicamente varían con respecto a la red anterior los archivos docker-compose-cli.yaml, docker-compose-base.yaml y peer-base.yaml en los que debe introducirse todo lo referente al TLS tal y como se explicó en el apartado 2.5, es decir, definir correctamente las siguientes variables:

- CORE_PEER_TLS_ENABLED=true
- CORE_PEER_TLS_CERT_FILE,   CORE_PEER_TLS_KEY_FILE   y CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE
- ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY, ORDERER_GENERAL_TLS_CETIFICATE   y ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS

El resultado final tras lanzar el script de inicio es el mismo:

```
**********************************************
Cargando datos de VACUNACIONES
**********************************************
2020-09-12 16:24:00.933 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: st
atus:200 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":11}"
2020-09-12 16:24:01.184 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: st
atus:200 payload:"89"
2020-09-12 16:24:08.342 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: st
atus:200 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":89}"
2020-09-12 16:24:09.001 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: st
atus:200 payload:"514"
2020-09-12 16:24:16.162 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: st
atus:200 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":512}"
**********************************************
DATOS INICIALES CARGADOS
**********************************************
```

Podemos comprobar también que los dockers están funcionando correctamente:

```
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM2$ docker ps -a
CONTAINER ID        IMAGE                                                                          COMMAND
CREATED        STATUS        PORTS                        NAMES
a586c944e147                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-veterinarios-1.0.0-
130c44c62ff0205de3b79eea6e6c6fdb54e461931866f81fb4bf3ad7300101fd   "chaincode -peer.add…"  7 minutes ago     Up 7
minutes                              dev-fci.federaciones.netcan.com-veterinarios-1.0.0
f3195d77e341                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-vacunas-1.0.0-
c0712aaa2c66f0eb4d3e68b9dca83fb740be117b8e8c9e54b50a94da72f3f366     "chaincode -peer.add…"  7 minutes ago
Up 7 minutes                         dev-fci.federaciones.netcan.com-vacunas-1.0.0
6faa4b9c88b3                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-solicitudes-1.0.0-
de8c71563a9bf41548efc3efd696676c22d66525e1f312b37574d60c1b17aab0   "chaincode -peer.add…"  8 minutes ago     Up
8 minutes                            dev-fci.federaciones.netcan.com-solicitudes-1.0.0
c25afd673a69                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-razas-1.0.0-
b5e08411bd92c32ee9f31c54d803da0da9dbc07c35b86bdd9dbc66c7d9379d6c     "chaincode -peer.add…"  9 minutes ago
Up 9 minutes                         dev-fci.federaciones.netcan.com-razas-1.0.0
d028e389859a                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-personas-1.0.0-
ec9fd3c3016785411df3b0cfb73fb0c4a2ff8f249ada3ae8604d52579cf2ca92    "chaincode -peer.add…"  9 minutes ago     Up
9 minutes                            dev-fci.federaciones.netcan.com-personas-1.0.0
bf5699f9e24d                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-perros-1.0.0-
46b41e94180f7b7b9d3a25abd665310a9fe68ed5639e9ab474ddf30c60d278f3    "chaincode -peer.add…"  10 minutes ago
Up 10 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-perros-1.0.0
4590c88cacba                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-perfiles-1.0.0-
ee62113a5af70130e6a0df3310ec7555afcaee7f3659eb7a4191efdf56bfa5d8    "chaincode -peer.add…"  10 minutes ago
Up 10 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-perfiles-1.0.0
55601d19cebb                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-microchips-1.0.0-
fb61a6a31883fa2a1b3280a342942d5462730c2b4264e4e39e8f7cec9785092c   "chaincode -peer.add…"  11 minutes ago
Up 11 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-microchips-1.0.0
988d7da3eb9b                                                        dev-fci.federaciones.netcan.com-afijos-1.0.0-
33d55e901eadaa70caea32134c737a7fc4caae1ca66c9f8a937444c5383c8dbe    "chaincode -peer.add…"  11 minutes ago
Up 11 minutes                        dev-fci.federaciones.netcan.com-afijos-1.0.0
f7d350837a53        hyperledger/fabric-tools:1.4.0                                                "/bin/bash"             13
minutes ago    Up 13 minutes                               cli
98607d432073        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:22051->7051/tcp,   0.0.0.0:22053->7053/tcp
cvextremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
9002d51c0353        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13 minutes ago    Up 13 minutes     0.0.0.0:10051->7051/tcp, 0.0.0.0:10053->7053/tcp  acw.federaciones.netcan.com
b3c24b94564f        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:16051->7051/tcp,   0.0.0.0:16053->7053/tcp
cvcanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
874859966c08        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:20051->7051/tcp,   0.0.0.0:20053->7053/tcp
cvcataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
9bd477f12e2e        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:17051->7051/tcp,   0.0.0.0:17053->7053/tcp
cvcantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
1be18d94cee9        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:15051->7051/tcp,   0.0.0.0:15053->7053/tcp
cvillesbalears.colegiosveterinarios.netcan.com
1c342f976a4a        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:25051->7051/tcp,   0.0.0.0:25053->7053/tcp
cvnavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
de6e006ec6af        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:18051->7051/tcp,   0.0.0.0:18053->7053/tcp
cvcastillayleon.colegiosveterinarios.netcan.com
0d33b90f342c        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:27051->7051/tcp,   0.0.0.0:27053->7053/tcp
cvlarioja.colegiosveterinarios.netcan.com
44f70682c94b        hyperledger/fabric-peer:1.4.0                                                "peer node start"
