



TR-4998: Oracle HA en AWS EC2 con Pacemaker Clustering y FSx ONTAP

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

Tabla de contenidos

- TR-4998: Oracle HA en AWS EC2 con Pacemaker Clustering y FSx ONTAP 1
 - Objetivo 1
 - Audiencia 1
 - Entorno de prueba y validación de soluciones 2
 - Arquitectura 2
 - Componentes de hardware y software 2
 - Configuración activa/pasiva de la base de datos Oracle en el entorno de laboratorio de AWS EC2/FSx. . 3
 - Factores clave a considerar en la implementación 3
 - Implementación de la solución 4
 - Requisitos previos para la implementación 4
 - Aprovisionar instancias EC2 y clúster de almacenamiento Amazon FSx ONTAP 4
 - Configuración del clúster de marcapasos 7
 - Configuración de cercado de clúster de marcapasos 12
 - Implementar la base de datos Oracle en el clúster PCS 15
 - Configurar recursos de Oracle para la administración de PCS 30
 - Validación de alta disponibilidad posterior a la implementación 40
 - Copia de seguridad, restauración y clonación de Oracle con SnapCenter 52
 - Dónde encontrar información adicional 52

TR-4998: Oracle HA en AWS EC2 con Pacemaker Clustering y FSx ONTAP

Allen Cao, Niyaz Mohamed, NetApp

Esta solución proporciona una descripción general y detalles para habilitar la alta disponibilidad (HA) de Oracle en AWS EC2 con agrupación en clústeres Pacemaker en Redhat Enterprise Linux (RHEL) y Amazon FSx ONTAP para la alta disponibilidad (HA) de almacenamiento de bases de datos a través del protocolo NFS.

Objetivo

Muchos clientes que se esfuerzan por autogestionar y ejecutar Oracle en la nube pública necesitan superar algunos desafíos. Uno de esos desafíos es permitir una alta disponibilidad para la base de datos Oracle. Tradicionalmente, los clientes de Oracle confían en una característica de base de datos de Oracle denominada "Real Application Cluster" o RAC para el soporte de transacciones activas-activas en múltiples nodos del clúster. Un nodo fallido no detendría el procesamiento de la aplicación. Lamentablemente, la implementación de Oracle RAC no está disponible ni es compatible con muchas nubes públicas populares como AWS EC2. Al aprovechar la agrupación en clústeres Pacemaker (PCS) integrada en RHEL y Amazon FSx ONTAP, los clientes pueden lograr una alternativa viable sin el costo de la licencia de Oracle RAC para la agrupación en clústeres activo-pasivo tanto en computación como en almacenamiento para respaldar la carga de trabajo de base de datos Oracle de misión crítica en la nube de AWS.

Esta documentación demuestra los detalles de la configuración de la agrupación en clústeres de Pacemaker en RHEL, la implementación de la base de datos Oracle en EC2 y Amazon FSx ONTAP con el protocolo NFS, la configuración de los recursos de Oracle en Pacemaker para HA y el cierre de la demostración con la validación en los escenarios de HA más frecuentes. La solución también proporciona información sobre cómo realizar copias de seguridad, restaurar y clonar rápidamente bases de datos de Oracle con la herramienta de interfaz de usuario SnapCenter de NetApp .

Esta solución aborda los siguientes casos de uso:

- Configuración y configuración de agrupación en clústeres de Pacemaker HA en RHEL.
- Implementación de HA de base de datos Oracle en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP.

Audiencia

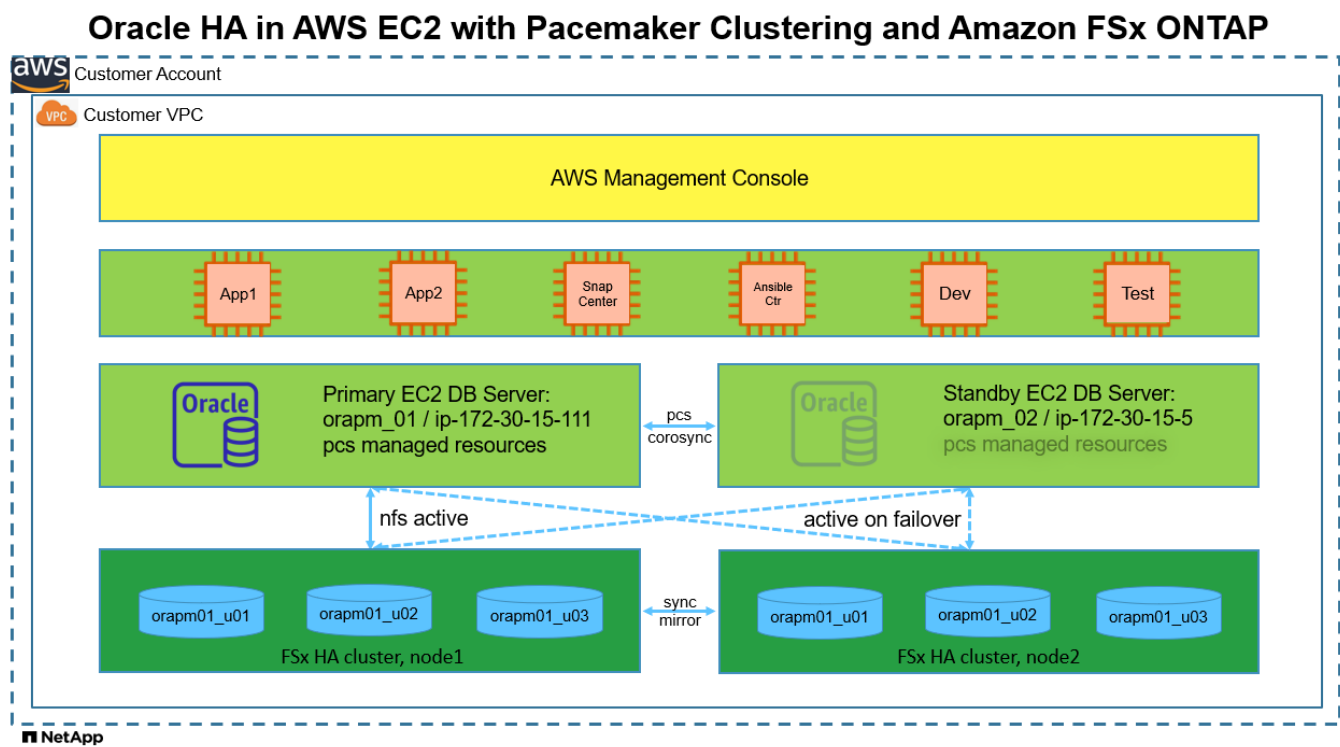
Esta solución está destinada a las siguientes personas:

- Un DBA que desea implementar Oracle en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP.
- Un arquitecto de soluciones de base de datos que desea probar cargas de trabajo de Oracle en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP.
- Un administrador de almacenamiento que desee implementar y administrar una base de datos Oracle en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP.
- Un propietario de una aplicación que desea configurar una base de datos Oracle en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP.

