Universidade Vigo
ESCOLA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA INFORMÁTICA

Centros de Datos

P6 - Contenedores con Docker

David Ruano Ordás
Departamento de Informática

drordas@uvigo.es

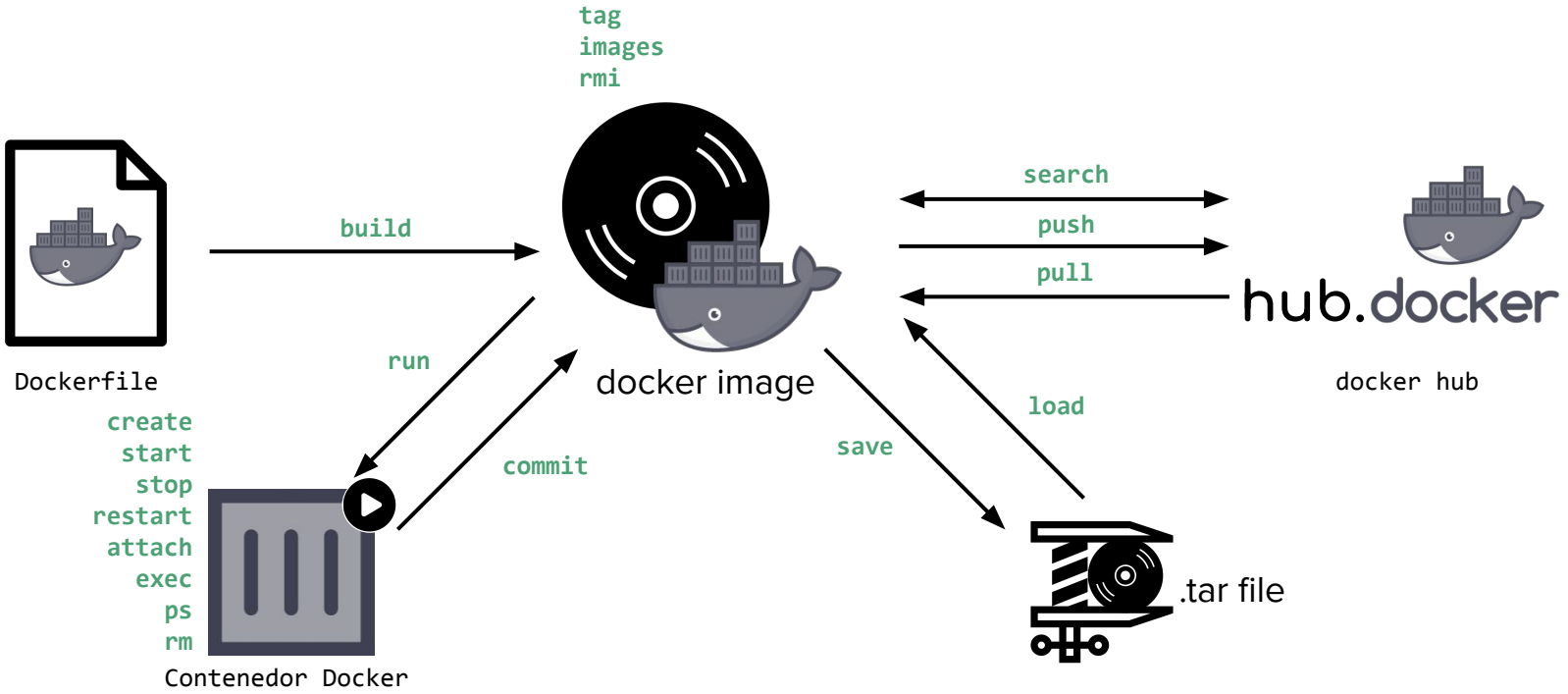
Despacho 409

Contenidos

- Estructura y comandos básicos
  - Esquema general
  - Comandos con Docker
    - Creación de contenedores.
    - Gestión de contenedores.
    - "*Mapeo*" de puertos.
    - "*Mapeo*" de volúmenes y mount bind
    - Linking
    - Redes
- Entregable