13  minutes  ago       Up  13  minutes       0.0.0.0:24051->7051/tcp,   0.0.0.0:24053->7053/tcp
cvmurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
```

```
aef5b718652f      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"      13
minutes    ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:14051->7051/tcp,  0.0.0.0:14053->7053/tcp
cvasturias.colegiosveterinarios.netcan.com
7f4edd208e32      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:23051->7051/tcp,  0.0.0.0:23053->7053/tcp
cvgalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
32456cd98b79      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:26051->7051/tcp,  0.0.0.0:26053->7053/tcp
cvpaisvasco.colegiosveterinarios.netcan.com
99ca8c595e72      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13 minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:7051->7051/tcp, 0.0.0.0:7053->7053/tcp    fci.federaciones.netcan.com
e345ef4c99e1      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:19051->7051/tcp,  0.0.0.0:19053->7053/tcp
cvcastillalamancha.colegiosveterinarios.netcan.com
bf74300b19e0      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:21051->7051/tcp,  0.0.0.0:21053->7053/tcp
cvcomunitatvalenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
372e2dd9a544      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13 minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:9051->7051/tcp, 0.0.0.0:9053->7053/tcp    tkc.federaciones.netcan.com
8976910066ce      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:11051->7051/tcp,  0.0.0.0:11053->7053/tcp
cvmadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
782af996da0b      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13 minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:8051->7051/tcp, 0.0.0.0:8053->7053/tcp    rsce.federaciones.netcan.com
962cefc6f9d3      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"      13
minutes    ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:12051->7051/tcp,  0.0.0.0:12053->7053/tcp
cvandalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
88d2c08cbfdd      hyperledger/fabric-peer:1.4.0                          "peer node start"
13   minutes   ago              Up   13   minutes          0.0.0.0:13051->7051/tcp,  0.0.0.0:13053->7053/tcp
cvaragon.colegiosveterinarios.netcan.com
ea6d64f28ccc      hyperledger/fabric-ca:1.4.0                            "sh -c 'fabric-ca-se…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:8054->7054/tcp           ca_colegiosveterinarios
aad365324580      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:14984->5984/tcp    couchdb9
a71ce0ce9753      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:7984->5984/tcp    couchdb2
7463ccf0857a      hyperledger/fabric-orderer:1.4.0                       "orderer"      13
minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:7050->7050/tcp           orderer.netcan.com
19ec5a46ae2b      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:22984->5984/tcp    couchdb17
53c7c6a4cc9e      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:8984->5984/tcp    couchdb3
8fbe12607240      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:25984->5984/tcp    couchdb20
a7b3ef2ba8cc      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:23984->5984/tcp    couchdb18
00c7f01324bc      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:20984->5984/tcp    couchdb15
458978aac3ec      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:18984->5984/tcp    couchdb13
77768de52068      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:12984->5984/tcp    couchdb7
3b13146d8511      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:21984->5984/tcp    couchdb16
9c203052f7be      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:17984->5984/tcp    couchdb12
73324fd3a54e      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:16984->5984/tcp    couchdb11
295b8c6d4dd3      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:5984->5984/tcp    couchdb0
c2731bd80cea      hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15                      "tini -- /docker-
ent…" 13 minutes ago   Up 13 minutes    4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:9984->5984/tcp    couchdb4
3fb914af4804      hyperledger/fabric-ca:1.4.0                            "sh -c 'fabric-ca-se…"
13 minutes ago   Up 13 minutes    0.0.0.0:7054->7054/tcp           ca_federaciones
```

499058f050c7	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:11984->5984/tcp	couchdb6	
1e979f2fd299	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:19984->5984/tcp	couchdb14	
7d6f86c8b9cb	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:24984->5984/tcp	couchdb19	
7caf66b62cba	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:15984->5984/tcp	couchdb10	
1fca5ebefddc	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:6984->5984/tcp	couchdb1	
764fbc1e1eb7	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:13984->5984/tcp	couchdb8	
cfaf325c3109	hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15			"tini -- /docker-ent…"
13 minutes ago	Up 13 minutes	4369/tcp, 9100/tcp, 0.0.0.0:10984->5984/tcp	couchdb5	

Y podemos igualmente logarnos a la CA y crear nuevas afiliaciones:

docker exec -it ca_federaciones bash
cd etc/hyperledger/fabric-ca-server
fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
fabric-ca-client affiliation add federaciones
fabric-ca-client affiliation add federaciones.RSCE

```
hyperledger@localhost:~/work/src/fabric-samples/TFM2$ docker exec -it ca_federaciones bash
root@3fb914af4804:/# cd etc/hyperledger/fabric-ca-server
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Created a default configuration file at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client
-config.yaml
2020/09/12 16:33:43 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 16:33:43 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client affiliation add federaciones
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully added affiliation: federaciones
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client affiliation add federaciones.RSCE
2020/09/12 16:33:43 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully added affiliation: federaciones.RSCE
```