Entorno de prueba y validación de soluciones

Las pruebas y la validación de esta solución se realizaron en un entorno de laboratorio que podría no coincidir con el entorno de implementación final. Ver la sección [Factores clave a considerar en la implementación](#) Para más información.

Arquitectura



Componentes de hardware y software

Hardware		
Almacenamiento de Amazon FSx ONTAP	Versión actual ofrecida por AWS	Single-AZ en us-east-1, capacidad de 1024 GiB, rendimiento de 128 MB/s
Instancias EC2 para el servidor de base de datos	t2.xlarge/4vCPU/16G	Dos instancias EC2 T2 xlarge, una como servidor de base de datos principal y la otra como servidor de base de datos en espera
VM para el controlador Ansible	4 vCPU, 16 GiB de RAM	Una máquina virtual Linux para ejecutar el aprovisionamiento automatizado de AWS EC2/FSx y la implementación de Oracle en NFS
Software		
Red Hat Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) - x64 Gen2	Se implementó una suscripción a RedHat para realizar pruebas

Base de datos Oracle	Versión 19.18	Parche RU aplicado p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	Versión 12.2.0.1.36	Último parche p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
Marcapasos	Versión 0.10.18	Complemento de alta disponibilidad para RHEL 8.0 de RedHat
Sistema Nacional de Archivos	Versión 3.0	Oracle dNFS habilitado
Ansible	núcleo 2.16.2	Python 3.6.8

Configuración activa/pasiva de la base de datos Oracle en el entorno de laboratorio de AWS EC2/FSx

Servidor	Base de datos	Almacenamiento de base de datos
nodo principal: orapm01/ip-172.30.15.111	NTAP(NTAP_PDB1,NTAP_PDB2,NTAP_PDB3)	/u01, /u02, /u03 Montajes NFS en volúmenes de Amazon FSx ONTAP
nodo en espera: orapm02/ip-172.30.15.5	NTAP(NTAP_PDB1,NTAP_PDB2,NTAP_PDB3) en caso de conmutación por error	/u01, /u02, /u03 NFS se monta durante la conmutación por error

Factores clave a considerar en la implementación

- *** Amazon FSx ONTAP HA.** * Amazon FSx ONTAP se aprovisiona en un par de controladores de almacenamiento de alta disponibilidad en zonas de disponibilidad individuales o múltiples de manera predeterminada. Proporciona redundancia de almacenamiento de forma activa/pasiva para cargas de trabajo de bases de datos de misión crítica. La conmutación por error del almacenamiento es transparente para el usuario final. No se requiere la intervención del usuario en caso de una conmutación por error del almacenamiento.
- **Grupo de recursos PCS y ordenamiento de recursos.** Un grupo de recursos permite que varios recursos con dependencia se ejecuten en el mismo nodo del clúster. El orden de recursos aplica el orden de inicio de los recursos y el orden de apagado a la inversa.
- **Nodo preferido.** El clúster Pacemaker se implementa deliberadamente en clústeres activos/pasivos (no es un requisito de Pacemaker) y está sincronizado con la agrupación en clústeres de FSx ONTAP . La instancia EC2 activa se configura como un nodo preferido para los recursos de Oracle cuando está disponible con una restricción de ubicación.
- **Retraso de valla en el nodo en espera.** En un clúster PCS de dos nodos, el quórum se establece artificialmente en 1. En el caso de un problema de comunicación entre los nodos del clúster, cualquiera de los nodos podría intentar bloquear al otro nodo, lo que potencialmente puede causar corrupción en los datos. Configurar un retraso en el nodo en espera mitiga el problema y permite que el nodo principal continúe brindando servicios mientras el nodo en espera está protegido.
- **Consideración de implementación Multi-AZ.** La solución se implementa y valida en una única zona de disponibilidad. Para la implementación multi-az, se necesitan recursos de red de AWS adicionales para mover la IP flotante de PCS entre las zonas de disponibilidad.
- **Disposición del almacenamiento de la base de datos Oracle.** En esta demostración de solución,

aprovisionamos tres volúmenes de bases de datos para la base de datos de prueba NTAP para alojar datos binarios, registros y datos de Oracle. Los volúmenes se montan en el servidor Oracle DB como /u01 - binario, /u02 - datos y /u03 - registro a través de NFS. Los archivos de control dual se configuran en los puntos de montaje /u02 y /u03 para redundancia.

- **Configuración de dNFS.** Al utilizar dNFS (disponible desde Oracle 11g), una base de datos Oracle que se ejecuta en una máquina virtual DB puede generar significativamente más E/S que el cliente NFS nativo. La implementación automatizada de Oracle configura dNFS en NFSv3 de forma predeterminada.
- **Copia de seguridad de la base de datos.** NetApp ofrece un paquete de SnapCenter software para realizar copias de seguridad, restaurar y clonar bases de datos con una interfaz de usuario fácil de usar. NetApp recomienda implementar una herramienta de gestión de este tipo para lograr una copia de seguridad de instantáneas rápida (en menos de un minuto), una restauración de base de datos rápida (en minutos) y una clonación de base de datos.

Implementación de la solución

Las siguientes secciones proporcionan procedimientos paso a paso para la implementación y configuración de Oracle Database HA en AWS EC2 con agrupación en clústeres Pacemaker y Amazon FSx ONTAP para la protección del almacenamiento de la base de datos.

Requisitos previos para la implementación

La implementación requiere los siguientes requisitos previos.

1. Se ha configurado una cuenta de AWS y se han creado los segmentos de red y VPC necesarios dentro de su cuenta de AWS.
2. Aprovechone una máquina virtual Linux como nodo controlador de Ansible con la última versión de Ansible y Git instalada. Consulte el siguiente enlace para obtener más detalles: "[Introducción a la automatización de soluciones de NetApp](#)" en la sección -
`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS o`
`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian.`

Habilite la autenticación de clave pública/privada ssh entre el controlador Ansible y las máquinas virtuales de base de datos de la instancia EC2.

