

# PROYECTO INTEGRADO

## CLUSTER DE ALTA DISPONIBILIDAD CON HAPROXY Y KEEPALIVED



Obra bajo licencia Creative Commons

Antonio Madrena Lucenilla  
21 de Diciembre de 2012  
I.E.S. Gonzalo Nazareno

# INDICE DE CONTENIDO

- Introducción
- Topología de red
- Instalación de máquinas
- Software a utilizar
- Instalación y configuración de HAProxy
- Instalación y configuración de Keepalived
- Configuración de Sysctl

# INDICE DE CONTENIDO

- Configuración de servidores web
- Inicio de servicios
- Comprobaciones
- Estadísticas con HAProxy
- Referencias web

# INTRODUCCION

- **Alta Disponibilidad** (*Wikipedia*): protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado.
- Cada día es más importante y necesario montar nuestros servicios fundamentales en **Alta Disponibilidad** de manera que si algo falla por causas ajenas, éste siga ofreciendo su función.

# INTRODUCCIÓN (II)

- Todo el servicio que no se pueda ofrecer se le llama “**Tiempo de Inactividad**”.
- **Disponibilidad de un servicio:** porcentaje tiempo/año que lleva prestando servicio ininterrumpidamente.
  - 99,9%: tres nueves → 8,76 horas/año inact.
  - 99,99%: cuatro nueves → 52,6 min/año inact.
  - 99,999%: cinco nueves → 5,26 min/año inact.

# INTRODUCCION (III)

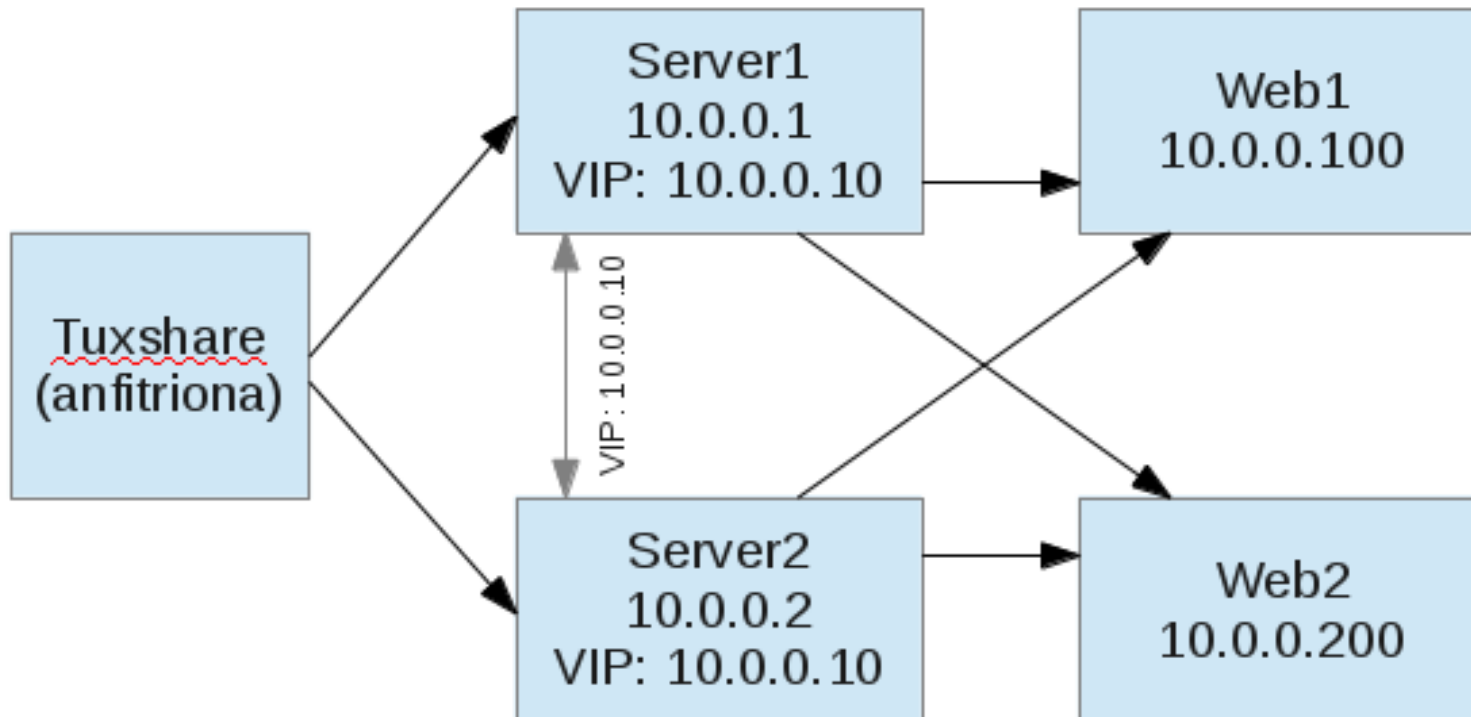
- Se ven a redactar los pasos necesarios para montar un **Cluster de Alta Disponibilidad** usando HAProxy y Keepalived.
- **HAProxy** básicamente consiste en un **Proxy Inverso** y un balanceador de carga.
- **Keepalived** es la herramienta que nos permite tener **conectados e identificados** los dos servidores para ofrecer Alta Disponibilidad.
- Ésto nos ofrece un servicio capaz de mantener un gran número de **conexiones simultáneas**.

