

Introducción a SUSE Linux Enterprise High Availability

DESCRIPCIÓN

Este artículo explica las capacidades, la arquitectura, los conceptos básicos y las ventajas de SUSE Linux Enterprise High Availability.

INTENCIÓN

Obtener información sobre SUSE Linux Enterprise High Availability para ayudarle a decidir si desea usarlo antes de configurar un clúster por primera vez.

ESFUERZO

Se tardan aproximadamente 20 minutos en leer el artículo.

Fecha de publicación: 11 Dic 2025

Contenido

- 1 Qué es SUSE Linux Enterprise High Availability 3
- 2 Conceptos básicos 7
- 3 Vista general de la arquitectura 12
- 4 Opciones de instalación 15
- 5 Información adicional 16
- 6 Información legal 16

A GNU Free Documentation License 17

Glosario de HA (alta disponibilidad) 25

1 Qué es SUSE Linux Enterprise High Availability

SUSE® Linux Enterprise High Availability es un paquete integrado de tecnologías de agrupación en clúster de código abierto. Un clúster de *alta disponibilidad* es un grupo de servidores (*nodos*) que trabajan juntos para asegurar la mayor disponibilidad posible de datos, aplicaciones y servicios. Si un nodo falla, los *recursos* que se estaban ejecutando en él se mueven a otro nodo con poco o ningún tiempo de inactividad. También puede mover recursos manualmente entre nodos para equilibrar la carga o para realizar tareas de mantenimiento con un tiempo de inactividad mínimo. Los recursos del clúster pueden ser sitios Web, servidores de correo electrónico, bases de datos, sistemas de archivos, máquinas virtuales y cualquier otra aplicación o servicio basado en servidor que desee que esté disponible para los usuarios en todo momento.

1.1 Disponibilidad del producto

SUSE Linux Enterprise High Availability está disponible con los siguientes productos:

SUSE Linux Enterprise Server

High Availability está disponible como extensión. Requiere un código de registro adicional.

SUSE Linux Enterprise Server for SAP applications

High Availability se incluye como módulo. No se requiere código de registro adicional.

1.2 Funciones y ventajas

SUSE Linux Enterprise High Availability elimina puntos únicos de fallo para mejorar la disponibilidad y la capacidad de gestión de los recursos críticos. Así, podrá mantener la continuidad del negocio, proteger la integridad de los datos y minimizar los tiempos de inactividad no programados para las cargas de trabajo críticas.

Diversas opciones de agrupación en clústeres

SUSE Linux Enterprise High Availability se puede configurar de distintas formas:

- Clústeres locales: un único clúster en una ubicación (por ejemplo, todos los nodos se encuentran en un centro de datos). La latencia de red es mínima. Normalmente, todos los nodos acceden al almacenamiento de forma sincrónica.
- Clústeres metro (clústeres “extendidos”): un único clúster que puede estar distribuido por varios edificios o centros de datos, con todos los sitios conectados mediante Fibre Channel. La latencia de red suele ser baja. El almacenamiento se replica con frecuencia mediante la duplicación o la réplica sincrónica.
- Clústeres híbridos: los servidores virtuales se pueden agrupar junto con servidores físicos. Esto mejora la disponibilidad del servicio y el uso de los recursos.



Importante: no se admiten arquitecturas mixtas

No se admiten clústeres con distintas arquitecturas. Todos los nodos del mismo clúster deben tener la misma plataforma de procesador: AMD64/Intel 64, IBM Z o POWER.

Gestión de recursos flexible y escalable

SUSE Linux Enterprise High Availability admite clústeres de hasta 32 nodos. Los recursos se pueden mover automáticamente a otro nodo si el actual falla, o se pueden mover manualmente para solucionar problemas de hardware o equilibrar la carga de trabajo. Los recursos también se pueden configurar para que vuelvan a los nodos reparados en un momento específico. El clúster puede detener e iniciar recursos basándose en reglas configurables.

Amplia gama de agentes de recursos

El clúster gestiona los recursos a través de *agentes de recursos* (RA). SUSE Linux Enterprise High Availability admite muchos agentes de recursos diferentes que están diseñados para gestionar tipos específicos de aplicaciones o servicios, incluidos Apache, IPv4, IPv6, NFS y muchos más. También incluye agentes de recursos para aplicaciones de terceros como IBM WebSphere Application Server.

Almacenamiento y réplica de datos

SUSE Linux Enterprise High Availability admite redes de área de almacenamiento (SAN) Fibre Channel o iSCSI, lo que permite asignar y reasignar dinámicamente el almacenamiento del servidor según sea necesario. También incluye GFS2 y el gestor de volúmenes lógico del clúster (LVM del clúster). Para la réplica de datos, utilice DRBD* para duplicar los datos de un recurso desde el nodo activo a un nodo en espera.

