DOCUMENTO PARCIAL DOS

SDBalancerDocker

Examen 2

Universidad ICESI
Curso: Sistemas Distribuidos

Nombre estudiante: Dylan Dabian Torres

Código: A00265772

Repositorio
GITHUB: https://github.com/dylan9538/SDBalancerDocker

Objetivos

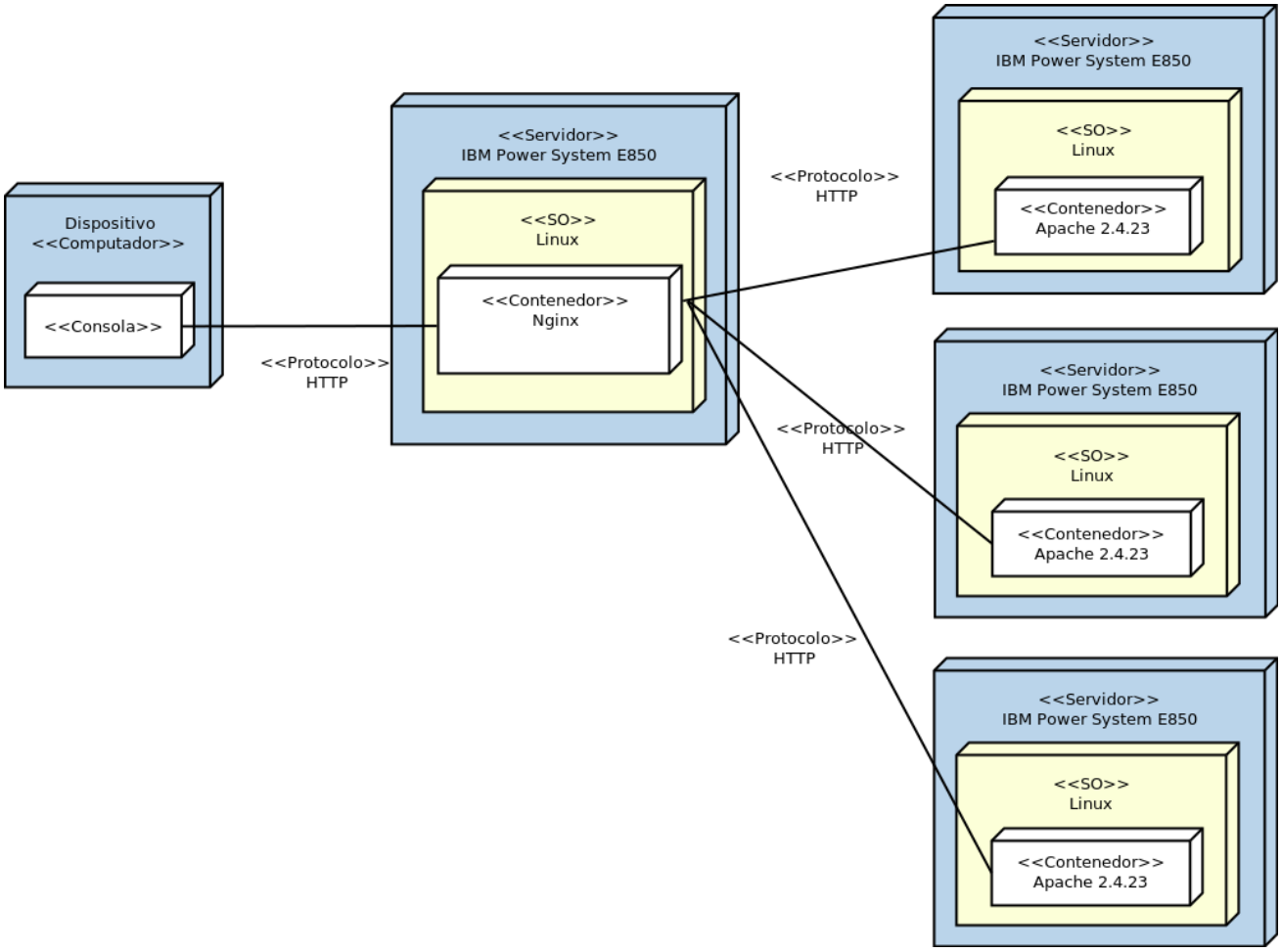
- Realizar de forma autónoma el aprovisionamiento automático de infraestructura
- Diagnosticar y ejecutar de forma autónoma las acciones necesarias para lograr infraestructuras estables
- Integrar servicios ejecutandose en nodos distintos

Prerrequisitos

- Docker
- Imágenes de sistemas operativos a elección del estudiante

Descripción del problema

Aprovisionamiento de un ambiente compuesto por los siguientes elementos: un servidor encargado de realizar balanceo de carga, tres servidores web con páginas estáticas. Se debe probar el funcionamiento del balanceador realizando peticiones y mostrando servidores distintos atendiendo las peticiones.