Docker

- **Estructura y comandos básicos**:
  - **Esquema general**:



Docker

- **Estructura y comandos básicos**:
  - **Comandos** con **Docker**:
    - **Gestión de imágenes (I):**
      - docker **search: busca imágenes** existentes **en un registro de imágenes** (Docker Hub o privado).

```
~#docker search debian
NAME                      DESCRIPTION                                     STARS     OFFICIAL   AUTOMATED
ubuntu                    Ubuntu is a Debian-based Linux operating sys…   16590     [OK]
debian                    Debian is a Linux distribution that's compos…   4847      [OK]
......                    .....                                           .....     ....       .......
```

      - docker **pull: descarga imágenes** de Docker **desde un registro de imágenes** (Docker Hub o privado).

```
~#docker pull debian:latest
latest: Pulling from library/debian
aece8493d397: Pull complete
Digest: sha256:2b7412e6465c3c7fc5bb21d3e6f1917c167358449fecac8176c6e496e5c1f05f
Status: Downloaded newer image for debian:latest
docker.io/library/debian:latest
```

      - docker **push: carga imágenes** Docker a un **registro** de **imágenes** (Docker Hub o privado).
      - docker **images: lista** las **imágenes** Docker **existentes** en el **equipo**.

```
~# docker images
REPOSITORY              TAG                 IMAGE ID       CREATED         SIZE
debian                  latest              e4c58958181a   6 weeks ago     77.8MB
owncloud/server         10.11               304d2aa03b61   12 months ago   1.06GB
wordpress               6.1.0-fpm-alpine    39d6a0c052ff   12 months ago   302MB
...                     ...                 ...            ...             ...
```

Docker

- **Estructura y comandos básicos**:
  - **Comandos** con **Docker**:
    - **Gestión de imágenes (II):**
      - docker **tag: renombra una imagen de Docker existente (mantiene** la **imagen original).**

```
~#docker tag debian:latest renamed:latest
~#docker images
REPOSITORY              TAG                 IMAGE ID       CREATED         SIZE
renamed                 latest              e4c58958181a   6 weeks ago     77.8MB
debian                  latest              e4c58958181a   6 weeks ago     77.8MB
......                  .....               .....          ....            .......
```

      - docker **rmi: elimina una imagen** de Docker

```
~#docker rmi renamed:latest
~#docker images
docker images
REPOSITORY              TAG                 IMAGE ID       CREATED         SIZE
debian                  latest              e4c58958181a   6 weeks ago     77.8MB
```

      - docker **save: guarda** una (o varias) **imágenes** Docker en un **fichero ".tar"**

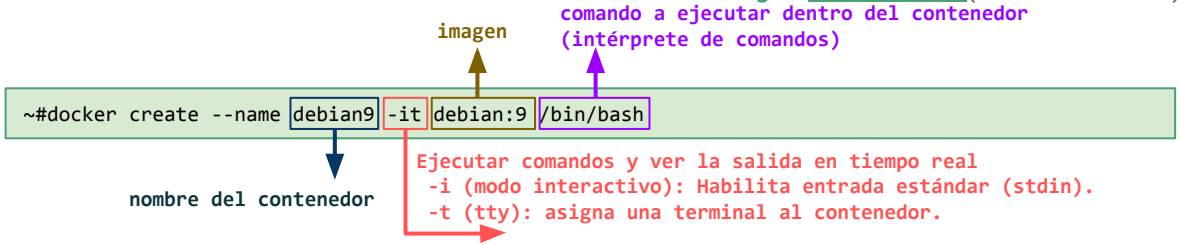
```
~#docker save debian:latest -o mi_debian.tar
~#ls -lah mi_debian.tar
-rw------- 1 root root 116M nov 16 18:34 mi_debian.tar
```

      - docker **load**: **carga** una (o varias) **imágenes** Docker a **partir** de un **fichero ".tar"**

```
~#docker load -i mi_debian.tar
ocker images
REPOSITORY              TAG                 IMAGE ID       CREATED         SIZE
debian                  latest              fd7391105260   2 weeks ago     117MB
```

Docker

- **Estructura y comandos básicos**:
  - **Comandos** con **Docker**:
    - **Gestión de contenedores (I):**
      - docker **create: crea** un **nuevo contenedor basado** en una **imagen sin iniciarlo** (estado **detenido**).