Crear un nuevo usuario:

fabric-ca-client register --id.name Unai --id.secret 99876 --id.affiliation federaciones.RSCE --id.attrs 'hf.Revoker=true,admin=true:ecert'
fabric-ca-client enroll -u http://Unai:99876@localhost:7054 -M msp
fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054

```
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client register --id.name Unai --id.secret 99876 --id.
affiliation federaciones.RSCE --id.attrs 'hf.Revoker=true,admin=true:ecert'
2020/09/12 16:34:25 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Password: 99876
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://Unai:99876@localhost:7054 -M m
sp
2020/09/12 16:34:37 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 16:34:37 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 16:34:37 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 16:34:37 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 16:34:37 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 16:34:37 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client enroll -u http://admin:adminpw@localhost:7054
2020/09/12 16:34:43 [INFO] generating key: &{A:ecdsa S:256}
2020/09/12 16:34:43 [INFO] encoded CSR
2020/09/12 16:34:43 [INFO] Stored client certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/signcerts/cert.pem
2020/09/12 16:34:43 [INFO] Stored root CA certificate at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/cacerts/localhost-7054
.pem
2020/09/12 16:34:43 [INFO] Stored Issuer public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerPublicKey
2020/09/12 16:34:43 [INFO] Stored Issuer revocation public key at /etc/hyperledger/fabric-ca-server/msp/IssuerRevocat
ionPublicKey
```

Y borrarlo:

fabric-ca-client identity remove Unai

```
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server# fabric-ca-client identity remove Unai
2020/09/12 16:35:42 [INFO] Configuration file location: /etc/hyperledger/fabric-ca-server/fabric-ca-client-config.yam
l
Successfully removed identity - Name: Unai, Type: client, Affiliation: federaciones.RSCE, Max Enrollments: -1, Attrib
utes: [{Name:hf.Type Value:client ECert:true} {Name:hf.Affiliation Value:federaciones.RSCE ECert:true} {Name:hf.Revok
er Value:true ECert:false} {Name:admin Value:true ECert:true} {Name:hf.EnrollmentID Value:Unai ECert:true}]
root@3fb914af4804:/etc/hyperledger/fabric-ca-server#
```

RED CREADA ENTRE DOS SERVIDORES

Por último se implementa una red más parecida a la realidad en la que cada organización se despliega en un servidor distinto, utilizándose una red Docker Swarm para comunicar ambos servidores.

Los archivos pueden encontrarse en el repositorio Github en la carpeta Arquitectura Arquitectura_bolckchain/2_servers_TLS y los scripts en scripts3.

- Creación de la red Docker Swarm

En el primer servidor, que en nuestro caso será el servidor de Federaciones, en la carpeta del proyecto (que en nuestro caso es TFM), buscamos en primer lugar la interfaz de red de la IP pública del servidor:

Ifconfig

```
root@localhost:~# ifconfig
docker0   Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:3c:91:bb:c2
          inet addr:172.17.0.1  Bcast:172.17.255.255  Mask:255.255.0.0
          inet6 addr: fe80::42:3cff:fe91:bbc2/64 Scope:Link
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:69 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:6198 (6.1 KB)

docker_gwbridge Link encap:Ethernet  HWaddr 02:42:47:7a:68:06
          inet addr:192.168.160.1  Bcast:192.168.175.255  Mask:255.255.240.0
          inet6 addr: fe80::42:47ff:fe7a:6806/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:16914 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:17903 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:2089040 (2.0 MB)  TX bytes:1867934 (1.8 MB)

ens192    Link encap:Ethernet  HWaddr 00:50:56:3b:30:09
          inet addr:82.223.122.137  Bcast:82.223.122.137  Mask:255.255.255.255
          inet6 addr: fe80::250:56ff:fe3b:3009/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:45509944 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:44016475 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:11207888057 (11.2 GB)  TX bytes:8919839812 (8.9 GB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
```

A continuación creamos una red Docker Swarm y le indicamos la interfaz de red de la IP pública

docker swarm init --advertise-addr ens192

root@localhost:/home/hyperledger/work/src/fabric-samples# docker swarm init --advertise-addr ens192
Swarm initialized: current node (3n2b1hs0uv9nosptto2b80qtm) is now a manager.

To add a worker to this swarm, run the following command:

    docker swarm join --token SWMTKN-1-62wv8gfk5g030i9rgv2ytnqpg4mazxyvm3tyzu51q616jppsto-746cpa6lvaapaf9foj3rhj64f 82.223.122.137:2377

To add a manager to this swarm, run 'docker swarm join-token manager' and follow the instructions.