# TOPOLOGÍA DE RED

- Cuatro máquinas:
  - Dos donde se encuentra **HAProxy y Keepalived**
  - Dos con un **apache** para ejercer el servicio web

HOSTNAME	IP	VIP	FUNCIÓN
server1	10.0.0.1	10.0.0.10	HAProxy-Keepalived
server2	10.0.0.2	10.0.0.10	HAProxy-Keepalived
web1	10.0.0.100		Apache
web2	10.0.0.200		Apache

# TOPOLOGÍA DE RED (II)



**Server1** actúa como **MASTER** y **Server2** como **BACKUP**. Esto se explica más adelante.

**Web1** y **Web2** sirven el mismo contenido, que de una forma u otra también ofrece **Alta Disponibilidad**.



# INSTALACION DE MÁQUINAS

- Características Hardware:
  - **CPU:** 1 core
  - **RAM:** 256 Mb
  - **HDD:** Dos de 8 GB (RAID 1)
  - Tarjeta de **red:** Virtio
- Server1 y Server2 tienen una **VIP** configurada, de manera que se aloja en la máquina que se encuentre como **MASTER**.

# SOFTWARE A UTILIZAR

- **HAProxy**: balanceador de carga multiprotocolo
  - Versión 1.4.8-1 (Actualmente estable)
- **Keepalived**: manejo del Cluster
  - Versión 1:1.1.20-1+squeeze1
- **Apache2**: servidor web
  - Versión 2.2.16-6+squeeze8
- **Varnish**: caché web
  - Versión 2.1.3-8

# INSTALACIÓN DE HAPROXY

- HAProxy es un **Proxy inverso TCP/HTTP** adecuado para entornos con **Alta Disponibilidad**.
- Cuenta con conexión persistente de **Cookies** y **balanceador de carga**.
- Se hace en los servidores principales [Server1 y Server2] desde repositorios:

```
# aptitude install haproxy
```

# CONFIDURACIÓN DE HAPROXY

- Al instalar el paquete crea los siguientes archivos para su **configuración**:
  - Crea el directorio **/etc/haproxy** donde se encuentra la configuración principal:
    - Fichero de **configuración general**: *haproxy.cfg*
    - Directorio con **errores** html: *errors/*
  - También crea dentro del directorio **/etc/default** el archivo **haproxy**, donde tenemos que cambiar el parámetro **ENABLED** a 1, para activarlo.

```
root@server1:~# cat /etc/default/haproxy
# Set ENABLED to 1 if you want the init script to start haproxy.
ENABLED=1
# Add extra flags here.
#EXTRA_OPTS="-de -m 16"
root@server1:~# █
```