      - docker **start: ejecuta** un **contenedor** que ha sido **previamente creado** (estado **detenido**).

```
~#docker start debian9
```

      - docker **attach: accede** al **contenedor** que está **en ejecución**.

```
~#docker attach debian9
```

      - docker **run: crea e inicia** un **contenedor basado** en una **imagen**.

```
~#docker run --name debian9 -it debian:9 /bin/bash
```

⇨ `docker run =` `docker create` `docker start` `docker attach`

      - docker **stop: para** la **ejecución** de un **contenedor** (sin eliminarlo)

```
~#docker stop debian9
```

Docker

- **Estructura y comandos básicos**:
  - **Comandos** con **Docker**:
    - **Gestión de contenedores (II):**
      - docker **ps: lista** los **contenedores** en **ejecución**

```
~#docker ps
CONTAINER ID   IMAGE      COMMAND       CREATED          STATUS         PORTS     NAMES
c3f315b033fa   debian:9   "/bin/bash"   16 minutes ago   Up 4 seconds             debian9
```

```
~#docker ps -a   → LISTAR TODOS LOS CONTENEDORES EXISTENTES
CONTAINER ID   IMAGE         COMMAND       CREATED          STATUS         PORTS     NAMES
c3f315b033fa   debian:9      "/bin/bash"   17 minutes ago   Up 4 seconds             debian9
91a0fb229864   hello-world   "/hello"      3 years ago      Exited (0)               hello
```

      - docker **rm: elimina** un **contenedor** existente.

```
~#docker rm hello
hello
```

      - docker **restart: reinicia** un **contenedor** en **ejecución**.

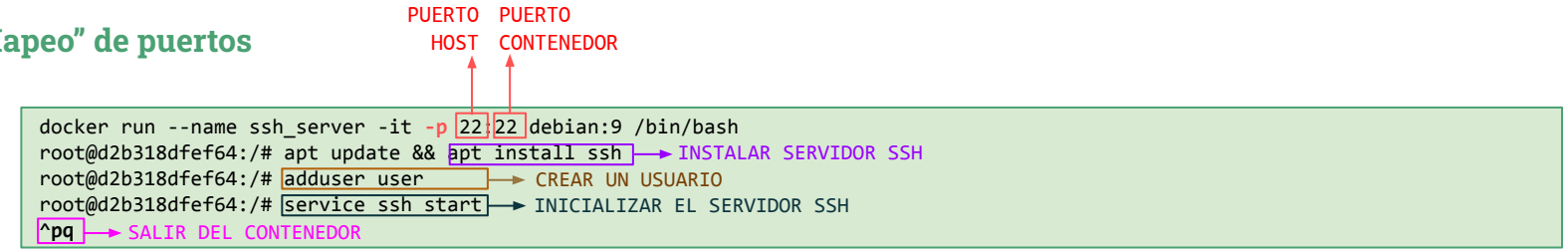
```
~#docker restart debian9
debian9
```