Compatibilidad con entornos virtualizados

SUSE Linux Enterprise High Availability admite la agrupación mixta en clústeres de servidores Linux físicos y virtuales. El clúster puede reconocer y gestionar recursos que se ejecutan en servidores virtuales y en servidores físicos, y también puede gestionar máquinas virtuales KVM como recursos.

Recuperación tras desastre

SUSE Linux Enterprise High Availability incluye Relax-and-Recover (ReaR), un marco de recuperación tras desastres que ayuda a hacer copias de seguridad y restaurar los sistemas.

Herramientas de administración fáciles de usar

SUSE Linux Enterprise High Availability incluye herramientas para la configuración y la gestión:

- La *shell CRM* (`crms`) es una interfaz de línea de comandos para instalar y configurar clústeres de alta disponibilidad, configurar recursos y realizar tareas de supervisión y administración.
- *Hawk* es una interfaz gráfica basada en Web para la supervisión y administración de clústeres de alta disponibilidad. Se puede acceder a Hawk con un navegador Web desde cualquier equipo Linux o no Linux que pueda conectarse a los nodos del clúster.

1.3 Cómo funciona la alta disponibilidad

En la ilustración siguiente se muestra un clúster de tres nodos. Cada uno de ellos tiene un servidor web instalado y aloja dos sitios Web. Todos los datos, gráficos y contenido de las páginas Web de cada sitio Web se almacenan en un subsistema de discos compartidos conectado a todos los nodos.

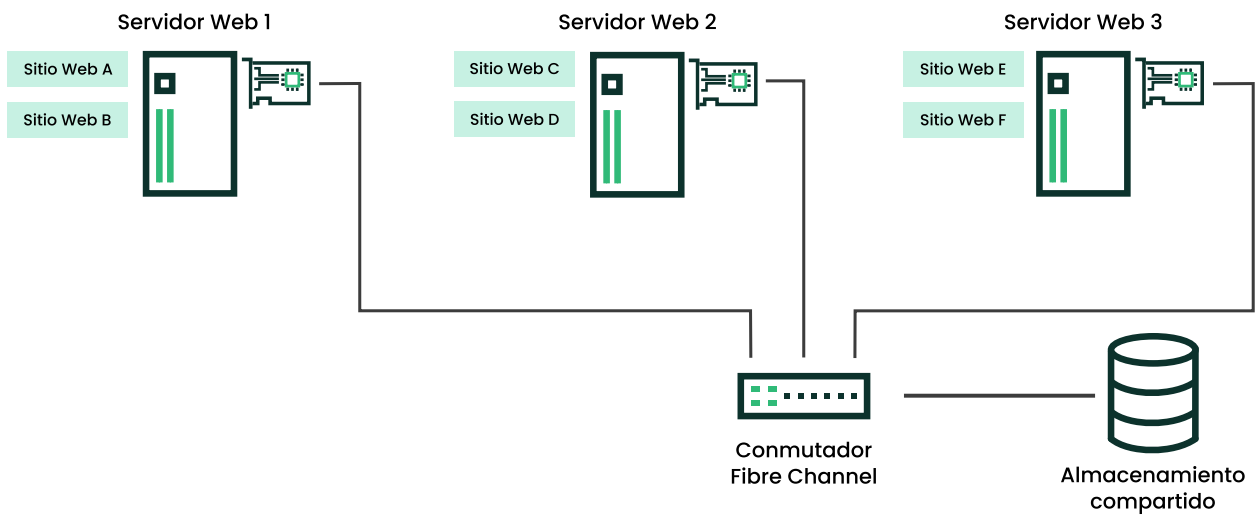


FIGURA 1: CLÚSTER DE TRES NODOS

Durante el funcionamiento normal del clúster, cada nodo está en constante comunicación con los demás nodos del clúster y comprueba periódicamente los recursos para detectar fallos. La siguiente ilustración muestra cómo mueve recursos el clúster cuando falla el servidor Web 1 debido a problemas de hardware o software.