Aprovisionar instancias EC2 y clúster de almacenamiento Amazon FSx ONTAP

Si bien la instancia EC2 y Amazon FSx ONTAP se pueden aprovisionar manualmente desde la consola de AWS, se recomienda utilizar el kit de herramientas de automatización basado en NetApp Terraform para automatizar el aprovisionamiento de las instancias EC2 y el clúster de almacenamiento FSx ONTAP. A continuación se detallan los procedimientos.

1. Desde la máquina virtual del controlador AWS CloudShell o Ansible, clone una copia del kit de herramientas de automatización para EC2 y FSx ONTAP.

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Si el kit de herramientas no se ejecuta desde AWS CloudShell, se requiere la autenticación de AWS CLI con su cuenta de AWS mediante el par de claves secretas/acceso a la cuenta de usuario de AWS.

2. Revise el archivo README.md incluido en el kit de herramientas. Revise main.tf y los archivos de parámetros asociados según sea necesario para los recursos de AWS requeridos.

An example of main.tf:

```
resource "aws_instance" "orapm01" {  
  ami                = var.ami  
  instance_type      = var.instance_type  
  subnet_id          = var.subnet_id  
  key_name            = var.ssh_key_name  
  
  root_block_device {  
    volume_type      = "gp3"  
    volume_size      = var.root_volume_size  
  }  
  
  tags = {  
    Name              = var.ec2_tag1  
  }  
}  
  
resource "aws_instance" "orapm02" {  
  ami                = var.ami  
  instance_type      = var.instance_type  
  subnet_id          = var.subnet_id  
  key_name            = var.ssh_key_name  
  
  root_block_device {  
    volume_type      = "gp3"  
    volume_size      = var.root_volume_size  
  }  
}
```

```

tags = {
    Name                = var.ec2_tag2
}

resource "aws_fsx_ontap_file_system" "fsx_01" {
    storage_capacity      = var.fs_capacity
    subnet_ids            = var.subnet_ids
    preferred_subnet_id   = var.preferred_subnet_id
    throughput_capacity   = var.fs_throughput
    fsx_admin_password     = var.fsxadmin_password
    deployment_type       = var.deployment_type

    disk_iops_configuration {
        iops          = var.iops
        mode           = var.iops_mode
    }

    tags                = {
        Name            = var.fsx_tag
    }
}

resource "aws_fsx_ontap_storage_virtual_machine" "svm_01" {
    file_system_id      =
aws_fsx_ontap_file_system.fsx_01.id
    name                = var.svm_name
    svm_admin_password  = var.vsadmin_password
}

```

3. Validar y ejecutar el plan Terraform. Una ejecución exitosa crearía dos instancias EC2 y un clúster de almacenamiento FSx ONTAP en la cuenta de AWS de destino. La salida de automatización muestra la dirección IP de la instancia EC2 y los puntos finales del clúster FSx ONTAP .

```
terraform plan -out=main.plan
```

```
terraform apply main.plan
```

Esto completa el aprovisionamiento de instancias EC2 y FSx ONTAP para Oracle.

Configuración del clúster de marcapasos

El complemento de alta disponibilidad para RHEL es un sistema en clúster que brinda confiabilidad, escalabilidad y disponibilidad a servicios de producción críticos, como los servicios de base de datos de Oracle. En esta demostración de caso de uso, se instala y configura un clúster Pacemaker de dos nodos para soportar la alta disponibilidad de una base de datos Oracle en un escenario de agrupamiento activo/pasivo.

Inicie sesión en las instancias EC2 como usuario EC2 y complete las siguientes tareas en both Instancias EC2:

1. Eliminar el cliente de AWS Red Hat Update Infrastructure (RHUI).

```
sudo -i yum -y remove rh-amazon-rhui-client*
```

2. Registre las máquinas virtuales de la instancia EC2 con Red Hat.

```
sudo subscription-manager register --username xxxxxxxx --password  
'xxxxxxx' --auto-attach
```

3. Habilitar rpms de alta disponibilidad de RHEL.

```
sudo subscription-manager config --rhsm.manage_repos=1
```

```
sudo subscription-manager repos --enable=rhel-8-for-x86_64  
-highavailability-rpms
```

4. Instalar marcapasos y vallado.

```
sudo yum update -y
```

```
sudo yum install pcs pacemaker fence-agents-aws
```

5. Cree una contraseña para el usuario hacluster en todos los nodos del clúster. Utilice la misma contraseña para todos los nodos.

```
sudo passwd hacluster
```

6. Inicie el servicio pcs y habilítelo para que se inicie durante el arranque.

```
sudo systemctl start pcsd.service
```

```
sudo systemctl enable pcsd.service
```

7. Validar el servicio pcsd.

```
sudo systemctl status pcsd
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ sudo systemctl status pcsd
● pcsd.service - PCS GUI and remote configuration interface
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/pcsd.service; enabled;
 vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2024-09-10 18:50:22 UTC; 33s
 ago
     Docs: man:pcsd(8)
           man:pcs(8)
  Main PID: 65302 (pcsd)
    Tasks: 1 (limit: 100849)
  Memory: 24.0M
   CGroup: /system.slice/pcsd.service
           └─65302 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/sbin/pcsd

Sep 10 18:50:21 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Starting PCS
GUI and remote configuration interface...
Sep 10 18:50:22 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Started PCS
GUI and remote configuration interface.
```

8. Agregar nodos de clúster a los archivos de host.

```
sudo vi /etc/hosts
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localhostdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localhostdomain6

# cluster nodes
172.30.15.111 ip-172-30-15-111.ec2.internal
172.30.15.5   ip-172-30-15-5.ec2.internal
```

9. Instalar y configurar awscli para la conectividad a la cuenta de AWS.

```
sudo yum install awscli
```

```
sudo aws configure
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ]# sudo aws configure
AWS Access Key ID [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
AWS Secret Access Key [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]: json
```

10. Instale el paquete resource-agents si aún no está instalado.

```
sudo yum install resource-agents
```

En `only one` del nodo del clúster, complete las siguientes tareas para crear el clúster de PC.