Pasos preliminares

GITHUB

Para realizar la subida de archivos al repositorio en github se realizaran los siguientes pasos, o es importante tenerlos en cuenta:

Creamos dentro de la carpeta distribuidos un nuevo directorio llamado parcialUnoRepo:

```
mkdir parcialDosRepo
cd parcialDosRepo
```

1) Clono el repositorio que necesito

En este repositorio añadiremos los archivos que se manejen.

```
git clone https://github.com/dylan9538/SDBalancerDocker.git
cd SDBalancerDocker
```

```
git config remote.origin.url
"https://token@github.com/dylan9538/SDBalancerDocker.git"
```

En el campo token añado el token generado en github.

2) subir archivos

1)Creo el archivo si no existe.

2)Sigo los siguientes comandos: Estos comandos los ejecuto donde se encuentra ubicado el archivo a cargar.

```
git add nombreArchivo
git commit -m "upload README file"
git push origin master
```

SOLUCION DEL PROBLEMA

Consignación de los comandos de linux necesarios para el aprovisionamiento de los servicios solicitados (PRE)

Usaremos Nginx que permite realizar el balanceo de carga necesario:

¿Que es nginx?

Es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico. Es software libre y de código abierto; también existe una versión comercial distribuida bajo el nombre de nginx plus. Es multiplataforma, por lo que corre en sistemas tipo Unix (GNU/Linux, BSD, Solaris, Mac OS X, etc.) y Windows.

Web Para el despliegue del servidor web de apache ejecutamos los siguientes comandos, primero se realiza la instalación y luego se inicia el servicio:

```
sudo apt-get update sudo apt-get install apache2 sudo service apache2 start
```

Balancer nginx

Primero se instala nginx, ejecuntando los siguientes comandos:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install Nginx
```

Luego de instalar nginx se configura el archivo nginx.conf con el siguiente contenido:

```
worker_processes 3;
events { worker_connections 1024; }
```

```
http {
    sendfile on;
    upstream app_servers {
        server server_1;
        server server_2;
        server server_3;
    }
    server {
        listen 80;
        location / {
            proxy_pass         http://app_servers;
            proxy_redirect     off;
            proxy_set_header   Host $host;
            proxy_set_header   X-Real-IP $remote_addr;
            proxy_set_header   X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
            proxy_set_header   X-Forwarded-Host $server_name;
        }
    }
}
```

Luego procedemos a correr el servicio del balanceador y ejecutamos los siguientes comandos donde abrimos el puerto definido en el archivo de configuración anterior:

```
iptables -I INPUT -p tcp --dport 8080 --syn -j ACCEPT
service iptables save
service iptables restart
service nginx start
```

Luego de ejecutar el comando anterior probamos en el browser si nuestro balanceador de carga está funcionando digitando la ip del balanceador y el puerto 8080.

SOLUCIÓN PROPUESTA PARA AUTOMATIZAR

Inicialmente se descargaron las imágenes de imágenes de httpd (para los servicios web) y nginx (para el balanceador) desde el dockerhub. Para ello se siguieron los siguientes comandos:

```
docker pull httpd
docker pull nginx
```

Para el desarrollo de los contenedores se usa Docker como herramienta

A continuación se explicara paso a paso el desarrollo de cada uno de los files necesarios para la creación y caracterización de los contenedores web y el contenedor del balanceador (nginx).

CONTAINER BALANCER NGINX

Se crea un directorio llamado **ContainerBalancer**, donde encontraremos los siguientes archivos.

Primero se tiene el Dockerfile con el siguiente contenido, el cual contiene configuración necesaria para trabajar con el nginx instalado ya:

```
#Se usa el contenedor con nginx pre instalado
FROM nginx

#delete configuration file default
RUN rm /etc/nginx/conf.d/default.conf && rm -r /etc/nginx/conf.d