# CONFIGURACIÓN DE HAPROXY (II)

```
root@server1:~# cat /etc/haproxy/haproxy.cfg
global
    log 127.0.0.1    local0
    log 127.0.0.1    local1 notice
    #log loghost     local0 info
    maxconn 4096
    #debug
    #quiet
    user haproxy
    group haproxy
    daemon

defaults
    log          global
    mode         http
    option       httplog
    option       dontlognull
    retries     3
    option       redispatch
    maxconn     2000
    contimeout  5000
    clitimeout  50000
    srvtimeout  50000

listen proyectointegrado *:80
    mode http
    stats enable
    stats auth user:pass
    balance roundrobin
    cookie SERVERID insert
    option http-server-close
    option forwardfor
    option httpchk HEAD /check.txt HTTP/1.0
    # servidor web 1
    server webA 10.0.0.100:80 cookie A check
    # servidor web 2
    server webB 10.0.0.200:80 cookie B check
root@server1:~#
```

```
root@server1:/etc/haproxy/errors# cat 500.http
HTTP/1.0 500 Server Error
Cache-Control: no-cache
Connection: close
Content-Type: text/html

<html><body><h1>500 Server Error</h1>
An internal server error occured.
</body></html>

root@server1:/etc/haproxy/errors#
```

*“La configuración de HAProxy no varía entre Server1 y Server2.”*

# INSTALACIÓN DE KEEPALIVED

- **Keepalived** se utiliza para monitorizar servidores dentro de **Cluster LVS** (Linux Virtual Server).
- Se puede configurar para eliminar servidores de la **cola del Cluster** si éste deja de responder.
- Implementa mediante protocolo **VRRPv2** un módulo para recoger **información adicional del Cluster**.

# INSTALACION DE KEEPALIVED (II)

- La instalación de **Keepalived** se hace desde los repositorios oficiales de Debian.

```
# aptitude install keepalived
```

- Se instala en ambos servidores principales [Server1 y Server2]

# CONFIGURACIÓN DE KEEPALIVED

- Su configuración varía en ambos, ya que uno actúa como MASTER y otro como BACKUP.
  - **MASTER:** mientras todo sea correcto es el que va a ofrecer el servicio completo. Si éste falla el BACKUP empieza a ofrecer el servicio.
  - **BACKUP:** Si falla el MASTER, éste ofrece el servicio hasta que el Maestro esté totalmente recuperado del fallo. Entonces toma de nuevo la función de BACKUP y sigue a la espera por si se produce otro fallo.



# CONFIGURACION DE KEEPALIVED

## (II)

- El fichero de configuración se encuentra en el directorio ***/etc/keepalived***.
- Tanto en el MASTER como en el BACKUP, el fichero ***keepalived.conf*** son idénticos, salvo por el estado y la prioridad.
  - **Estado:** MASTER y BACKUP
  - **Prioridad:**
    - MASTER: `priority 101`
    - BACKUP: `priority 100`

# CONFIGURACION DE KEEPALIVED

## (III)

```
root@server1:/etc/keepalived# cat keepalived.conf
vrrp_script chk_haproxy {
    script "killall -0 haproxy"
    interval 2
    weight 2
}

vrrp_instance VI_1 {
    interface eth0
    state MASTER
    virtual_router_id 51
    priority 101          # 101 en master, 100 en backup
    virtual_ipaddress {
        10.0.0.10        # IP virtual
    }
    track_script {
        chk_haproxy
    }
}
root@server1:/etc/keepalived# █
```

```
[...]
state MASTER
[...]
priority 101
[...]
```

```
root@server2:/etc/keepalived# cat keepalived.conf
vrrp_script chk_haproxy {
    script "killall -0 haproxy"
    interval 2
    weight 2
}