1. Autenticar el usuario pcs hacluster.

```
sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
Username: hacluster
Password:
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Authorized
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Authorized
```

2. Crear el clúster de pcs.

```
sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx
ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-5.ec2.internal', using
'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-111.ec2.internal',
using 'ip-172-30-15-111.ec2.internal'
Destroying cluster on hosts: 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-
172-30-15-5.ec2.internal'...
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
Requesting remove 'pcsd settings' from 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
Sending 'corosync.conf' to 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-172-
30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
Cluster has been successfully set up.
```

3. Habilitar el cluster.

```
sudo pcs cluster enable --all
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster enable --all
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Cluster Enabled
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Cluster Enabled
```

4. Iniciar y validar el cluster.

```
sudo pcs cluster start --all
```

```
sudo pcs status
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx

WARNINGS:
No stonith devices and stonith-enabled is not false

Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 15:43:23 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 15:43:06 2024 by hacluster via hacluster on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 0 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * No resources

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

Esto completa la configuración inicial y la configuración del clúster Pacemaker.

Configuración de cercado de clúster de marcapasos

La configuración de cercas de marcapasos es obligatoria para un clúster de producción. Garantiza que un nodo que funciona mal en su clúster AWS EC2 se aíse automáticamente, lo que evita que el nodo consuma los recursos del clúster, comprometa la funcionalidad del clúster o corrompa los datos compartidos. Esta sección demuestra la configuración del cercado de clúster mediante el agente de cercado `fence_aws`.

1. Como usuario raíz, ingrese la siguiente consulta de metadatos de AWS para obtener el ID de instancia de cada nodo de instancia EC2.

```
echo $(curl -s http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# echo $(curl -s  
http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)  
i-0d8e7a0028371636f
```

```
or just get instance-id from AWS EC2 console
```

2. Introduzca el siguiente comando para configurar el dispositivo de cerca. Utilice el comando `pcmk_host_map` para asignar el nombre de host de RHEL al ID de instancia. Utilice la clave de acceso de AWS y la clave de acceso secreta de AWS de la cuenta de usuario de AWS que utilizó anteriormente para la autenticación de AWS.

```
sudo pcs stonith \  
create clusterfence fence_aws access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX  
secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX \  
region=us-east-1 pcmk_host_map="ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-  
0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e" \  
power_timeout=240 pcmk_reboot_timeout=480 pcmk_reboot_retries=4
```

3. Validar la configuración del cercado.

```
pcs status
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 21:17:18 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 21:16:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 1 resource instance configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

4. Establezca stonith-action en apagado en lugar de reiniciar en el nivel de clúster.

```
pcs property set stonith-action=off
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs property config
Cluster Properties:
  cluster-infrastructure: corosync
  cluster-name: ora_ec2nfsx
  dc-version: 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312
  have-watchdog: false
  last-lrm-refresh: 1726257586
  stonith-action: off
```



Con stonith-action configurado como desactivado, el nodo del clúster cercado se apagará inicialmente. Después del período definido en stonith power_timeout (240 segundos), el nodo cercado se reiniciará y se volverá a unir al clúster.

5. Establezca el retraso de la cerca en 10 segundos para el nodo en espera.

```
pcs stonith update clusterfence pcmk_delay_base="ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s"
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith config
Resource: clusterfence (class=stonith type=fence_aws)
  Attributes: clusterfence-instance_attributes
    access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
    pcmk_delay_base=ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s
    pcmk_host_map=ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e
    pcmk_reboot_retries=4
    pcmk_reboot_timeout=480
    power_timeout=240
    region=us-east-1
    secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
  Operations:
    monitor: clusterfence-monitor-interval-60s
      interval=60s
```



Ejecutar `pcs stonith refresh` Comando para actualizar el agente de valla de stonith detenido o borrar acciones de recursos de stonith fallidas.

Implementar la base de datos Oracle en el clúster PCS

Recomendamos aprovechar el manual de Ansible proporcionado por NetApp para ejecutar tareas de instalación y configuración de bases de datos con parámetros predefinidos en el clúster PCS. Para esta implementación automatizada de Oracle, tres archivos de parámetros definidos por el usuario necesitan la entrada del usuario antes de la ejecución del libro de estrategias.

- `hosts`: define los objetivos contra los cuales se ejecuta el libro de estrategias de automatización.
- `vars/vars.yml`: el archivo de variables globales que define las variables que se aplican a todos los objetivos.
- `host_vars/host_name.yml`: el archivo de variables locales que define las variables que se aplican solo a un destino nombrado. En nuestro caso de uso, estos son los servidores Oracle DB.

Además de estos archivos de variables definidos por el usuario, hay varios archivos de variables predeterminados que contienen parámetros predeterminados que no requieren cambios a menos que sea necesario. A continuación se muestran los detalles de la implementación automatizada de Oracle en AWS EC2 y FSx ONTAP en una configuración de agrupamiento de PCS.

1. Desde el directorio de inicio del usuario administrador del controlador Ansible, clone una copia del kit de herramientas de automatización de implementación de Oracle de NetApp para NFS.

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```



El controlador Ansible puede estar ubicado en la misma VPC que la instancia EC2 de la base de datos o en las instalaciones locales siempre que haya conectividad de red entre ellos.

2. Complete los parámetros definidos por el usuario en los archivos de parámetros de hosts. A continuación se muestran ejemplos de configuración típica de archivo de host.

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat hosts
#Oracle hosts
[oracle]
orapm01 ansible_host=172.30.15.111 ansible_ssh_private_key_file=ec2-user.pem
orapm02 ansible_host=172.30.15.5 ansible_ssh_private_key_file=ec2-user.pem
```

3. Complete los parámetros definidos por el usuario en los archivos de parámetros vars/vars.yml. A continuación se muestran ejemplos de configuración típica del archivo vars.yml.

```

[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat vars/vars.yml
#####
##
##### Oracle 19c deployment user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ONTAP env specific config variables ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or cloud dashboard with following naming convention:
# db_hostname_u01 - Oracle binary
# db_hostname_u02 - Oracle data
# db_hostname_u03 - Oracle redo
# It is important to strictly follow the name convention or the
automation will fail.