#add nginx's configuration file
ADD nginx.conf /etc/nginx/nginx.conf

#Container don't stop execution
RUN echo "daemon off;" >> /etc/nginx/nginx.conf
CMD service nginx start
```

Luego tenemos el archivo llamado nginx.conf con el siguiente contenido, en el cual se especifican la cantidad de servidores web que se utilizaran en el balanceo de carga y se especifica que trabajara como proxy:

```
worker_processes 3;
events { worker_connections 1024; }
http {
    sendfile on;
    upstream app_servers {
        server server_1;
        server server_2;
        server server_3;
    }
    server {
        listen 80;
        location / {
            proxy_pass         http://app_servers;
            proxy_redirect     off;
            proxy_set_header   Host $host;
            proxy_set_header   X-Real-IP $remote_addr;
            proxy_set_header   X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
            proxy_set_header   X-Forwarded-Host $server_name;
        }
    }
}
```

CONTAINER WEB

PARA LA PARTE DE LA PARAMETRIZACIÓN DE LAS PAGINAS Y PODER DIFERRENCIAR Y VISUALIZAR QUE EL BALANCEO DE CARGA SE ESTA HACIENDO SE USARA CONFD. Esta es una herramienta para gestionar variables del entonor en el contenedor, buscando setear diferentes archivos.

En este contenedor web se configurará en un directorio llamado **ContainerWeb** y en el tendremos principalmente dos partes que se presentan a continuación:

Primero encontramos el Dockerfile que contiene lo siguiente:

```
FROM httpd
MAINTAINER Dylan Torres

##Se bajan los recursos confd
ADD
https://github.com/kelseyhightower/confd/releases/download/v0.10.0/confd-
0.10.0-linux-amd64 /usr/local/bin/confd
ADD files/start.sh /start.sh

RUN chmod +x /usr/local/bin/confd
RUN chmod +x /start.sh

ADD files/confd /etc/confd

CMD ["/start.sh"]
```

Se especifica que el contenedor usara para la parte de web Apache (httpd). Es necesario bajar los recursos de de confd y realizar la configuración para el archivo start.sh que es parte para que esto se logre.

En el contenedor web encontramos también una carpeta llamada files que tiene el siguiente contenido. Primero contiene el archivo **start.sh** que se comentó anteriormente, y contiene un directorio **confd** con el template y pagina web.

El archivo **start.sh** tiene el siguiente contenido. En el se asignan valores por defecto a las variables del entorno si se da el caso de que no se setean al montar el contenedor web. Con el flag de -backend env se le informa a confd que las variables que están en los templates serán adquiridas de las variables del entorno del contenedor web y al final se ejecuta el servidor web httpd. Este es el ejecutable que se usa como entrypoint del contenedor y llama los comandos que se encargan de asociar las variables del entorno a los templates.

```
#!/bin/bash
set -e

# if $proxy_domain is not set, then default to $HOSTNAME
export namePage=${namePage:-"No parameter asigned"}

# ensure the following environment variables are set. exit script and
container if not set.
test $namePage

/usr/local/bin/confd -onetime -backend env

echo "Starting web server apache"
exec httpd -DFOREGROUND
```

Dentro del directorio **confd** tenemos dos carpetas. Primero se tiene la carpeta **conf.d** donde tenemos un archivo llamado **index.html.toml**. Este archivo es el gestor del template, y en él se especifica cual es el template que se renderizará y donde se enviara luego de ser renderizado. Tiene el siguiente contenido:

```
[template]
src = "index.html.tmpl"
dest = "/usr/local/apache2/htdocs/index.html"
```

Segundo se tiene la carpeta llamada **templates** donde se tiene un archivo llamado **index.html.tmpl**, el cual es nuestro template. En el estamos creando nuestra variable del entorno. Este sera nuestra vista del servidor web:

```
<html>
<body>
<h1>Paginas parcial 2 Distribuidos</h1>
<p>Cambiando a la page</p>
{{ getenv "namePage" }}
</body>
</html>
```

Con esto ya queda terminada la configuración del contenedor web.

DOCKER-COMPOSE.YML

Finalmente se procede a crear el archivo **docker-compose.yml**.