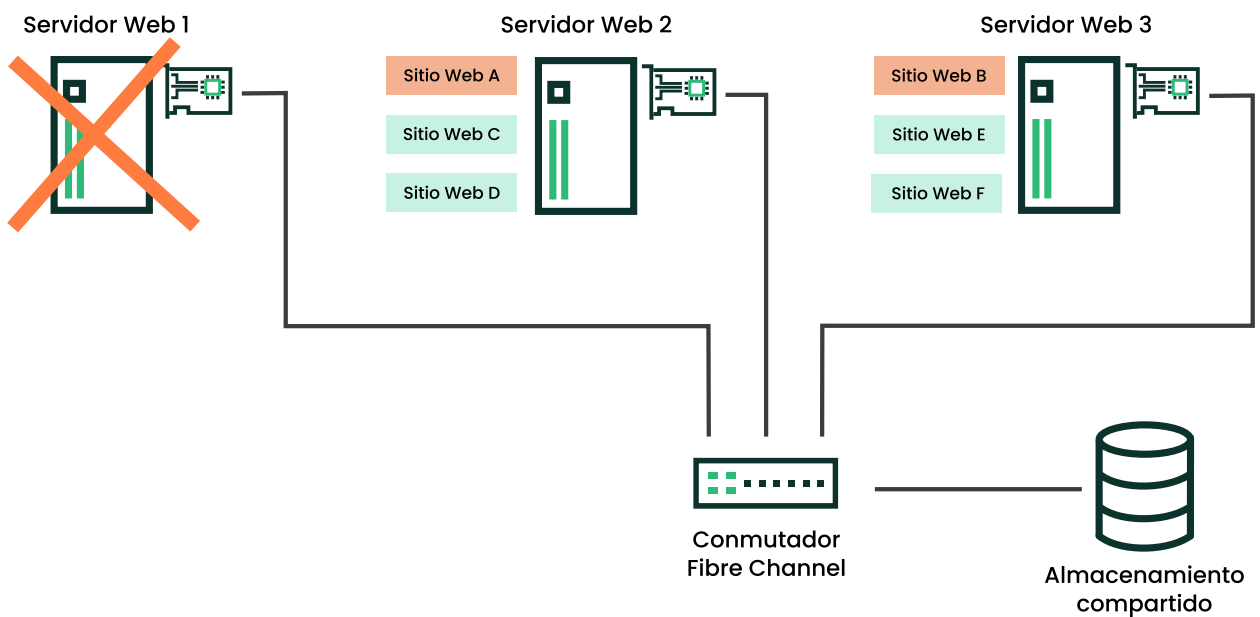


FIGURA 2: CLÚSTER DE TRES NODOS DESPUÉS DE QUE FALLE UN NODO

El sitio Web A se mueve al servidor Web 2 y el sitio Web B se mueve al servidor Web 3. Los sitios Web siguen estando disponibles y se distribuyen uniformemente entre los nodos restantes del clúster.

Cuando el servidor Web 1 falló, el software de alta disponibilidad realizó las siguientes tareas:

1. Detectó un fallo y verificó que el servidor Web 1 estaba realmente caído.
2. Volvió a montar los directorios de datos compartidos que estaban montados en el servidor Web 1 en los servidores Web 2 y 3.
3. Reinició las aplicaciones que se estaban ejecutando en el servidor Web 1 en los servidores Web 2 y 3.
4. Transfirió los certificados y las direcciones IP a los servidores Web 2 y 3.

En este ejemplo, el failover se produjo rápidamente y los usuarios recuperaron el acceso a los sitios Web en segundos, generalmente sin necesidad de iniciar sesión de nuevo.

Cuando el servidor Web 1 vuelva a un estado operativo normal, el sitio Web A y el sitio Web B podrán volver (“failback”) al servidor Web 1 automáticamente. Esto produciría cierto tiempo de inactividad, por lo que, como alternativa, puede configurar los recursos para que solo realicen el failback a una hora concreta que cause una interrupción mínima del servicio.

2 Conceptos básicos

En esta sección se explican los conceptos básicos de SUSE Linux Enterprise High Availability.

2.1 Clústeres y nodos

Un clúster de *alta disponibilidad* es un grupo de servidores que trabajan juntos para garantizar la disponibilidad de aplicaciones o servicios. Los servidores que se configuran como miembros del clúster se denominan *nodos*. Si un nodo falla, los recursos que se ejecutan en él pueden moverse a otro nodo del clúster. SUSE Linux Enterprise High Availability admite clústeres de hasta 32 nodos. Sin embargo, los clústeres generalmente se dividen en dos categorías: clústeres de dos nodos o clústeres con un número impar de nodos (normalmente tres o cinco).

2.2 Canales de comunicación

La comunicación interna del clúster se gestiona mediante *Corosync*. Corosync Cluster Engine es un sistema de comunicación grupal que proporciona mensajería, pertenencia a grupos e información sobre el quórum del clúster. En SUSE Linux Enterprise High Availability 16, Corosync usa kronosnet (knet) como protocolo de transporte por defecto.

Se recomienda encarecidamente configurar al menos dos canales de comunicación para el clúster. El método preferido es utilizar la vinculación de dispositivos de red. Si no puede utilizar una vinculación de red, puede configurar un canal de comunicación redundante en Corosync (también conocido como segundo “anillo”).

2.3 Gestión de recursos

En un clúster de alta disponibilidad, las aplicaciones y servicios que necesitan estar altamente disponibles se denominan *recursos*. Los recursos del clúster pueden ser sitios Web, servidores de correo electrónico, bases de datos, sistemas de archivos, máquinas virtuales y cualquier otra aplicación o servicio basado en servidor que deba estar disponible para los usuarios en todo momento. Puede iniciar, detener, supervisar y mover recursos según sea necesario. También puede especificar si algunos recursos específicos deben ejecutarse juntos en el mismo nodo o iniciarse y detenerse en orden secuencial. Si un nodo del clúster falla, los recursos que se ejecutan en él se mueven (se produce un *failover*) a otro nodo en lugar de perderse.