Como en el segundo servidor queremos tener también un nodo manager utilizamos la siguiente instrucción:

docker swarm join-token manager

Que genera un token que pegaremos en la consola del segundo servidor, en el que estaremos en la carpeta del proyecto:

root@localhost:/home/hyperledger/work/src/fabric-samples# docker swarm join-token manager
To add a manager to this swarm, run the following command:

    docker   swarm   join   --token   SWMTKN-1-62wv8gfk5g030i9rgv2ytnqpg4mazxyvm3tyzu51q616jppsto-
418znypmntsmx9az6ivzjco04 82.223.122.137:2377

Una vez realizado esto regresamos al primer servidor en el que arrancaremos la red con el siguiente comando:

docker network create --attachable --driver overlay netcan

Pudiendo comprobar con

docker network ls

Que en ambos servidores aparece la misma red.

• Configuración de la red

En primer lugar, dado que queremos seguir manteniendo los scripts que levantan la red, necesitamos un método para poder conectar por medio de un script desde el primer servidor con la consola del segundo servidor y lanzar allí los comandos correspondientes, lo que realizamos configurando una clave público/privada con ssh–keygen:

Generamos el par de claves mediante el comando:

```
ssh-keygen -b 4096 -t rsa
```

```
root@localhost:/home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM# ssh-keygen -b 4096 -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:9zajio17DlKrCs2xsmOgNIlgq9BS8xFcX8i4zA8WkEk root@localhost
The key's randomart image is:
+---[RSA 4096]----+
|   oE=.o ..      |
|    = o.o.       |
|     + o.        |
|..o . *          |
|+o+o o.oS .      |
|=B.o.. ... .     |
|O.= . o    =     |
|+=  o =.  o o    |
|o.... +++..      |
+----[SHA256]-----+
```

Quedando la clave guardada en la carpeta .ssh del usuario en /home/hyperledger/.ssh/id_rsa

A continuación es necesario pasar la clave pública al segundo servidor mediante el comando:

```
ssh-copy-id root@82.223.101.251
```

De esta manera cuando el primer servidor tenga que ejecutar cualquier comando en el segundo servidor podrá conectarse enviando la clave y no será necesario introducir contraseñas de manera manual.

Una vez configurada la conexión entre ambos servidores procedemos a modificar los archivos de configuración de la red docker-compose-cli.yaml, docker-compose-couch.yaml y docker-compose-base.yaml, partiendo de la red generada con TLS.

En el archivo docker-compose-cli.yaml es necesario quitar para el primer servidor todo lo relativo a los peers de la organización ColegiosVeterinarios, quedando la CA de federaciones, el orderer, el cli y los peers de Federaciones.

Es importante también cambiar la definición de la red que deberá definirse como externa y con el nombre de la red Swarm, aunque en la definición de cada servicio se utilizará el nombre de la red definida como externa (default en este caso) y no el de la red Swarm:

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

volumes:
  orderer.netcan.com:
  FCI.federaciones.netcan.com:
  RSCE.federaciones.netcan.com:
  TKC.federaciones.netcan.com:
  ACW.federaciones.netcan.com:

networks:
  default:
    external:
      name: netcan

services:

  ca.federaciones:
    image: hyperledger/fabric-ca:1.4.0
    environment:
      - FABRIC_CA_HOME=/etc/hyperledger/fabric-ca-server
      - FABRIC_CA_SERVER_CA_NAME=ca-federaciones
      - FABRIC_CA_SERVER_TLS_ENABLED=false
      - FABRIC_CA_SERVER_PORT=7054
    ports:
      - "7054:7054"
    command: sh -c 'fabric-ca-server start --ca.certfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/ca.federaciones.netcan.com-cert.pem --ca.keyfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-config/876ab47bd6ac9132e57aa5e92828193fc70dc51522c932666e5e757a31b65de0_sk -b admin:adminpw -d --cfg.identities.allowremove'
    volumes:
      - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
      - /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/crypto-config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/ca/:/etc/hyperledger/fabric-ca-server-config
    container_name: ca_federaciones
    networks:
      - default

  orderer.netcan.com:
    extends:
      file:   base/docker-compose-base.yaml
      service: orderer.netcan.com
    container_name: orderer.netcan.com
    networks:
      - default

  FCI.federaciones.netcan.com:
    container_name: FCI.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: FCI.federaciones.netcan.com
    networks:
      - default

  RSCE.federaciones.netcan.com:
    container_name: RSCE.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:   base/docker-compose-base.yaml
      service: RSCE.federaciones.netcan.com
    networks:
      - default

  TKC.federaciones.netcan.com:
    container_name: TKC.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: TKC.federaciones.netcan.com
    networks:
      - default

  ACW.federaciones.netcan.com:
    container_name: ACW.federaciones.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: ACW.federaciones.netcan.com
    networks:
      - default
```