```

```
[...]
state MASTER
[...]
priority 101
[...]
```

```
vrrp_instance VI_1 {
    interface eth0
    state BACKUP
    virtual_router_id 51
    priority 100          # 101 en master, 100 en backup
    virtual_ipaddress {
        10.0.0.10        # IP virtual
    }
    track_script {
        chk_haproxy
    }
}
root@server2:/etc/keepalived# █
```

# CONFIGURACION DE SYSCTL

- **Sysctl** es una interfaz para **examinar y cambiar los parámetros** de forma dinámica en los sistemas operativos Linux y BSD.
- Tenemos que modificar el “**bit de forwarding**” y el “**non local bind**”.
- Últimamente he aprendido a usar **sysctl**, así que lo uso en mi Proyecto Integrado para hacerlo de manera diferente a la que estamos acostumbrados en el ciclo.

# CONFIGURACION DE SYSCTL (II)

- Para modificar el fichero `/etc/sysctl.conf` se puede hacer con un “echo” o modificando el propio fichero con un editor.

```
# echo "net.ipv4.ip_forward = 1" >> /etc/sysctl.conf
```

```
# echo "net.ipv4.ip_nonlocal_bind = 1" >> /etc/sysctl.conf
```

- Una vez añadidos al fichero ejecutamos el siguiente comando para que cargue los cambios y nos los muestre por pantalla.

```
# sysctl -p
```

```
root@server1:~# sysctl -p
net.ipv4.ip_forward = 1
net.ipv4.ip_nonlocal_bind = 1
root@server1:~# █
```

# INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES WEB

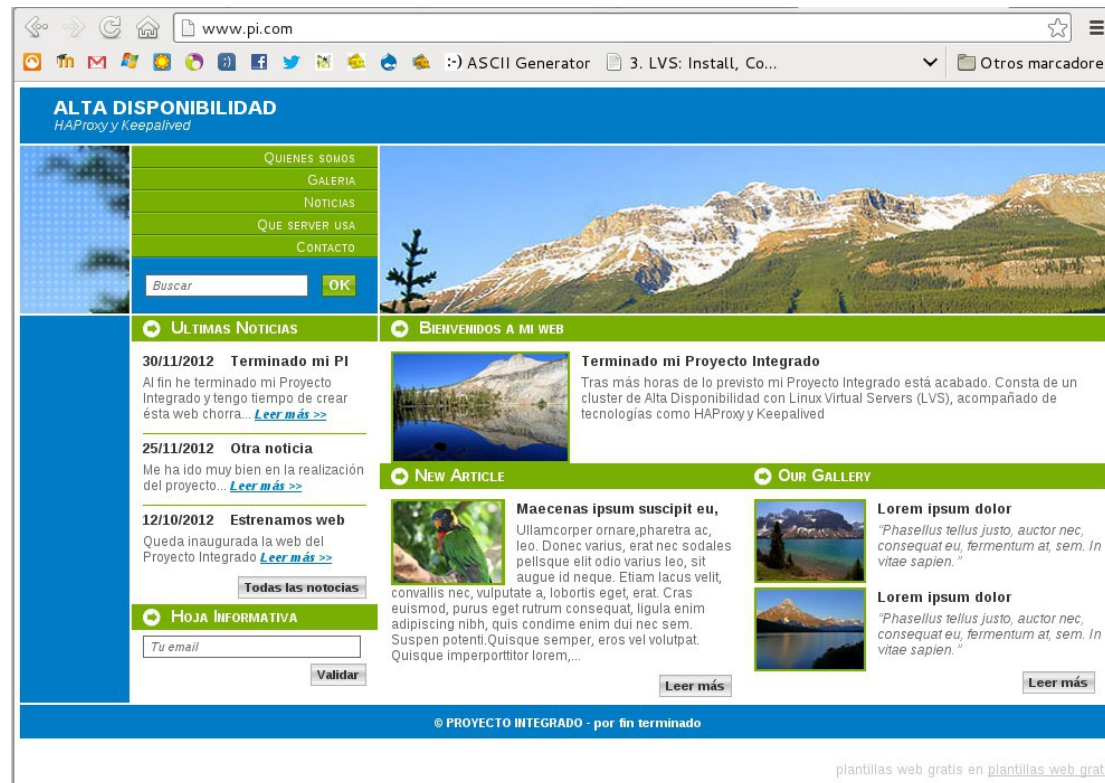
- Los servidores web simplemente son un **Apache** corriendo en el puerto 80.
- Estos se instalan desde repositorios oficiales.  

```
# aptitude install apache2
```
- Para hacer la búsqueda más rápida he instalado también una simple **caché web**. Ésta también se instala desde repositorios.  

```
# aptitude install varnish
```
- Ambos se dejan con la configuración por defecto.

# INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SERVIDORES WEB (II)

- Como página web he creado una simple con código html y css, y que luego he replicado entre los dos servidores web.



# INICIO DE SERVICIOS

- Tenemos que iniciar los servicios de HAProxy y Keepalived en las dos máquinas.
- Esto hay que hacerlo primero en el MASTER y segundo en el BACKUP, de lo contrario daría fallos al no poder sincronizar archivos.

```
# /etc/init.d/haproxy start
```

```
# /etc/init.d/keepalived start
```

# COMPROBACIONES

- Antes que nada tenemos que comprobar que HAProxy y Keepalived estén funcionando. Lo hacemos con el siguiente comando:

```
# ip addr sh eth0
```

- Este nos presenta quien es MASTER y quien BACKUP, y cual de ellos tiene la IP virtual.

```
root@server1:~# ip addr sh eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state MASTER qlen 1000
    link/ether 52:54:00:6c:0c:2e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.1/24 brd 10.0.0.255 scope global eth0
    inet 10.0.0.10/32 scope global eth0
    inet6 fe80::5054:ff:fe6c:c2e/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@server1:~#
```

```
root@server2:~# ip addr sh eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state BACKUP qlen 1000
    link/ether 52:54:00:d4:e8:24 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.2/24 brd 10.0.0.255 scope global eth0
    inet6 fe80::5054:ff:fed4:e824/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@server2:~#
```



# COMPROBACIONES (II)

- Podemos provocar la caída del MASTER y observaremos como el BACKUP comienza a prestar el servicio y adquiere la IP virtual.

```
root@server2:~# ip addr sh eth0
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UNKNOWN qlen 1000
    link/ether 52:54:00:d4:e8:24 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.2/24 brd 10.0.0.255 scope global eth0
    inet 10.0.0.10/32 scope global eth0
    inet6 fe80::5054:ff:fed4:e824/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@server2:~# █
```