En SUSE Linux Enterprise High Availability, el *gestor de recursos del clúster* (CRM) es *Pacemaker*, que gestiona y coordina todos los servicios del clúster. Pacemaker utiliza *agentes de recursos* (RA) para iniciar, detener y supervisar los recursos. Un agente de recursos abstrae el recurso que gestiona y presenta su estado al clúster. SUSE Linux Enterprise High Availability admite muchos agentes de recursos diferentes que están diseñados para gestionar tipos específicos de aplicaciones o servicios.

2.4 Fencing de nodos

En una *situación de nodos malinformados*, los nodos del clúster se dividen en dos o más grupos (o *particiones*) que no se reconocen entre sí. Esto podría deberse a un fallo de hardware o de software, o a que falle una conexión de red, por ejemplo. Estos escenarios se pueden resolver

mediante *fencing*, o perimetraje, restableciendo o apagando uno o varios nodos. El *fencing* de nivel de nodos evita que un nodo fallido acceda a los recursos compartidos, y evita que los recursos del clúster se ejecuten en un nodo con un estado incierto.

SUSE Linux Enterprise High Availability utiliza STONITH como mecanismo de *fencing* de nodos. Para que sean compatibles, todos los clústeres de SUSE Linux Enterprise High Availability *deben* tener al menos un dispositivo STONITH. Para cargas de trabajo críticas, se recomienda usar dos o tres dispositivos STONITH. Puede ser un dispositivo físico (un conmutador de alimentación) o un mecanismo de software (como un SBD en combinación con un vigilante, o *watchdog*).

2.5 Determinación del quórum

Cuando se produce un error en la comunicación entre uno o varios nodos y el resto del clúster (una *situación de nodos malinformados*), se produce una *partición* del clúster. Los nodos solo pueden comunicarse con otros nodos de la misma partición y no reconocen los nodos de otras particiones. Una partición tiene “quórum” si tiene la mayoría de los nodos (o “votos”). Esto se determina mediante el *cálculo del quórum*. Para permitir la aplicación de *fencing* a los nodos que no tienen quórum, debe calcularse el quórum.

Corosync calcula el quórum basándose en la siguiente fórmula:

$$N \geq C/2 + 1$$

N = minimum number of operational nodes

C = number of cluster nodes

Por ejemplo, un clúster de cinco nodos necesita un mínimo de tres nodos operativos para mantener el quórum.

Los clústeres con un número par de nodos, especialmente los clústeres de dos nodos, podrían tener el mismo número de nodos en cada partición y, por lo tanto, no tener mayoría. Para evitar esta situación, puede configurar el clúster para que use QDevice en combinación con QNetd. QNetd es un *árbitro* que se ejecuta fuera del clúster. Se comunica con el daemon QDevice que se ejecuta en los nodos del clúster para proporcionar un número configurable de votos para el cálculo del quórum. Esto permite que los clústeres soporten más errores de nodo de los que permiten las reglas de quórum estándar.

2.6 Almacenamiento y réplica de datos

Los clústeres de alta disponibilidad pueden incluir un subsistema de disco compartido conectado mediante Fibre Channel o iSCSI. Si un nodo falla, otro nodo del clúster monta automáticamente los directorios del disco compartido que estaban montados en el nodo que ha fallado. De esta forma, se proporciona a los usuarios un acceso continuo a los directorios del subsistema de discos compartidos. El contenido almacenado en el disco compartido puede incluir datos, aplicaciones y servicios.

En la siguiente ilustración se muestra una configuración típica de clúster con Fibre Channel. Las líneas verdes representan las conexiones a un conmutador de alimentación Ethernet, que puede reiniciar un nodo si falla una petición de ping.