#####
### Linux env specific config variables ###
#####

redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

# Database domain name
db_domain: ec2.internal

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: "xxxxxxx"

```

4. Complete los parámetros definidos por el usuario en los archivos de parámetros host_vars/host_name.yml. A continuación se muestran ejemplos de configuración típica del archivo host_vars/host_name.yml.

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat host_vars/orapm01.yml
# User configurable Oracle host specific parameters

# Database SID. By default, a container DB is created with 3 PDBs
within the CDB
oracle_sid: NTAP

# CDB is created with SGA at 75% of memory_limit, MB. Consider how
many databases to be hosted on the node and
# how much ram to be allocated to each DB. The grand total of SGA
should not exceed 75% available RAM on node.
memory_limit: 8192

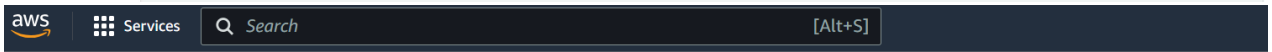
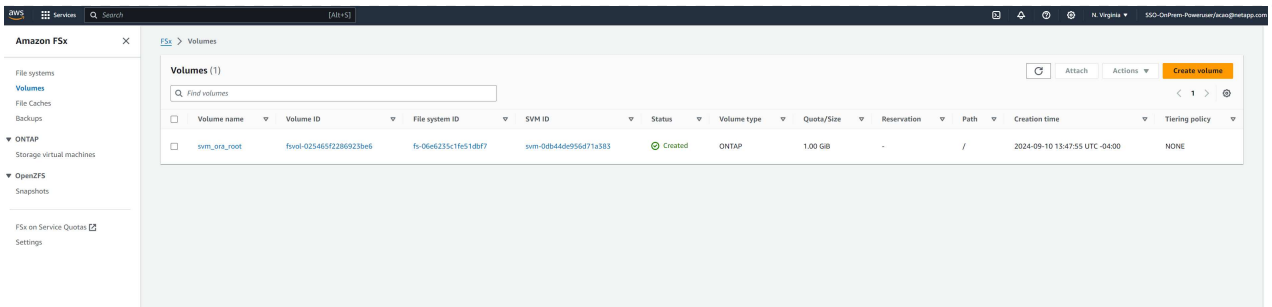
# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.15.95
```



La dirección `nfs_lif` se puede recuperar de los puntos finales del clúster FSx ONTAP resultantes de la implementación automatizada de EC2 y FSx ONTAP en la sección anterior.

5. Cree volúmenes de bases de datos desde la consola de AWS FSx. Asegúrese de utilizar el nombre de host del nodo principal de PCS (orapm01) como prefijo para los volúmenes como se muestra a continuación.

The screenshot displays the AWS Management Console interface. On the left, the navigation menu shows 'Instances' under the 'EC2' section. The main content area shows a table of instances with columns for Name, Instance ID, Instance state, Instance type, Status check, Alarm status, Availability Zone, Public IPv4 DNS, and Public IPv4 address. Two instances are listed: orapm02 (i-0bc54b315afb20a2e) and orapm01 (i-0d8e7a0028371636f), both in a 'Running' state. Below the table, the details for instance i-0bc54b315afb20a2e (orapm02) are expanded, showing various attributes such as IP address, Hostname type, Private IP DNS name, Instance type, VPC ID, and Public IPv4 address (172.30.15.5).



[FSx](#) > [Volumes](#) > Create volume

Create volume

File system type

☒ Amazon FSx for NetApp ONTAP

☐ Amazon FSx for OpenZFS

File system details

File system

The file system where this volume will be created.

ONTAP | fs-06e6235c1fe51dbf7 | fsx_01

Storage virtual machine

The storage virtual machine that will host this volume.

svm-0db44de956d71a383 | svm_ora

Volume details

Volume name

orapm01_u01

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _ .

Volume style

☒ FlexVol (recommended)

FlexVols are the standard ONTAP volume type that can be as large as 300 terabytes.

☐ FlexGroup

FlexGroups are composed of multiple hidden volumes called constituents and can be as large as 20 petabytes.

Volume size

Minimum 20 MiB; Maximum 314,572,800 MiB

50

TiB

Volume type

Select whether you're creating a Read-Write (RW) volume or a read-only Data Protection (DP) volume, which is used with SnapMirror.

☒ Read-Write (RW)

☐ Data Protection (DP)

Junction path

The location within your file system where your volume will be mounted.

/orapm01_u01

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

- ☒ Enabled (recommended)
- ☐ Disabled

Volume security style

The security style of the volume determines whether preference is given to NTFS or UNIX ACLs for multi-protocol access.

Unix (Linux)▼

Snapshot policy

The snapshot policy of the volume determines the schedule on which snapshots are automatically taken of your volume.

None▼

Storage tiering

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

Snapshot Only▼

Tiering policy cooling period

Your volume's tiering policy cooling period defines the number of days before unaccessed data is marked cold and moved to capacity pool storage. Only affects the Auto and Snapshot-only policies.

31

Default value is 31 days. Valid values are 2-183 days.

Advanced

SnapLock Configuration

Store files using a write-once-read-many (WORM) model to prevent data from being deleted or overwritten for a user-defined period.

- ☐ Enabled
- ☒ Disabled

► Tags - optional

Cancel

Create volume

FSx > Volumes

Volumes (4)

Find volumes

Refresh

Attach

Actions

Create volume

< 1 > ⚙

☐	Volume name ▼	Volume ID ▼	File system ID ▼	SVM ID ▼	Status ▼	Volume type ▼	Quota/Size ▼	Reservation ▼	Path ▼	Creation time ▼	Tiering policy ▼
☐	orapm01_u03	fsvol-06c48420c929b391b	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	200.00 TiB	-	/orapm01_u03	2024-09-12 11:21:18 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	orapm01_u02	fsvol-0aba81ad57964d955	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	300.00 TiB	-	/orapm01_u02	2024-09-12 11:20:09 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	orapm01_u01	fsvol-0e5ffddcc93a9453	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	50.00 TiB	-	/orapm01_u01	2024-09-12 11:17:46 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	svm_ora_root	fsvol-025465f2286923be6	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	1.00 GiB	-	/	2024-09-10 13:47:55 UTC -04:00	NONE

6. Etapa siguiente de los archivos de instalación de Oracle 19c en el directorio ip-172-30-15-111.ec2.internal /tmp/archive de la instancia EC2 del nodo primario de PCS con permiso 777.

```
installer_archives:
  - "LINUX.X64_193000_db_home.zip"
  - "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"
  - "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```

7. Ejecutar playbook para la configuración de Linux para all nodes .

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts
2-linux_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml
```

```
PLAY [Linux Setup and Storage Config for Oracle]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 7 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
skipping: [orapm01]
```

```
skipping: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 8 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/linux/tasks/rhel8_config.yml
for orapm01, orapm02
```

```
TASK [linux : Register subscriptions for RedHat Server]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
.
.
.
```


8. Ejecutar playbook para la configuración de Oracle only on primary node (comentar el nodo en espera en el archivo de hosts).

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml --skip-tags "enable_db_start_shut"
```

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts
4-oracle_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml --skip-tags
"enable_db_start_shut"
```

```
PLAY [Oracle installation and configuration]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
TASK [oracle : Oracle software only install]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_install.y
ml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems / Mount NFS
file systems on Oracle hosts]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_mount_poi
nts.yml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems]
```

```
*****
```

```

*****
*****
*****
changed: [orapm01] => (item=/u01)
changed: [orapm01] => (item=/u02)
changed: [orapm01] => (item=/u03)
.
.
.