      - docker **exec: ejecuta comandos** dentro de un **contenedor** en **ejecución**

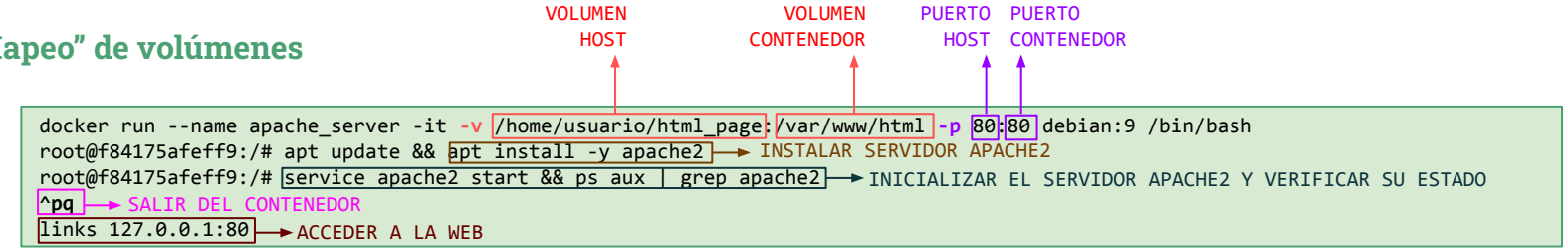
```
~#docker exec ls debian9
bin
boot
dev
...
```