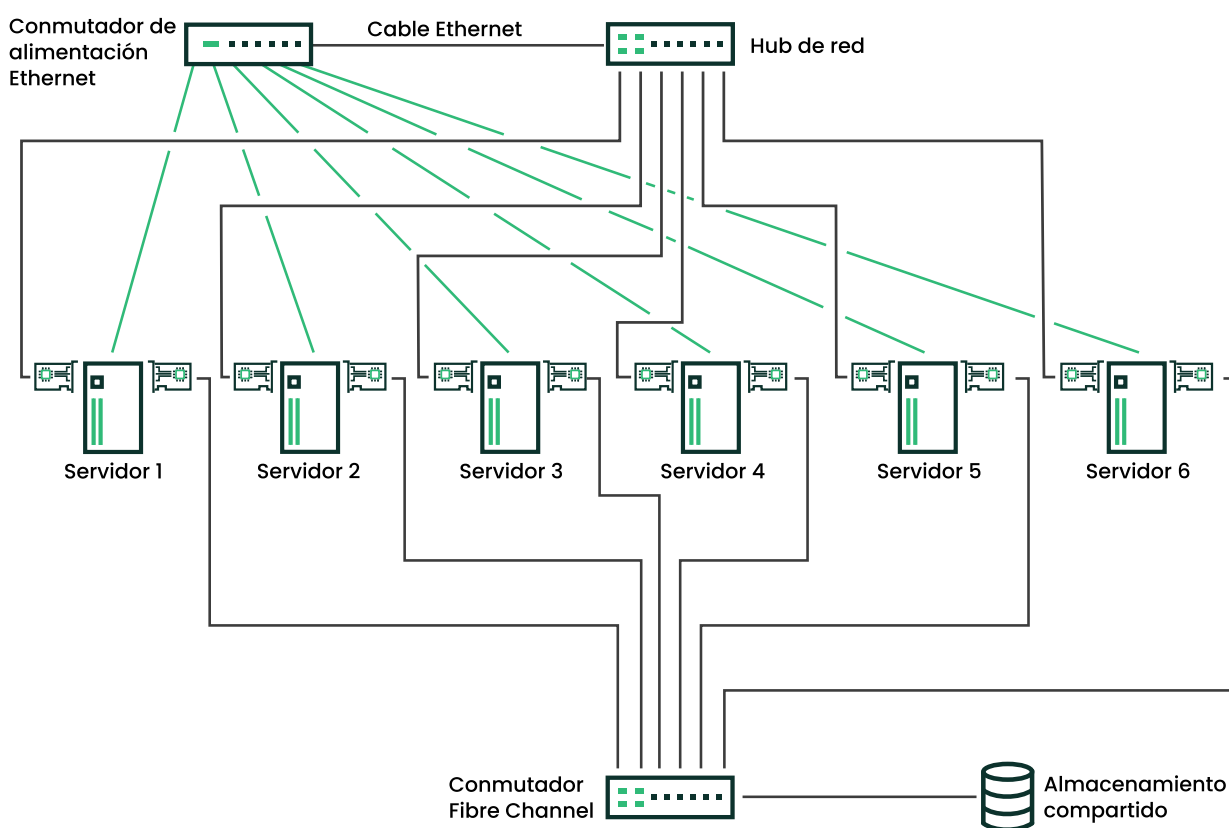


FIGURA 3: CONFIGURACIÓN TÍPICA DE CLÚSTER CON FIBRE CHANNEL

En la siguiente ilustración se muestra una configuración típica de clúster con iSCSI.