# COMPROBACIONES (III)

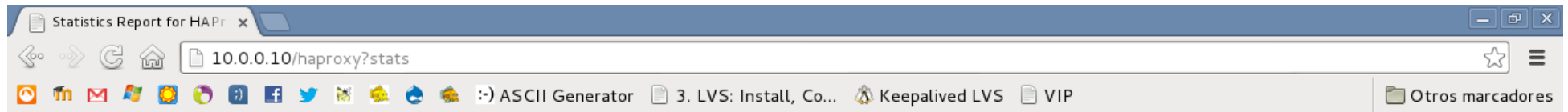
- Otra forma es mirando los logs.

```
root@server1:~# tailf /var/log/messages
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_healthcheckers: Registering Kernel netlink reflector
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_healthcheckers: Registering Kernel netlink command channel
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_healthcheckers: Opening file '/etc/keepalived/keepalived.conf'.
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_vrrp: Configuration is using : 60972 Bytes
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_vrrp: Using LinkWatch kernel netlink reflector...
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_healthcheckers: Configuration is using : 4225 Bytes
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_healthcheckers: Using LinkWatch kernel netlink reflector...
Dec  2 11:04:50 server1 Keepalived_vrrp: VRRP_Script(chk_haproxy) succeeded
Dec  2 11:04:51 server1 Keepalived_vrrp: VRRP_Instance(VI_1) Transition to MASTER STATE
Dec  2 11:04:52 server1 Keepalived_vrrp: VRRP_Instance(VI_1) Entering MASTER STATE
```

```
root@server2:~# tailf /var/log/messages
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Registering Kernel netlink reflector
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Registering Kernel netlink command channel
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Registering gratuitous ARP shared channel
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Opening file '/etc/keepalived/keepalived.conf'.
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Configuration is using : 60972 Bytes
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: Using LinkWatch kernel netlink reflector...
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: VRRP_Instance(VI_1) Entering BACKUP STATE
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_healthcheckers: Configuration is using : 4225 Bytes
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_healthcheckers: Using LinkWatch kernel netlink reflector...
Dec  2 11:04:58 server2 Keepalived_vrrp: VRRP_Script(chk_haproxy) succeeded
```

# ESTADÍSTICAS CON HAPROXY

- Una de las funcionalidades de HAProxy es hacer estadísticas y mostrarlas por el navegador.
- Para ello accedemos mediante la dirección `http://10.0.0.10/haproxy?stats`



HAProxy version 1.4.8, released 2010/06/16

Statistics Report for pid 3307

## > General process information

pid = 3307 (process #1, nproc = 1)  
uptime = 0d 0h00m39s  
system limits: memmax = unlimited; ulimit-n = 8205  
maxsock = 8205; maxconn = 4096; maxpipes = 0  
current conns = 1; current pipes = 0/0  
Running tasks: 1/3

active UP                    backup UP  
active UP, going down      backup UP, going down  
active DOWN, going up      backup DOWN, going up  
active or backup DOWN      not checked  
active or backup DOWN for maintenance (MAINT)

Note: UP with load-balancing disabled is reported as "NOLB".

Display option:

- [Hide 'DOWN' servers](#)
- [Refresh now](#)
- [CSV export](#)

External resources:

- [Primary site](#)
- [Updates \(v1.4\)](#)
- [Online manual](#)

	Queue			Session rate			Sessions				Bytes		Denied		Errors			Warnings		Server										
	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Cur	Max	Limit	Total	LbTot	In	Out	Req	Resp	Req	Conn	Resp	Retr	Redis	Status	LastChk	Wght	Act	Bck	Chk	Dwn	Dwntme	Thrtle	
Frontend				8	8	-	1	4	2 000	36		29 785	322 436	0	0	0					OPEN									
webA	0	0	-	8	8		0	1	-	35	0	13 055	16 170	0	0	0	0	0	0	0	39s UP	L7OK/200 in 2ms	1	Y	-	0	0	0s	-	
webB	0	0	-	0	0		0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39s UP	L7OK/200 in 2ms	1	Y	-	0	0	0s	-	
Backend	0	0		8	8		0	1	2 000	35	0	29 785	322 436	0	0	0	0	0	0	0	39s UP		2	2	0		0	0s		

# REFERENCIAS WEB

- **Páginas Oficiales:**
  - LVS:
    - <http://www.linuxvirtualserver.org/>
  - Keepalived:
    - <http://www.keepalived.org/>
  - HAProxy:
    - <http://haproxy.1wt.eu/>

# REFERENCIAS WEB (II)

- **HOWTO y manuales:**
  - LinuxVirtualServer.org:
    - <http://www.linuxvirtualserver.org/docs/ha/keepalived.html>
  - DanielDeMichele.com:
    - <http://www.danieldemichele.com.ar/alta-disponibilidad-load-balancer-con-haproxy/>
  - HowToForge.com:
    - <http://www.howtoforge.com/setting-up-haproxy-keepalived-on-debian-lenny-p2>