```
cli:
  container_name: cli
  image: hyperledger/fabric-tools:1.4.0
  tty: true
  stdin_open: true
  environment:
    - GOPATH=/opt/gopath
    - CORE_VM_ENDPOINT=unix:///host/var/run/docker.sock
    - FABRIC_LOGGING_SPEC=INFO
    - CORE_PEER_ID=cli
    - CORE_PEER_ADDRESS=FCI.federaciones.netcan.com:7051
    - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
    - CORE_PEER_TLS_ENABLED=true
    -
CORE_PEER_TLS_CERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/p
eers/FCI.federaciones.netcan.com/tls/server.crt
    -
CORE_PEER_TLS_KEY_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/pe
ers/FCI.federaciones.netcan.com/tls/server.key
    -
CORE_PEER_TLS_ROOTCERT_FILE=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.c
om/peers/FCI.federaciones.netcan.com/tls/ca.crt
    -
CORE_PEER_MSPCONFIGPATH=/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/u
sers/Admin@federaciones.netcan.com/msp
  working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer
  command: /bin/bash
  volumes:
    - /var/run/:/host/var/run/
    - /home/hyperledger/work/src/fabric-samples/TFM/chaincode/:/opt/gopath/src/github.com/chaincode
    - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
    - ./scripts:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/scripts/
    - ./channel-artifacts:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/channel-artifacts
  depends_on:
    - orderer.netcan.com
    - FCI.federaciones.netcan.com
    - RSCE.federaciones.netcan.com
    - TKC.federaciones.netcan.com
    - ACW.federaciones.netcan.com
  networks:
    - default
```

En el segundo servidor únicamente quedará lo relativo a los peers y la CA de la organización ColegiosVeterinarios:

```
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

volumes:
  CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
  CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:

networks:
  default:
    external:
      name: netcan
```

```yaml
services:

  ca.colegiosveterinarios:
    image: hyperledger/fabric-ca:1.4.0
    environment:
      - FABRIC_CA_HOME=/etc/hyperledger/fabric-ca-server
      - FABRIC_CA_SERVER_CA_NAME=ca-colegiosveterinarios
      - FABRIC_CA_SERVER_TLS_ENABLED=false
      - FABRIC_CA_SERVER_PORT=7054
    ports:
      - "8054:7054"
    command: sh -c 'fabric-ca-server start --ca.certfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-
config/ca.colegiosveterinarios.netcan.com-cert.pem --ca.keyfile /etc/hyperledger/fabric-ca-server-
config/1f0010447361e790c31d0e0c0fe5b6238804142c0ec886bc2e1c8cd5a18c3336_sk -b admin-cv:admin-cvpw -d --
cfg.identities.allowremove'
    volumes:
      - ./crypto-config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/ca/:/etc/hyperledger/fabric-ca-server-config
      - ./crypto-config:/opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric/peer/crypto/
    container_name: ca_colegiosveterinarios
    networks:
      - default

  CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
```

```yaml
    container_name: CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default

  CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file:  base/docker-compose-base.yaml
      service: CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    networks:
      - default
```

En el archivo docker-compose-couch.yaml en el primer servidor se dejará únicamente lo relativo a los peers de la organización Federaciones y se deberá tener cuidado en definir la red igual que en el anterior archivo:

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

networks:
  default:
    external:
      name: netcan

services:
  couchdb0:
    container_name: couchdb0
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "5984:5984"
    networks:
      - default

  FCI.federaciones.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb0:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb0

  couchdb1:
    container_name: couchdb1
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "6984:5984"
    networks:
      - default

  RSCE.federaciones.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb1:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb1

  couchdb2:
    container_name: couchdb2
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "7984:5984"
    networks:
      - default

  TKC.federaciones.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb2:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb2
```

```
couchdb3:
  container_name: couchdb3
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "8984:5984"
  networks:
    - default

ACW.federaciones.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb3:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb3
```

Y en el segundo servidor únicamente se dejrá lo relativo a los peers de la organización ColegiosVeterinarios:

```
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

networks:
  default:
    external:
      name: netcan

services:
  couchdb4:
    container_name: couchdb4
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "9984:5984"
    networks:
      - default

  CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb4:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb4

  couchdb5:
    container_name: couchdb5
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "10984:5984"
    networks:
      - default

  CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb5:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb5
```

```yaml
couchdb6:
  container_name: couchdb6
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "11984:5984"
  networks:
    - default

CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb6:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb6

couchdb7:
  container_name: couchdb7
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "12984:5984"
  networks:
    - default

CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb7:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb7

couchdb8:
  container_name: couchdb8
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "13984:5984"
  networks:
    - default

CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb8:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb8

couchdb9:
  container_name: couchdb9
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "14984:5984"
  networks:
    - default

CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb9:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb9
```

```yaml
couchdb10:
  container_name: couchdb10
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "15984:5984"
  networks:
    - default

CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb10:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb10

couchdb11:
  container_name: couchdb11
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "16984:5984"
  networks:
    - default

CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb11:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb11

couchdb12:
  container_name: couchdb12
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "17984:5984"
  networks:
    - default

CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb12:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb12

couchdb13:
  container_name: couchdb13
  image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
  environment:
    - COUCHDB_USER=
    - COUCHDB_PASSWORD=
  ports:
    - "18984:5984"
  networks:
    - default

CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
  environment:
    - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb13:5984
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
    - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
  depends_on:
    - couchdb13
```

```yaml
  couchdb14:
    container_name: couchdb14
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "19984:5984"
    networks:
      - default

  CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb14:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb14

  couchdb15:
    container_name: couchdb15
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "20984:5984"
    networks:
      - default

  CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb15:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb15

  couchdb16:
    container_name: couchdb16
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "21984:5984"
    networks:
      - default

  CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb16:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb16

  couchdb17:
    container_name: couchdb17
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "22984:5984"
    networks:
      - default

  CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb17:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb17
```

```yaml
  couchdb18:
    container_name: couchdb18
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "23984:5984"
    networks:
      - default

  CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb18:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb18

  couchdb19:
    container_name: couchdb19
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "24984:5984"
    networks:
      - default

  CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb19:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb19

  couchdb20:
    container_name: couchdb20
    image: hyperledger/fabric-couchdb:0.4.15
    environment:
      - COUCHDB_USER=
      - COUCHDB_PASSWORD=
    ports:
      - "25984:5984"
    networks:
      - default

  CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:
    environment:
      - CORE_LEDGER_STATE_STATEDATABASE=CouchDB
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_COUCHDBADDRESS=couchdb20:5984
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_USERNAME=
      - CORE_LEDGER_STATE_COUCHDBCONFIG_PASSWORD=
    depends_on:
      - couchdb20
```