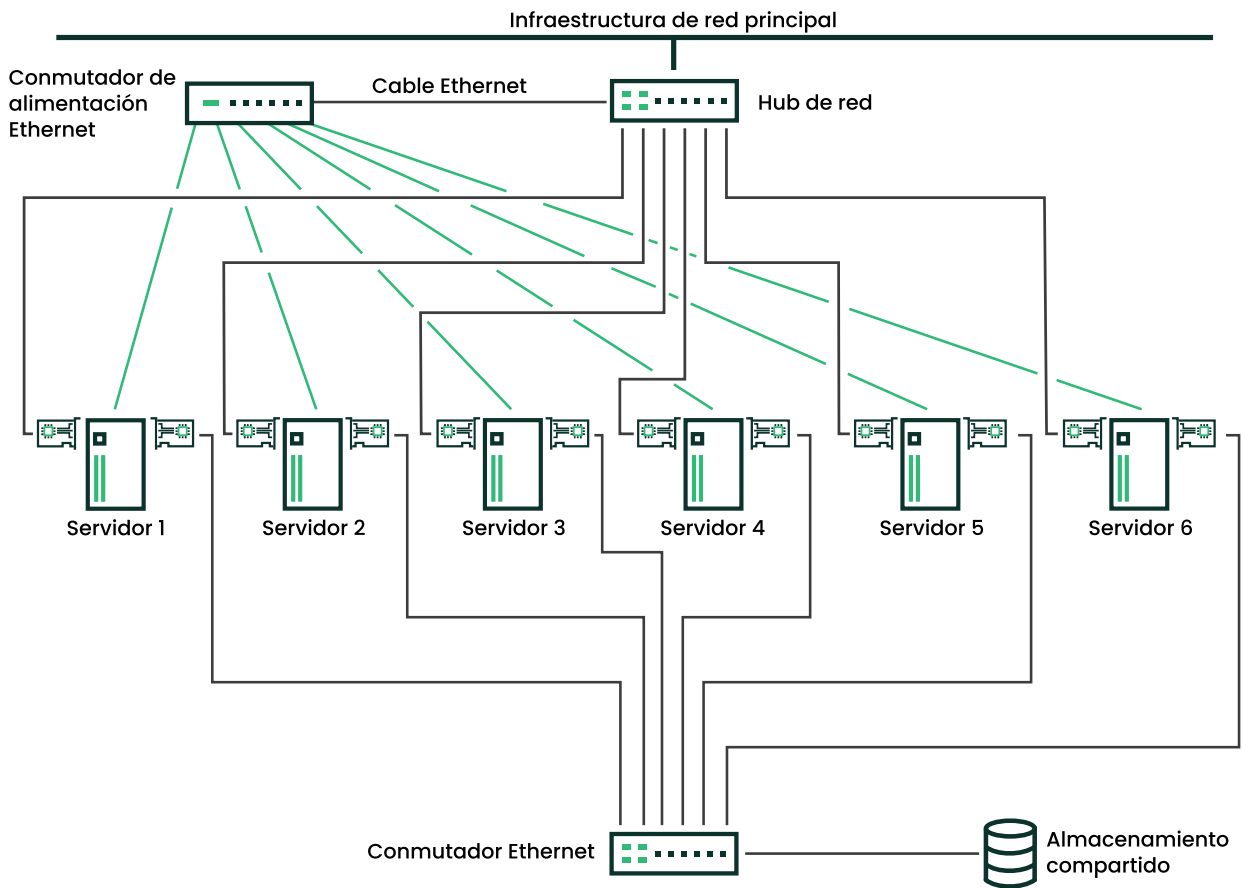


FIGURA 4: CONFIGURACIÓN TÍPICA DE CLÚSTER CON ISCSI

Aunque la mayoría de los clústeres incluyen un subsistema de disco compartido, también puede crear un clúster sin él. La siguiente ilustración muestra cómo podría ser un clúster sin un subsistema de disco compartido.

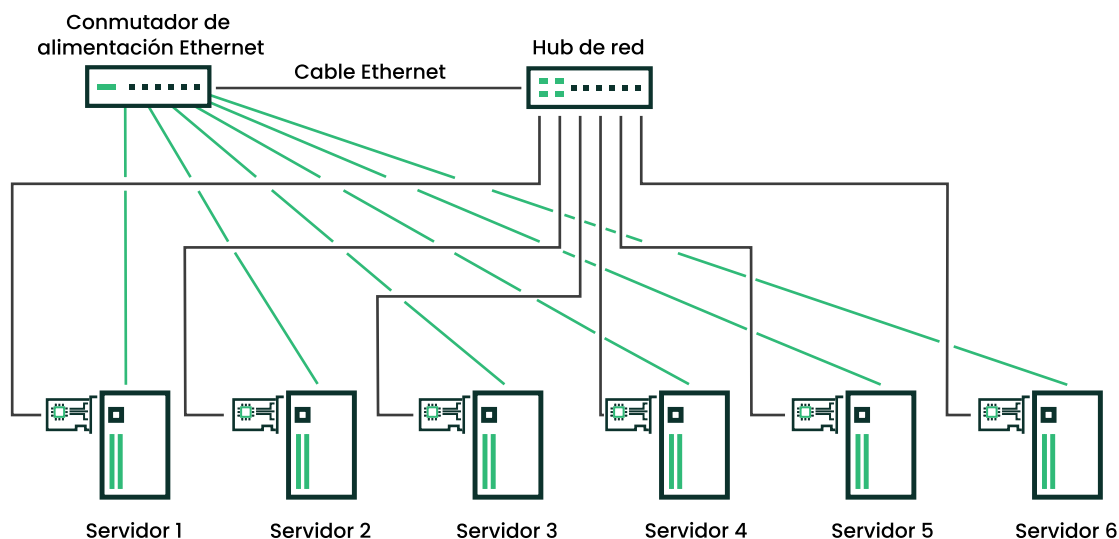


FIGURA 5: CONFIGURACIÓN TÍPICA DE CLÚSTER SIN ALMACENAMIENTO COMPARTIDO

3 Vista general de la arquitectura

En esta sección se explica la arquitectura de un clúster de SUSE Linux Enterprise High Availability y cómo interoperan los diferentes componentes.

3.1 Capas de arquitectura

SUSE Linux Enterprise High Availability tiene una arquitectura en capas. La siguiente ilustración muestra las diferentes capas y sus componentes asociados.