```
version: '2'

services:
  server_1:
    image: apache_server
    environment:
      - namePage= AppOne
    expose:
      - "5000"
    volumes:
      - volumen_web:/volumen_web

  server_2:
    image: apache_server
    environment:
      - namePage=AppTwo
    expose:
      - "5000"
    volumes:
      - volumen_web:/volumen_web

  server_3:
```

```
    image: apache_server
    environment:
      - namePage=AppThree
    expose:
      - "5000"
    volumes:
      - volumen_web:/volumen_web

  proxy:
    build:
      context:  ./ContainerBalancer
      dockerfile: Dockerfile
    ports:
      - "8080:80"
    links:
      - server_1
      - server_2
      - server_3

    volumes:
      - volumen_nginx:/volumen_nginx

volumes:
   volumen_web:
   volumen_nginx:
```

En este .yml especificamos los servicios web que correrán y para cada uno se ponen:

- La imagen bajo la cual estarán. En este caso la imagen **apache_server**
- Se asocian las variables del entorno que se asignaran al template
- El puerto
- y finalmente el volumen

Tambien se construye el proxy, que en este caso es el que se configuro con nginx en el directorio **ContainerBalancer**.

Es importante aclarar que se manejan los volúmenes siguientes:

- volumen_web
- volumen_nginx

Estos permiten compartir archivos de configuracion o de cualquier tipo entre contenedores. Se realiza como plus.

RUN DEL PROYECTO Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Para las pruebas de funcionamiento primero debemos de construir la imagen para los servicios web. Con el siguiente comando:

```
docker build -t apache_server ./ContainerWeb/
```

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ docker build -t apache_server ./ContainerWeb/
Sending build context to Docker daemon 7.168 kB
Step 1 : FROM httpd
 ---> ef0aca83ba5a
Step 2 : MAINTAINER Dylan Torres
 ---> Using cache
 ---> ff9ef6c1df97
Step 3 : ADD https://github.com/kelseyhightower/confd/releases/download/v0.10.0/confd-0.10.0-linux-amd64 /usr/local/bin/confd
Downloading [==================================================>] 9.633 MB/9.633 MB
 ---> Using cache
 ---> 9378d1cc8389
Step 4 : ADD files/start.sh /start.sh
 ---> Using cache
 ---> 378cf8156e7e
Step 5 : RUN chmod +x /usr/local/bin/confd
 ---> Using cache
 ---> 441eb6927fb5
Step 6 : RUN chmod +x /start.sh
 ---> Using cache
 ---> 105c2187ece0
Step 7 : ADD files/confd /etc/confd
 ---> Using cache
 ---> 48160343b8c0
Step 8 : CMD /start.sh
 ---> Using cache
 ---> fe5f4e5679ea
Successfully built fe5f4e5679ea
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$
```

Luego procedemos a contruir el docker-compose.yml y montarlo, con los siguientes comandos:

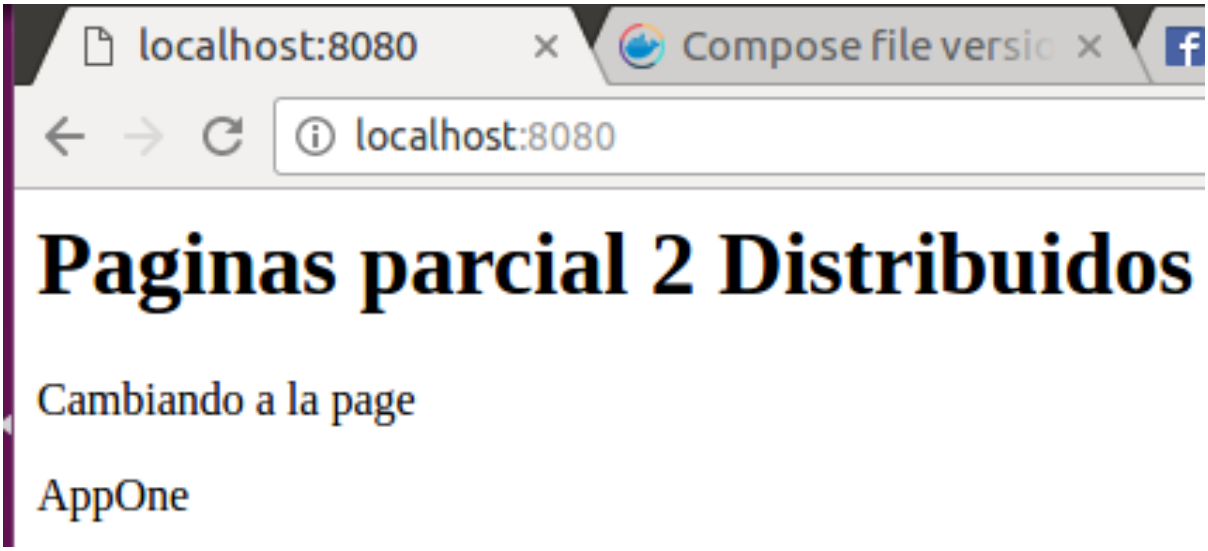
```
sudo docker-compose  build --no-cache
```