En el archivo docker-compose-base.yaml, en el primer servidor se deja lo relativo al orderer y los peers de la organización Federaciones:

```yaml
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#
version: '2'

services:

  orderer.netcan.com:
    container_name: orderer.netcan.com
    image: hyperledger/fabric-orderer:1.4.0
    environment:
      - ORDERER_GENERAL_LOGLEVEL=INFO
```

```
    - ORDERER_GENERAL_LISTENADDRESS=0.0.0.0
    - ORDERER_GENERAL_GENESISMETHOD=file
    - ORDERER_GENERAL_GENESISFILE=/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
    - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPID=OrdererMSP
    - ORDERER_GENERAL_LOCALMSPDIR=/var/hyperledger/orderer/msp
    # enabled TLS
    - ORDERER_GENERAL_TLS_ENABLED=true
    - ORDERER_GENERAL_TLS_PRIVATEKEY=/var/hyperledger/orderer/tls/server.key
    - ORDERER_GENERAL_TLS_CERTIFICATE=/var/hyperledger/orderer/tls/server.crt
    - ORDERER_GENERAL_TLS_ROOTCAS=[/var/hyperledger/orderer/tls/ca.crt]
    - CORE_VM_DOCKER_HOSTCONFIG_NETWORKMODE=tfm_netcan
  working_dir: /opt/gopath/src/github.com/hyperledger/fabric
  command: orderer
  volumes:
  - ../channel-artifacts/genesis.block:/var/hyperledger/orderer/orderer.genesis.block
  - ../crypto-config/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/msp:/var/hyperledger/orderer/msp
  - ../crypto-config/ordererOrganizations/netcan.com/orderers/orderer.netcan.com/tls/:/var/hyperledger/orderer/tls
  - orderer.netcan.com:/var/hyperledger/production/orderer
  ports:
  - 7050:7050

 FCI.federaciones.netcan.com:
   container_name: FCI.federaciones.netcan.com
   extends:
     file: peer-base.yaml
     service: peer-base
   environment:
     - CORE_PEER_ID=FCI.federaciones.netcan.com
     - CORE_PEER_ADDRESS=FCI.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=RSCE.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=FCI.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
   volumes:
     - /var/run/:/host/var/run/
     - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/FCI.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
     - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/FCI.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
     - FCI.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
   ports:
     - 7051:7051
     - 7053:7053

 RSCE.federaciones.netcan.com:
   container_name: RSCE.federaciones.netcan.com
   extends:
     file: peer-base.yaml
     service: peer-base
   environment:
     - CORE_PEER_ID=RSCE.federaciones.netcan.com
     - CORE_PEER_ADDRESS=RSCE.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=RSCE.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=FCI.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
   volumes:
     - /var/run/:/host/var/run/
     - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/RSCE.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
     - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/RSCE.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
     - RSCE.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
   ports:
     - 8051:7051
     - 8053:7053

 TKC.federaciones.netcan.com:
   container_name: TKC.federaciones.netcan.com
   extends:
     file: peer-base.yaml
     service: peer-base
   environment:
     - CORE_PEER_ID=TKC.federaciones.netcan.com
     - CORE_PEER_ADDRESS=TKC.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=TKC.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=FCI.federaciones.netcan.com:7051
     - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
   volumes:
     - /var/run/:/host/var/run/
     - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/TKC.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
```

```
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/TKC.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
        - TKC.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 9051:7051
      - 9053:7053


  ACW.federaciones.netcan.com:
    container_name: ACW.federaciones.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=ACW.federaciones.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=ACW.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=ACW.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=FCI.federaciones.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=FederacionesMSP
    volumes:
        - /var/run/:/host/var/run/
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/ACW.federaciones.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/federaciones.netcan.com/peers/ACW.federaciones.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
        - ACW.federaciones.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 10051:7051
      - 10053:7053
```