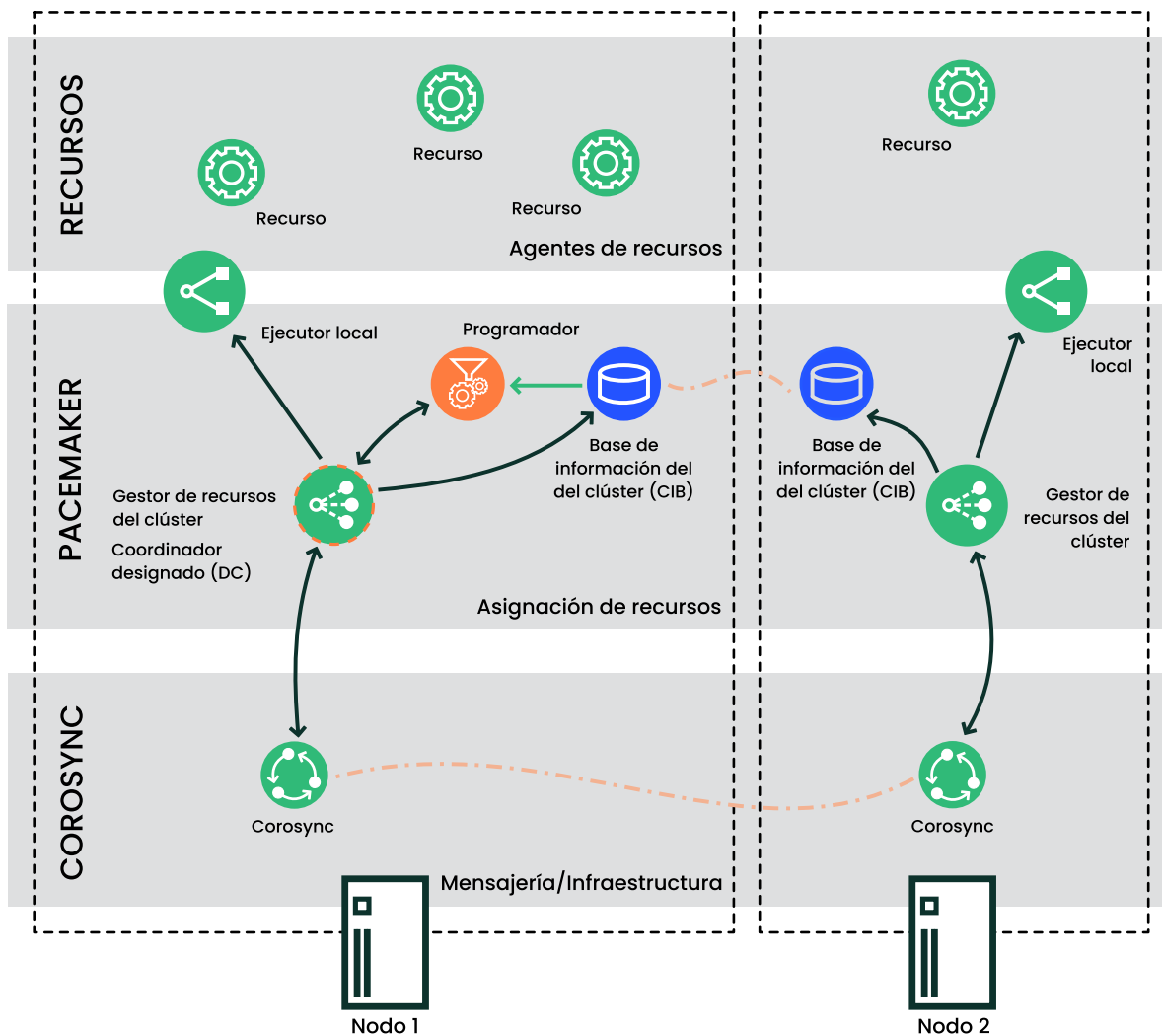


FIGURA 6: ARQUITECTURA DE UN CLÚSTER DE SUSE LINUX ENTERPRISE HIGH AVAILABILITY

Pertenencia a grupos y mensajería (Corosync)

Corosync Cluster Engine es un sistema de comunicación grupal que proporciona mensajería, pertenencia a grupos e información sobre el quórum del clúster.

Gestor de recursos del clúster (Pacemaker)

Pacemaker es el gestor de recursos del clúster que reacciona a los eventos que ocurren en el clúster. Los eventos pueden ser nodos que se unen o abandonan el clúster, fallos de recursos o actividades programadas como el mantenimiento, por ejemplo. El daemon `pacemakerd` inicia y supervisa todos los demás daemons relacionados.

Los siguientes componentes también forman parte de la capa de Pacemaker:

- **Base de datos de información del clúster (CIB)**

En cada nodo, Pacemaker mantiene la base de datos de información de clúster (CIB). Se trata de una representación XML de toda la configuración y el estado del clúster (incluidas las opciones del clúster, los nodos, los recursos, las restricciones y las relaciones entre sí). La CIB también refleja el estado actual del clúster. El gestor de CIB (pacemaker-based) mantiene la CIB sincronizada en todo el clúster y gestiona la configuración de lectura y escritura y el estado.

- **Coordinador designado (DC)**

El daemon pacemaker-controld es el controlador del clúster, que coordina todas las acciones. Este daemon tiene una instancia en cada nodo del clúster, pero solo se elige una instancia para que actúe como coordinador designado. El coordinador designado se elige cuando se inician los servicios de clúster, o si el coordinador designado falla o abandona el clúster. El coordinador designado decide si se debe realizar un cambio en todo el clúster, como aplicar fencing en un nodo o mover recursos.