```

9. Una vez implementada la base de datos, comente los montajes /u01, /u02, /u03 en /etc/fstab en el nodo principal ya que los puntos de montaje serán administrados solo por PCS.

```
sudo vi /etc/fstab
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# cat /etc/fstab
UUID=eaa1f38e-de0f-4ed5-a5b5-2fa9db43bb38          /          xfs
defaults          0          0
/mnt/swapfile swap swap defaults 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0

```

10. Copie /etc/oratab /etc/orainst.loc, /home/oracle/.bash_profile al nodo en espera. Asegúrese de mantener la propiedad y los permisos adecuados de los archivos.
11. Apagar la base de datos, el escucha y desmontar /u01, /u02, /u03 en el nodo principal.

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Wed Sep 18 16:51:02 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Sep 18 16:51:16
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> shutdown immediate;

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl stop listener.ntap

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ exit
logout
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u03

```

12. Cree puntos de montaje en el nodo en espera ip-172-30-15-5.

```

mkdir /u01
mkdir /u02
mkdir /u03

```

13. Monte los volúmenes de base de datos de FSx ONTAP en el nodo en espera ip-172-30-15-5.

```

mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536

```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
```

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	7.7G	0	7.7G	0%	/dev
tmpfs	7.7G	33M	7.7G	1%	/dev/shm
tmpfs	7.7G	17M	7.7G	1%	/run
tmpfs	7.7G	0	7.7G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/xvda2	50G	21G	30G	41%	/
tmpfs	1.6G	0	1.6G	0%	/run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01	48T	47T	844G	99%	/u01
172.30.15.95:/orapm01_u02	285T	285T	844G	100%	/u02
172.30.15.95:/orapm01_u03	190T	190T	844G	100%	/u03

14. Cambiado al usuario de Oracle, volver a vincular el binario.

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:09:03 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ env | grep ORA
ORACLE_SID=NTAP
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ cd $ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-5 bin]$ ./relink
writing relink log to:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/install/relinkActions2024-09-
12_06-21-40PM.log
```

15. Copie la biblioteca dnfs a la carpeta odm. Al volver a vincular se podría perder el archivo de biblioteca dnfs.

```
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cd
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/rdbms/lib/odm
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cp ../../../../lib/libnfsodm19.so .
```

16. Iniciar base de datos para validar en el nodo en espera ip-172-30-15-5.

```
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:30:04
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size              1090519040 bytes
Database Buffers           5335154688 bytes
Redo Buffers                7598080 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

SQL> show pdbs

      CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY NO
          3 NTAP_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP_PDB3                                READ WRITE NO
```

17. Apagar la base de datos y conmutar por recuperación la base de datos al nodo principal ip-172-30-15-111.

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> exit

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

```

Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G   0% /dev
tmpfs                     7.7G      33M   7.7G   1% /dev/shm
tmpfs                     7.7G      17M   7.7G   1% /run
tmpfs                     7.7G         0  7.7G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2                 50G      21G   30G  41% /
tmpfs                     1.6G         0  1.6G   0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T      47T   844G  99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T    285T   844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T    190T   844G 100% /u03

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u03

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
        the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
        the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
        the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  7.7G         0  7.7G   0% /dev
tmpfs                     7.8G      48M   7.7G   1% /dev/shm
tmpfs                     7.8G      33M   7.7G   1% /run
tmpfs                     7.8G         0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2                 50G      29G   22G  58% /
tmpfs                     1.6G         0  1.6G   0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T      47T   844G  99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T    285T   844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T    190T   844G 100% /u03
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:13:34 UTC 2024 on pts/1
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:38:46

```

```

2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size              1090519040 bytes
Database Buffers           5335154688 bytes
Redo Buffers                7598080 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl start listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 12-SEP-2024
18:39:17

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

Starting /u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr: please
wait...

TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production
System parameter file is
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Log messages written to /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-
15-111.ec2.internal) (PORT=1521)))
Listening on:
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ip-172-30-
15-111.ec2.internal) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                                listener.ntap

```

```

Version                TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date             12-SEP-2024 18:39:17
Uptime                 0 days 0 hr. 0 min. 0 sec
Trace Level            off
Security               ON: Local OS Authentication
SNMP                   OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File       /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
The listener supports no services
The command completed successfully

```

Configurar recursos de Oracle para la administración de PCS

El objetivo de configurar la agrupación en clústeres de Pacemaker es configurar una solución de alta disponibilidad activa/pasiva para ejecutar Oracle en el entorno AWS EC2 y FSx ONTAP con una mínima intervención del usuario en caso de falla. A continuación se muestra la configuración de recursos de Oracle para la administración de PCS.

1. Como usuario root en la instancia EC2 principal ip-172-30-15-111, cree una dirección IP privada secundaria con una dirección IP privada no utilizada en el bloque CIDR de VPC como IP flotante. En el proceso, cree un grupo de recursos de Oracle al que pertenecerá la dirección IP privada secundaria.

```
pcs resource create privip ocf:heartbeat:awsvip  
secondary_private_ip=172.30.15.33 --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status  
Cluster name: ora_ec2nfsx  
Cluster Summary:  
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)  
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-  
5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum  
  * Last updated: Fri Sep 13 16:25:35 2024 on ip-172-30-15-  
111.ec2.internal  
  * Last change:  Fri Sep 13 16:25:23 2024 by root via root on ip-  
172-30-15-111.ec2.internal  
  * 2 nodes configured  
  * 2 resource instances configured  
  
Node List:  
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-  
111.ec2.internal ]  
  
Full List of Resources:  
  * clusterfence          (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-  
15-111.ec2.internal  
  * Resource Group: oracle:  
    * privip              (ocf::heartbeat:awsvip):      Started ip-172-30-  
15-5.ec2.internal  
  
Daemon Status:  
  corosync: active/enabled  
  pacemaker: active/enabled  
  pcsd: active/enabled
```



Si la privip se crea en un nodo de clúster en espera, muévela al nodo principal como se muestra a continuación.

2. Mover un recurso entre nodos del clúster.