Y en el segundo servidor se deja lo relativo a los peers de la organización ColegiosVeterinarios:

```
# Copyright IBM Corp. All Rights Reserved.
#
# SPDX-License-Identifier: Apache-2.0
#

version: '2'

services:

  CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVMadrid.colegiosveterinario.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
        - /var/run/:/host/var/run/
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
        - CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 11051:7051
      - 11053:7053

  CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
```

```yaml
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledge
r/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledge
r/fabric/tls
      - CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 12051:7051
      - 12053:7053

  CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/f
abric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/f
abric/tls
      - CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 13051:7051
      - 13053:7053

  CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger
/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger
/fabric/tls
      - CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 14051:7051
      - 14053:7053

  CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperle
dger/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperle
dger/fabric/tls
```

```
              - CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 15051:7051
      - 15053:7053

  CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger
/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger
/fabric/tls
              - CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 16051:7051
      - 16053:7053

  CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledge
r/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledge
r/fabric/tls
              - CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 17051:7051
      - 17053:7053

  CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperl
edger/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperl
edger/fabric/tls
              - CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 18051:7051
      - 18053:7053

  CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
```

```yaml
    file: peer-base.yaml
    service: peer-base
  environment:
    - CORE_PEER_ID=CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com
    - CORE_PEER_ADDRESS=CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
    - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
    - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
    - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
  volumes:
    - /var/run/:/host/var/run/
    - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
    - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
    - CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
  ports:
    - 19051:7051
    - 19053:7053

  CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
      - CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 20051:7051
      - 20053:7053

  CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/fabric/tls
      - CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 21051:7051
      - 21053:7053

  CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
```

```
        volumes:
          - /var/run/:/host/var/run/
          - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperled
ger/fabric/msp
          - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperled
ger/fabric/tls
          - CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
        ports:
          - 22051:7051
          - 22053:7053

  CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/
fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/
fabric/tls
      - CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 23051:7051
      - 23053:7053

  CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/f
abric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/f
abric/tls
      - CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 24051:7051
      - 24053:7053

  CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/
fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/
fabric/tls
```

```
       - CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 25051:7051
      - 25053:7053

  CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledge
r/fabric/msp
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledge
r/fabric/tls
        - CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 26051:7051
      - 26053:7053

  CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:
    container_name: CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com
    extends:
      file: peer-base.yaml
      service: peer-base
    environment:
      - CORE_PEER_ID=CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com
      - CORE_PEER_ADDRESS=CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_EXTERNALENDPOINT=CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_GOSSIP_BOOTSTRAP=CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com:7051
      - CORE_PEER_LOCALMSPID=ColegiosVeterinariosMSP
    volumes:
      - /var/run/:/host/var/run/
      - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com/msp:/etc/hyperledger/
fabric/msp
        - ../crypto-
config/peerOrganizations/colegiosveterinarios.netcan.com/peers/CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com/tls:/etc/hyperledger/
fabric/tls
        - CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com:/var/hyperledger/production
    ports:
      - 27051:7051
      - 27053:7053
```

El archivo peer-base.yaml será idéntico para los dos servidores y no varía con respecto a la red desplegada en un servidor, al igual que el resto de archivos que hay que copiar al segundo servidor: material criptográfico y artefactos creados.

En cuanto a los scripts la única diferencia con la red anterior es que se copiarán desde la carpeta scripts3 del Github y que se utilizará el script Serv2_script.sh que en las redes anteriores no se había utilizado.

Al lanzar el script de inicio (netcan_script.sh) la red se levantará de la misma manera aunque primero se levantará la red Docker Swarm, luego lo harán los peers de la organización Federaciones:

```
************************************************************
        _/_/  _/_/_/_/  _/_/_/_/    _/_/    _/    _/  _/      _/
      _/     _/            _/      _/  _/  _/_/  _/  _/_/    _/
     _/_/_/  _/_/_/        _/     _/        _/  _/ _/  _/   _/
        _/  _/            _/     _/        _/    _/_/    _/ _/
   _/_/    _/_/_/_/        _/      _/_/    _/      _/       _/
************************************************************
*********************
Levantando la red swarm
*********************
xhktu4j4bzfnn0hj0st0muiau
*********************
Levantando la red Hyperledger Fabric
*********************
WARNING: The Docker Engine you're using is running in swarm mode.

Compose does not use swarm mode to deploy services to multiple nodes in a swarm. All containers will be scheduled on the cu
rrent node.

To deploy your application across the swarm, use `docker stack deploy`.

Creating volume "tfm_orderer.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_FCI.federaciones.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_RSCE.federaciones.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_TKC.federaciones.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_ACW.federaciones.netcan.com" with default driver
Creating ca_federaciones    ... done
```