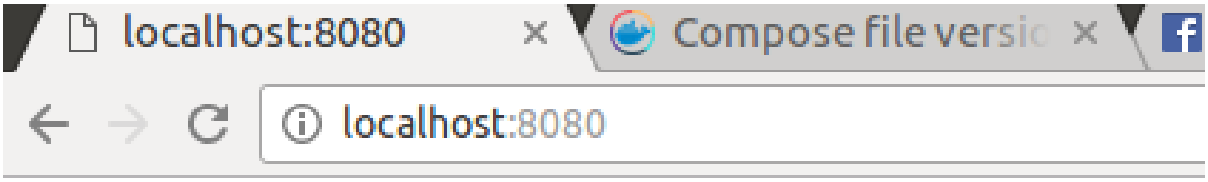
```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ sudo docker-com
pose  build --no-cache
server_1 uses an image, skipping
server_2 uses an image, skipping
server_3 uses an image, skipping
Building proxy
Step 1 : FROM nginx
 ---> 46102226f2fd
Step 2 : RUN rm /etc/nginx/conf.d/default.conf && rm -r /etc/nginx/conf.d
 ---> Running in fb4f67079d49
 ---> 1a2fbffdd8b1
Removing intermediate container fb4f67079d49
Step 3 : ADD nginx.conf /etc/nginx/nginx.conf
 ---> 7937273b920a
Removing intermediate container 77f7854fadfc
Step 4 : RUN echo "daemon off;" >> /etc/nginx/nginx.conf
 ---> Running in c5c7bd2a1b01
 ---> afc6ee5e59cb
Removing intermediate container c5c7bd2a1b01
Step 5 : CMD service nginx start
 ---> Running in b6ffacafe5cb
 ---> 170976ebe090
Removing intermediate container b6ffacafe5cb
Successfully built 170976ebe090
```

```
sudo docker-compose up
```

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ sudo docker-com
pose up
Creating volume "parcialdosdistribuidos_volumen_nginx" with default driver
Creating volume "parcialdosdistribuidos_volumen_web" with default driver
Recreating parcialdosdistribuidos_server_2_1
Recreating parcialdosdistribuidos_server_1_1
Recreating parcialdosdistribuidos_server_3_1
Recreating parcialdosdistribuidos_proxy_1
Attaching to parcialdosdistribuidos_server_1_1, parcialdosdistribuidos_server_2_1, parcialdosdistrib
uidos_server_3_1, parcialdosdistribuidos_proxy_1
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO Backend set to env
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO Starting confd
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO Backend nodes set to
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO Backend set to env
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO Starting confd
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO Backend nodes set to
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO /usr/local/apache2/htd
ocs/index.html has UID 501 should be 0
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO /usr/local/apache2/htd
ocs/index.html has UID 501 should be 0
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO /usr/local/apache2/htd
ocs/index.html has GID 50 should be 0
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO /usr/local/apache2/htd
ocs/index.html has md5sum 5388f60d7695cb57b87c799ee62d20b2 should be f636c9f8230a357f1dc9f4052fcf42c
5
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO Target config /usr/loc
al/apache2/htdocs/index.html out of sync
server_1_1  | 2017-05-06T23:01:26Z b351aaeab26b /usr/local/bin/confd[7]: INFO Target config /usr/loc
al/apache2/htdocs/index.html has been updated
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO /usr/local/apache2/htd
ocs/index.html has GID 50 should be 0
server_2_1  | 2017-05-06T23:01:27Z de5a7c10ea77 /usr/local/bin/confd[6]: INFO /usr/local/apache2/htd
```

Con ello obtenemos las siguientes pruebas de funcionamiento de nuestro balanceador de cargar con Docker y conf.

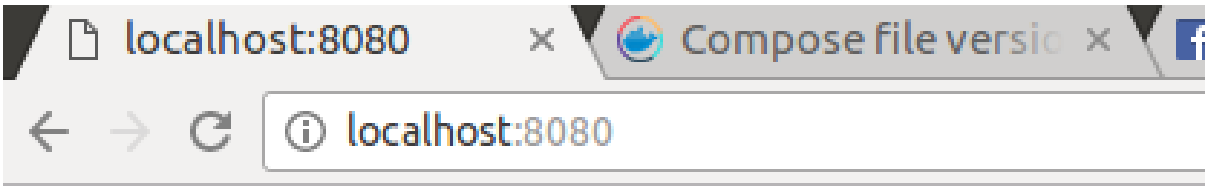




Paginas parcial 2 Distribuidos

Cambiando a la page

AppTwo



Paginas parcial 2 Distribuidos

Cambiando a la page

AppThree

También tenemos la lista de los contenedores montados:

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ docker ps
CONTAINER ID        IMAGE                          COMMAND                  CREATED             STAT
US              PORTS                  NAMES
6327a2f7ce61        parcialdosdistribuidos_proxy   "/bin/sh -c 'service "   6 seconds ago       Up 4
 seconds        0.0.0.0:8080->80/tcp   parcialdosdistribuidos_proxy_1
3175a719ff11        apache_server                  "/start.sh"              8 seconds ago       Up 6
 seconds        80/tcp, 5000/tcp       parcialdosdistribuidos_server_3_1
de5a7c10ea77        apache_server                  "/start.sh"              8 seconds ago       Up 6
 seconds        80/tcp, 5000/tcp       parcialdosdistribuidos_server_2_1
b351aaeab26b        apache_server                  "/start.sh"              8 seconds ago       Up 6
 seconds        80/tcp, 5000/tcp       parcialdosdistribuidos_server_1_1
```