Docker

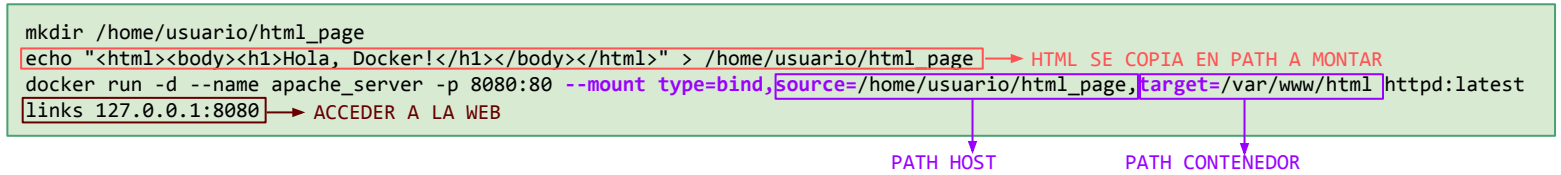
- **“Mapeo” de puertos**



- **“Mapeo” de volúmenes**

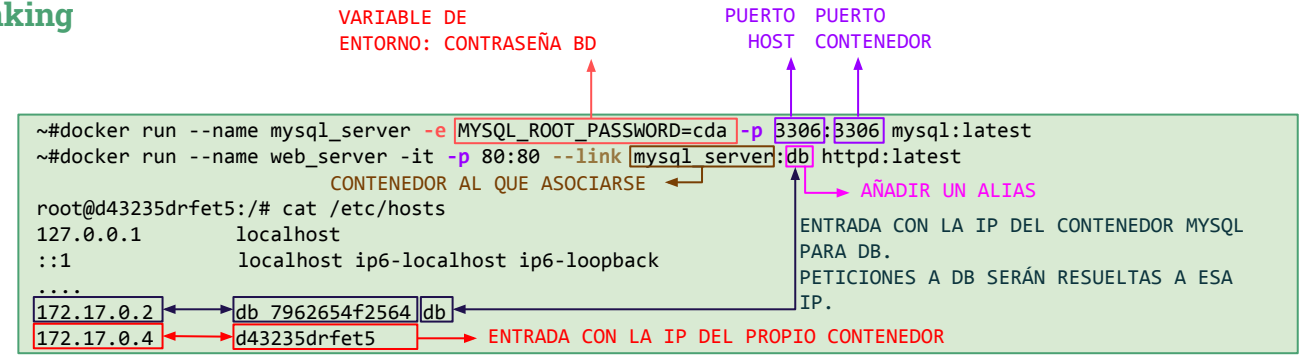


- **Bind mount**

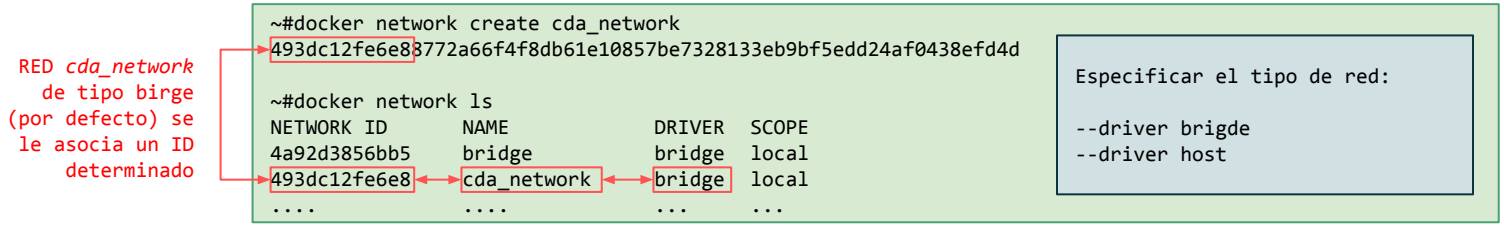


Docker

- **Linking**



- **Redes**
  - docker **network create: crea** una **red** Docker



Docker

- **Redes**
  - docker **network inspect**: muestra **información** sobre la **configuración** de una **red.**

```
~#docker network inspect cda_network
[
    {
        "Name": "cda_network",
        "Id": "dbb534d5ae88f7b05891cd17ec1d87663dd33cef8da7e490df4d3f0f6b8b0dba",
        "Created": "2023-11-17T14:37:35.699732058+01:00",
        "Scope": "local",
        "Driver": "bridge",
        "EnableIPv6": false,
        "IPAM": {
            "Driver": "default",
            "Options": {},
            "Config": [
                {
                    "Subnet": "172.20.0.0/16",
                    "Gateway": "172.20.0.1"
                }
            ]
        },
        "Containers": {},
        "Options": {},
        "Labels": {}
    }
]
```

Docker

- **Redes**
  - docker **network connect**: **conecta** un **contenedor** a una **red** previamente creada

```
~# docker run -d nginx_server nginx:latest
2e76aa9443c85be38027689575f442df9df956556c81bafdd58ce5707c2bac95

~#docker network connect cda_network nginx_server
~#docker network inspect cda_network
.....
"Containers": {
            "2e76aa9443c85be38027689575f442df9df956556c81bafdd58ce5707c2bac95": {
                "Name": "nginx_server",
                "EndpointID": "75320cc1d90d9d215556732bd5bbc84e31d599d6f3f2bcf651310a5bd79f4599",
                "MacAddress": "02:42:ac:14:00:03",
                "IPv4Address": "172.20.0.3/16",
                "IPv6Address": ""
            }
        },
```

  - docker **network disconnect: desconecta** un **contenedor** de una **red.**

```
~#docker network disconnect cda_network nginx_server
.....
"Containers": {},
```

Docker

- **Redes**
  - docker **network rm: elimina** una **determinada red.**

```
~#docker network rm cda_network
cda_network

~#docker network ls
NETWORK ID      NAME            DRIVER  SCOPE
4a92d3856bb5    bridge          bridge  local
....            ....            ...     ...
```