Y posteriormente los de la organización ColegiosVeterinarios en el segundo servidor, continuando después el despliegue de la red exactamente igual que en la red anterior.

```
Creating volume "tfm_CVAndalucia.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVAragon.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVAsturias.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVIllesBalears.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVCanarias.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVCantabria.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVCastillayLeon.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVCastillalaMancha.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVCataluna.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVComunitatValenciana.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVExtremadura.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVGalicia.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVMadrid.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVMurcia.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVNavarra.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVPaisVasco.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating volume "tfm_CVLaRioja.colegiosveterinarios.netcan.com" with default driver
Creating couchdb8             ... done
Creating couchdb17                           ... done
Creating couchdb5                  ... done
Creating couchdb4                            ... done
Creating couchdb14                 ... done
Creating couchdb16                           ... done
Creating couchdb20                           ... done
Creating couchdb11                           ... done
Creating couchdb7                            ... done
```

Finalizando con la carga inicial de datos.

```
****************************************
Cargando datos de VACUNACIONES
****************************************
2020-09-12 23:35:36.518 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: status:2
00 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":11}"
2020-09-12 23:35:36.680 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: status:2
00 payload:"89"
2020-09-12 23:35:43.768 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: status:2
00 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":89}"
2020-09-12 23:35:44.090 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: status:2
00 payload:"514"
2020-09-12 23:35:51.190 UTC [chaincodeCmd] chaincodeInvokeOrQuery -> INFO 001 Chaincode invoke successful. result: status:2
00 payload:"{\"docType\":\"CONTADOR\",\"IDMaximo\":512}"
****************************************
DATOS INICIALES CARGADOS
****************************************
```

Para apagar la red utilizaremos el script stop_netcan_script.sh que limpia los dockers y los chaincodes desplegados.
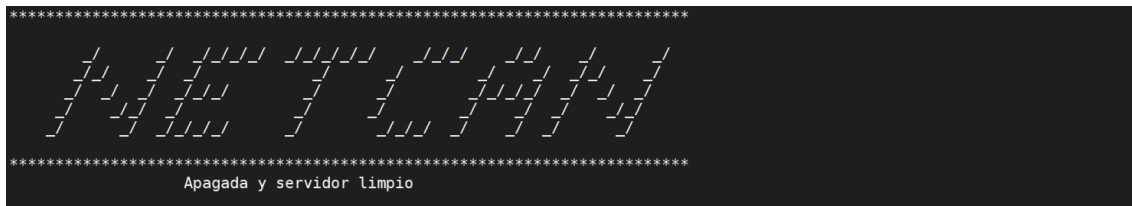
Bibliografía

- HYPERLEDGER.ORG, Hyperledger Fabric release 1.4, 2017, https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-1.4/whatis.html
- HYPERLEDGER.ORG, Hyperledger Fabric docs release 1.4, 2017, https://github.com/hyperledger/fabric/tree/release-1.4/docs
- TORRES PALOMINO, SERGIO, Workshop Hyperledger Fabric – Despliegue de una red Fabric para Universidades, 1 de octubre de 2018, https://blocknitive.com/blog/workshop-hyperledger-fabric-despliegue-de-una-red-fabric-para-universidades/
- FABFILE.ORG, Welcome to Fabric´s documentation, 2017, https://docs.fabfile.org/en/2.5/
- HYPERLEDGER.ORG, Using CouchDB, 2020, https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-2.2/couchdb_tutorial.html
- HYPERLEDGER.ORG, CouchDB as the State Database, 2020, https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/release-2.2/couchdb_as_state_database.html#couchdb-configuration
- J. CHRIS ANDERSON, JAN LEHNARDT AND NOAH SLATER, CouchDB The Definitive Guide, 2018, http://guide.couchdb.org/draft/index.html#
- HYPERLEDGER.ORG, Fabric CA User's Guide, 2017, https://hyperledger-fabric-ca.readthedocs.io/en/release-1.4/users-guide.html
- HYPERLEDGER.ORG, Fabric CA Operations Guide, 2017, https://hyperledger-fabric-ca.readthedocs.io/en/release-1.4/operations_guide.html
- HYPERLEDGER.ORG, Blockchain-explorer, 2018, https://github.com/hyperledger/blockchain-explorer/tree/release-3.9
- HYPERLEDGER.ORG, Hyperledger Explorer DocumentationExplorer, 14 de julio de 2020, https://readthedocs.org/projects/blockchain-explorer/downloads/pdf/master/
- HYPERLEDGER.ORG, Tutorials, 2020, https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/tutorials.html
- HYPERLEDGER.ORG, Troubleshooting TechNotes - Hyperledger Explorer, https://github.com/hyperledger/blockchain-explorer/blob/master/TROUBLESHOOT.md
- HYPERLEDGER.ORG, Hyperledger Caliper, 2020, https://www.hyperledger.org/use/caliper
- PAVAN ADHAV, Caliper integration with Hyperledger fabric, 6 DE ENERO DE 2020, https://medium.com/coinmonks/caliper-integration-with-hyperledger-fabric-d2aa0df2f73f
- HYPERLEDGER.ORG, Hyperledger Caliper - Fabric, 2020, https://hyperledger.github.io/caliper/v0.3.2/fabric-config/#network-configuration-file-reference