Y la lista de los volúmenes:

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ docker volume
 ls
DRIVER              VOLUME NAME
local               3ff0094804afac33a0d215633b3d361d3f7aa7a95839c565b47f6d00233e4c62
local               472d8e13a0ad7b264d29ac0f03e3b63b031ae6c2797e95745076f3e824dfd30b
local               parcialdosdistribuidos_volumen_nginx
local               parcialdosdistribuidos_volumen_web
local               postgresql_data
```

Para probar el funcionamiento de los volúmenes, se tomara el volumen de los servicios web. Lo primero que se debe hacer es ingresar a uno de los contenedores web en funcionamiento y creamos un archivo cualquiera, en este caso llamado, filePrueba.txt, como se muestra en la siguiente imagen:

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ docker exec -
it parcialdosdistribuidos_server_1_1 bash
root@b351aaeab26b:/usr/local/apache2# cd /volumen_web/
root@b351aaeab26b:/volumen_web# echo "Holamundo" >> fileprueba.txt
root@b351aaeab26b:/volumen_web# ls
fileprueba.txt
```

Luego verificamos que este se encuentre compartido con el host, para ello buscamos donde se encuentran ubicados los volúmenes creados e ingresamos habilitando todos los permisos, y finalmente encontramos que el archivo filePrueba.txt si se encuentra compartido con el host. También era posible ingresar a otro de los contenedores web y se podía visualizar que el .txt también se encontraba en el

```
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ docker volume
 inspect parcialdosdistribuidos_volumen_web
[
    {
        "Name": "parcialdosdistribuidos_volumen_web",
        "Driver": "local",
        "Mountpoint": "/var/lib/docker/volumes/parcialdosdistribuidos_volumen_web/_data",
        "Labels": null,
        "Scope": "local"
    }
]
distribuidos@redes1:~/Documentos/Distribuidos/parcialDosRepo/parcialDosDistribuidos$ cd /var/lib/d
ocker
distribuidos@redes1:/var/lib/docker$ sudo su
[sudo] password for distribuidos:
root@redes1:/var/lib/docker# ls
aufs  containers  image  network  swarm  tmp  trust  volumes
root@redes1:/var/lib/docker# cd volumes/parcialdosdistribuidos_volumen_web/_data/
root@redes1:/var/lib/docker/volumes/parcialdosdistribuidos_volumen_web/_data# ls
fileprueba.txt
root@redes1:/var/lib/docker/volumes/parcialdosdistribuidos_volumen_web/_data#
```

Problemas encontrados

El principal problema encontrado fue de qué forma parametrizar y como configurar las variables de entorno, con el fin de diferenciar las páginas web. Este problema se solucionó usando "confd" como herramienta.

El segundo problema fue como asociar y crear volúmenes desde del docker-compose.yml que despliega la infraestructura. Basado en documentación en la web se logró solucionar este problema.

El tercer problema fue encontrar cuales eran las especificaciones que debían contener los Dockerfile. Basado en documentación en la web se logró solucionar este problema.

FIN DEL DOCUMENTO