```
pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
Warning: A move constraint has been created and the resource 'privip' may or may not move depending on other configuration
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

WARNINGS:

Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'

Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 16:26:38 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 16:26:27 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 2 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal (Monitoring)

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

3. Cree una IP virtual (vip) para Oracle. La IP virtual flotará entre el nodo principal y el nodo en espera según sea necesario.

```
pcs resource create vip ocf:heartbeat:IPaddr2 ip=172.30.15.33  
cidr_netmask=25 nic=eth0 op monitor interval=10s --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource create vip
ocf:heartbeat:IPaddr2 ip=172.30.15.33 cidr_netmask=25 nic=eth0 op
monitor interval=10s --group oracle
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

WARNINGS:

Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'

Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 16:27:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 16:27:24 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 3 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

4. Como usuario de Oracle, actualice los archivos listener.ora y tnsnames.ora para que apunten a la dirección VIP. Reiniciar el oyente. Rebota la base de datos si es necesario para que la base de datos se registre con el oyente.

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/listener.ora
```

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat listener.ora
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

LISTENER.NTAP =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat tnsnames.ora
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
NTAP =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = NTAP.ec2.internal)
    )
  )
```

```
LISTENER_NTAP =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ lsnrctl status listener.ntap
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
18:28:17
```

```
Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connecting to
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

STATUS of the LISTENER

```
Alias                listener.ntap
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           13-SEP-2024 18:15:51
Uptime               0 days 0 hr. 12 min. 25 sec
Trace Level          off
Security             ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File     /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTT
P) (Session=RAW))
```

Services Summary...

Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

The command completed successfully

****Oracle listener now listens on vip for database connection****

5. Agregue los puntos de montaje /u01, /u02, /u03 al grupo de recursos de Oracle.

```
pcs resource create u01 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u01' directory='/u01' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

```
pcs resource create u02 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u02' directory='/u02' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

```
pcs resource create u03 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u03' directory='/u03' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

6. Cree un ID de usuario de monitor PCS en Oracle DB.

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Fri Sep 13 18:12:24 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 19:08:41
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> CREATE USER c##ocfmon IDENTIFIED BY "XXXXXXXXX";

User created.

SQL> grant connect to c##ocfmon;

Grant succeeded.

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

```

7. Agregar base de datos al grupo de recursos de Oracle.

```

pcs resource create ntap ocf:heartbeat:oracle sid='NTAP'
home='/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP' user='oracle'
monuser='C##OCFMON' monpassword='XXXXXXXXX' monprofile='DEFAULT'
--group oracle

```

8. Agregar un escucha de base de datos al grupo de recursos de Oracle.

```

pcs resource create listener ocf:heartbeat:oralsnr sid='NTAP'
listener='listener.ntap' --group=oracle

```

9. Actualice todas las restricciones de ubicación de recursos en el grupo de recursos de Oracle al nodo principal como nodo preferido.


```
pcs constraint location privip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location vip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u01 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u02 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u03 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location ntap prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location listener prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs constraint config
Location Constraints:
  Resource: listener
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: ntap
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: privip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u01
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u02
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u03
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: vip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
Ordering Constraints:
Colocation Constraints:
Ticket Constraints:
```

10. Validar la configuración de los recursos de Oracle.

```
pcs status
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 19:25:32 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 19:23:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled

```

Validación de alta disponibilidad posterior a la implementación

Después de la implementación, es vital ejecutar algunas pruebas y validaciones para garantizar que el clúster de conmutación por error de la base de datos Oracle de PCS esté configurado correctamente y funcione como se espera. La validación de la prueba incluye conmutación por error administrada y simulación de fallas inesperadas de recursos y recuperación mediante el mecanismo de protección del clúster.

1. Valide el cercado del nodo activando manualmente el cercado del nodo en espera y observe que el nodo en espera se desconectó y se reinició después de un tiempo de espera.

```
pcs stonith fence <standbynodename>
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith fence ip-172-30-15-5.ec2.internal
Node: ip-172-30-15-5.ec2.internal fenced
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 21:58:45 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 21:55:12 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-111.ec2.internal ]
  * OFFLINE: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled

```

2. Simule una falla del escucha de la base de datos eliminando el proceso del escucha y observe que

PCS monitoreó la falla del escucha y lo reinició en unos segundos.

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep lsnr
oracle      154895          1  0 18:15 ?                00:00:00
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr listener.ntap
-inherit
root        217779    120186  0 19:36 pts/0        00:00:00 grep
--color=auto lsnr
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 154895
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 19 14:58:54 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
19:36:51
```

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

```
Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused
```

```
Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC) (KEY=EXTPROC1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 19-SEP-2024
15:00:10
```

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

```
Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     listener.ntap
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
```

```

Start Date                16-SEP-2024 14:00:14
Uptime                    3 days 0 hr. 59 min. 56 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTT
P) (Session=RAW))
Services Summary...
Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully

```

3. Simule una falla de la base de datos eliminando el proceso pmon y observe que PCS monitoreó la falla de la base de datos y la reinició en unos segundos.

```
**Make a remote connection to ntap database**
```

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus  
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:42:42  
2024  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Enter password:
```

```
Last Successful login time: Thu Sep 12 2024 13:37:28 -04:00
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -  
Production  
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;
```

```
INSTANCE_NAME
```

```
-----
```

```
HOST_NAME
```

```
-----
```

```
NTAP
```

```
ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
SQL>
```

```
**Kill ntap pmon process to simulate a failure**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep pmon  
oracle      159247          1  0 18:27 ?          00:00:00 ora_pmon_NTAP  
root        230595    120186  0 19:44 pts/0      00:00:00 grep  
--color=auto pmon  
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 159247
```

```
**Observe the DB failure**
```

```
SQL> /
```

```
select instance_name, host_name from v$instance
```

```

*
ERROR at line 1:
ORA-03113: end-of-file on communication channel
Process ID: 227424
Session ID: 396 Serial number: 4913

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

**Reconnect to DB after reboot**

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:47:24
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:42:47 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

```

```
SQL>
```

4. Valide una conmutación por error de base de datos administrada del nodo principal al nodo en espera colocando el nodo principal en modo de espera para conmutar por error los recursos de Oracle al nodo en espera.


```
pcs node standby <nodename>
```

****Stopping Oracle resources on primary node in reverse order****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node standby ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:01:16 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby (with active resources)
- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopping ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Stopped
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled

****Starting Oracle resources on standby node in sequential order****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:01:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby
- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Starting ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

****NFS mount points mounted on standby node****

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
------------	------	------	-------	------	------------

```

devtmpfs          7.7G      0  7.7G    0% /dev
tmpfs             7.7G    33M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs             7.7G    17M  7.7G    1% /run
tmpfs             7.7G      0  7.7G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2        50G     21G   30G   41% /
tmpfs             1.6G      0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01 48T   47T  840G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T  285T  840G  100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T  190T  840G  100% /u03
tmpfs             1.6G      0  1.6G    0% /run/user/54321

```

****Database opened on standby node****

```

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

```

```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:34:08
2024

```

```

Version 19.18.0.0.0

```

```

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

```

```

Enter password:

```

```

Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:47:28 -04:00

```

```

Connected to:

```

```

Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production

```

```

Version 19.18.0.0.0

```

```

SQL> select name, open_mode from v$database;

```

```

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

```

```

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

```

```

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-5.ec2.internal

```

```

SQL>

```

5. Valide una conmutación por error de una base de datos administrada desde un nodo en espera a uno principal desactivando el nodo principal y observe que los recursos de Oracle se recuperan automáticamente debido a la configuración del nodo preferido.

```
pcs node unstandby <nodename>
```

```
**Stopping Oracle resources on standby node for failback to
primary**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node unstandby ip-172-30-15-
111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

```
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

```
Cluster Summary:
```

```
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-
5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 20:41:30 2024 on ip-172-30-15-
111.ec2.internal
  * Last change:  Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-
172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured
```

```
Node List:
```

```
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-
111.ec2.internal ]
```

```
Full List of Resources:
```

```
  * clusterfence      (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-
15-5.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip          (ocf::heartbeat:awsvip):      Stopping ip-172-30-
15-5.ec2.internal
    * vip              (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Stopped
    * u01              (ocf::heartbeat:Filesystem):    Stopped
    * u02              (ocf::heartbeat:Filesystem):    Stopped
    * u03              (ocf::heartbeat:Filesystem):    Stopped
    * ntap             (ocf::heartbeat:oracle):      Stopped
    * listener         (ocf::heartbeat:oralsnr):      Stopped
```

```
Daemon Status:
```

```
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

****Starting Oracle resources on primary node for failback****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:41:45 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Starting ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

****Database now accepts connection on primary node****

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
```

```

system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:46:07
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 16:34:12 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

SQL>

```

Esto completa la validación de Oracle HA y la demostración de la solución en AWS EC2 con agrupación en clústeres Pacemaker y Amazon FSx ONTAP como backend de almacenamiento de base de datos.

Copia de seguridad, restauración y clonación de Oracle con SnapCenter

NetApp recomienda la herramienta de interfaz de usuario SnapCenter para administrar la base de datos Oracle implementada en AWS EC2 y Amazon FSx ONTAP. Consulte TR-4979 "[Oracle simplificado y autogestionado en VMware Cloud on AWS con FSx ONTAP montado como invitado](#)" sección Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter para obtener detalles sobre la configuración de SnapCenter y la ejecución de los flujos de trabajo de copia de seguridad, restauración y clonación de bases de datos.

Dónde encontrar información adicional

Para obtener más información sobre la información descrita en este documento, revise los siguientes documentos y/o sitios web:

- "Configuración y gestión de clústeres de alta disponibilidad"
- "Amazon FSx ONTAP"
- "Implementación de Oracle Direct NFS"

Información de copyright

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos los derechos reservados. Imprimido en EE. UU. No se puede reproducir este documento protegido por copyright ni parte del mismo de ninguna forma ni por ningún medio (gráfico, electrónico o mecánico, incluidas fotocopias, grabaciones o almacenamiento en un sistema de recuperación electrónico) sin la autorización previa y por escrito del propietario del copyright.

El software derivado del material de NetApp con copyright está sujeto a la siguiente licencia y exención de responsabilidad:

ESTE SOFTWARE LO PROPORCIONA NETAPP «TAL CUAL» Y SIN NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO, SIN LIMITAR, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN FIN CONCRETO, CUYA RESPONSABILIDAD QUEDA EXIMIDA POR EL PRESENTE DOCUMENTO. EN NINGÚN CASO NETAPP SERÁ RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO DIRECTO, INDIRECTO, ESPECIAL, EJEMPLAR O RESULTANTE (INCLUYENDO, ENTRE OTROS, LA OBTENCIÓN DE BIENES O SERVICIOS SUSTITUTIVOS, PÉRDIDA DE USO, DE DATOS O DE BENEFICIOS, O INTERRUPCIÓN DE LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL) CUALQUIERA SEA EL MODO EN EL QUE SE PRODUJERON Y LA TEORÍA DE RESPONSABILIDAD QUE SE APLIQUE, YA SEA EN CONTRATO, RESPONSABILIDAD OBJETIVA O AGRAVIO (INCLUIDA LA NEGLIGENCIA U OTRO TIPO), QUE SURJAN DE ALGÚN MODO DEL USO DE ESTE SOFTWARE, INCLUSO SI HUBIEREN SIDO ADVERTIDOS DE LA POSIBILIDAD DE TALES DAÑOS.

NetApp se reserva el derecho de modificar cualquiera de los productos aquí descritos en cualquier momento y sin aviso previo. NetApp no asume ningún tipo de responsabilidad que surja del uso de los productos aquí descritos, excepto aquello expresamente acordado por escrito por parte de NetApp. El uso o adquisición de este producto no lleva implícita ninguna licencia con derechos de patente, de marcas comerciales o cualquier otro derecho de propiedad intelectual de NetApp.

Es posible que el producto que se describe en este manual esté protegido por una o más patentes de EE. UU., patentes extranjeras o solicitudes pendientes.

LEYENDA DE DERECHOS LIMITADOS: el uso, la copia o la divulgación por parte del gobierno están sujetos a las restricciones establecidas en el subpárrafo (b)(3) de los derechos de datos técnicos y productos no comerciales de DFARS 252.227-7013 (FEB de 2014) y FAR 52.227-19 (DIC de 2007).

Los datos aquí contenidos pertenecen a un producto comercial o servicio comercial (como se define en FAR 2.101) y son propiedad de NetApp, Inc. Todos los datos técnicos y el software informático de NetApp que se proporcionan en este Acuerdo tienen una naturaleza comercial y se han desarrollado exclusivamente con fondos privados. El Gobierno de EE. UU. tiene una licencia limitada, irrevocable, no exclusiva, no transferible, no sublicenciable y de alcance mundial para utilizar los Datos en relación con el contrato del Gobierno de los Estados Unidos bajo el cual se proporcionaron los Datos. Excepto que aquí se disponga lo contrario, los Datos no se pueden utilizar, desvelar, reproducir, modificar, interpretar o mostrar sin la previa aprobación por escrito de NetApp, Inc. Los derechos de licencia del Gobierno de los Estados Unidos de América y su Departamento de Defensa se limitan a los derechos identificados en la cláusula 252.227-7015(b) de la sección DFARS (FEB de 2014).

Información de la marca comercial

NETAPP, el logotipo de NETAPP y las marcas que constan en <http://www.netapp.com/TM> son marcas comerciales de NetApp, Inc. El resto de nombres de empresa y de producto pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.