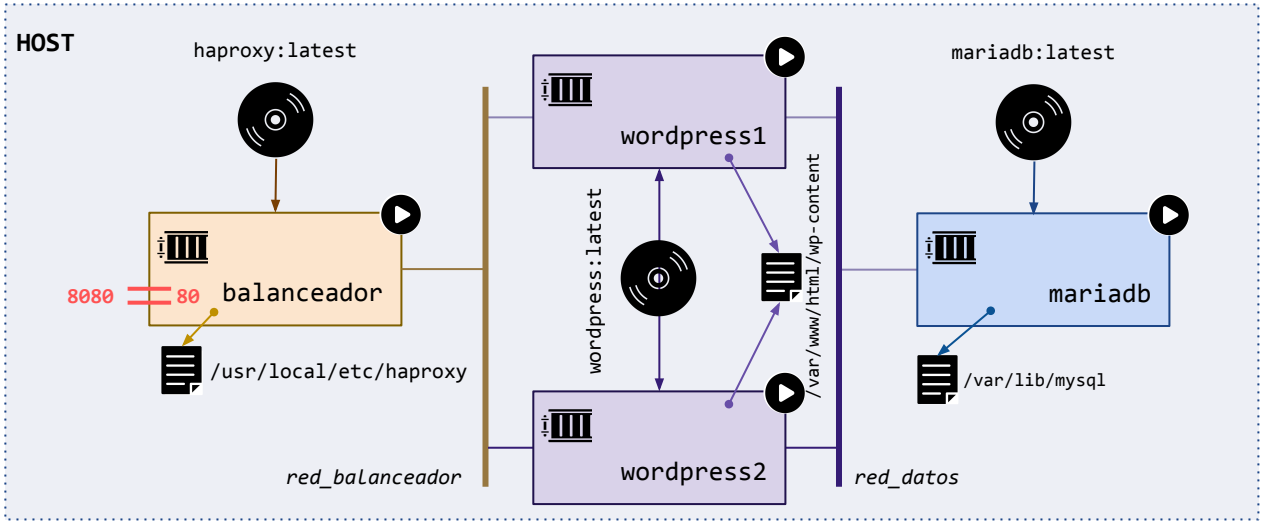
  - docker **network purge: elimina todas** las **redes** que **no** estén siendo **usadas** por **algún contenedor.**
  - docker **network ls: lista todas las redes disponibles.**

```
~#docker network ls
NETWORK ID     NAME                            DRIVER    SCOPE
4a92d3856bb5   bridge                          bridge    local
8ab4f29183a8   host                            host      local
f49d7f068d35   none                            null      local
```

Despliegue contenedores Docker

Entregable: Despliegue de balanceador de Carga con servidores Wordpress usando contenedores Docker

1. Contenedor HAProxy haciendo de frontal (con el puerto 80 de ese contenedor redirigido al puerto 8080 del anfitrión para verificar el acceso).
2. Dos contenedores con el gestor de contenidos Wordpress instalado sobre los que repartirá las peticiones el balanceador HAProxy
3. Un contenedor con una base de datos MariaDB compartida por los dos Wordpress.



Despliegue contenedores Docker

Entregable: Despliegue de balanceador de Carga con servidores Wordpress usando contenedores Docker

4. Pasos:
   a. Crear en el anfitrión los directorios a usar con -v (volume mapping)
      - Para /var/lib/mysql del contenedor MariaDB
      - Para /var/www/html/wp-content de los contenedores Wordpress
      - Para /usr/local/etc/haproxy del contenedor HAProxy
   b. Crear el fichero de configuración de HAProxy (haproxy.cfg)
      - en frontend ajustar bind a 0.0.0.0:80 ó *:80
      - en backend ajustar la dirección de los server usando los nombres de los contenedores Wordpress
   c. Crear las redes necesarias
   d. Crear los contenedores necesarios, ajustando las variables de entorno (con -e) según corresponda
   e. Establecer las conexiones de red adicionales
5. Documentación a entregar:
   a. Incluir una explicación de los elementos del entorno que se han creado (redes y contenedores, redirecciones, volúmenes o bind mounts, etc), bien de forma textual, con esquemas o combinando ambas formas.
   b. Comentar los aspectos más relevantes de su configuración (redirecciones, mounts, etc).
   c. Aportar los comandos utilizados, la salida que dan (si es relevante) y una breve descripción de lo que hace cada uno.
   d. Añadir capturas del resultado final una vez se acceda mediante un navegador al anfitrión con la URL http://localhost:8080
   e. NOTA: No es necesario completar la instalación de los Wordpress basta con constatar que se muestra la página de configuración.

FECHA DE ENTREGA: 24/12/2023 [23:59]!!

Universidade Vigo
ESCOLA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA INFORMÁTICA

Centros de Datos

P6 - Contenedores con Docker

David Ruano Ordás
Departamento de Informática

drordas@uvigo.es

Despacho 409