- **Programador**

El programador se ejecuta en cada nodo como el daemon pacemaker-schedulerd, pero solo está activo en el DC. Cuando se necesita una transición de clúster, el programador calcula el siguiente estado esperado del clúster y determina qué acciones deben programarse para lograrlo.

Ejecutor local

El ejecutor local se encuentra entre la capa de Pacemaker y la capa de recursos de cada nodo. El daemon pacemaker-execd permite a Pacemaker iniciar, detener y supervisar recursos.

Recursos y agentes de recursos

En un clúster de alta disponibilidad, los servicios que necesitan estar altamente disponibles se denominan *recursos*. Los agentes de recursos (RA) son guiones que inician, detienen y supervisan los recursos del clúster.

3.2 Flujo del proceso

Muchas acciones realizadas en el clúster provocan un cambio en todo el clúster; por ejemplo, añadir o quitar un recurso del clúster o cambiar las restricciones de recursos. En el siguiente ejemplo se explica lo que sucede en el clúster cuando se realiza una acción de este tipo:

EJEMPLO 1: PROCESO DEL CLÚSTER CUANDO SE AÑADE UN NUEVO RECURSO

1. Usa la shell CRM o Hawk para añadir un recurso de clúster. Puede hacerlo desde cualquier nodo del clúster. Al añadir el recurso, se modifica la CIB.
2. El cambio de la CIB se replica en todos los nodos del clúster.
3. Según la información de la CIB, `pacemaker-schedulerd` calcula el estado ideal del clúster y cómo debe lograrse. Proporciona una lista de instrucciones al DC.
4. El DC envía comandos a través de Corosync, que son recibidos por las instancias de `pacemaker-controld` en los otros nodos.
5. Cada nodo utiliza su ejecutor local (`pacemaker-execd`) para realizar modificaciones en los recursos. El daemon `pacemaker-execd` no reconoce el clúster e interactúa directamente con los agentes de recursos.
6. Todos los nodos informan de los resultados de sus operaciones al DC.
7. Si se requiere fencing, `pacemaker-fenced` llama al agente de fencing para perimetrar el nodo.
8. Después de que el DC concluya que todas las operaciones necesarias se han realizado correctamente, el clúster vuelve a un estado inactivo y espera otros eventos.
9. Si alguna operación no se ha realizado según lo previsto, se vuelve a invocar a `pacemaker-schedulerd` con la nueva información registrada en la CIB.

4 Opciones de instalación

En esta sección se describen las diferentes opciones para instalar un clúster de SUSE Linux Enterprise High Availability e incluye enlaces a las guías de instalación disponibles.

Las siguientes guías de inicio rápido explican cómo configurar un clúster mínimo con ajustes predeterminados:

Installing a basic two-node High Availability cluster (<https://susedoc.github.io/doc-modular/main/html/HA-installing-three-node-cluster/index.html>) ↗

Esta guía de inicio rápido describe cómo configurar un clúster de alta disponibilidad básico de dos nodos con QDevice, un SBD sin disco y un vigilante de software. Para esta configuración, se requiere QDevice, de modo que SBD sin disco pueda gestionar situaciones de nodos malinformados para el clúster de dos nodos.

Installing a basic three-node High Availability cluster (<https://susedoc.github.io/doc-modular/main/html/HA-installing-two-node-cluster/index.html>) ↗

Esta guía de inicio rápido describe cómo configurar un clúster de alta disponibilidad básico de tres nodos con SBD sin disco y un vigilante de software. Se requieren tres nodos para esta configuración, de modo que SBD sin disco pueda manejar escenarios de nodos malinformados sin la ayuda de QDevice.

5 Información adicional

Para obtener más información sobre SUSE Linux Enterprise High Availability, consulte los siguientes recursos:

<https://clusterlabs.org/> ↗

El proyecto oficial de muchos de los componentes de SUSE Linux Enterprise High Availability.


<https://www.clusterlabs.org/pacemaker/doc/> ↗

Documentación de Pacemaker Para SUSE Linux Enterprise High Availability 16, consulte la documentación de Pacemaker 3.

6 Información legal

Copyright© 2006–2025 SUSE LLC y colaboradores. Reservados todos los derechos.

Está permitido copiar, distribuir y modificar este documento según los términos de la licencia de documentación gratuita GNU, versión 1.2 o (según su criterio) versión 1.3. Esta información de copyright y licencia deberán permanecer inalterados. En la sección titulada “GNU Free Documentation License” (Licencia de documentación gratuita GNU) se incluye una copia de la versión 1.2 de la licencia.

Para obtener información sobre las marcas comerciales de SUSE, consulte <https://www.suse.com/company/legal/> . Todas las marcas comerciales de otros fabricantes son propiedad de sus respectivas empresas. Los símbolos de marcas comerciales (®, ™, etc.) indican marcas comerciales de SUSE y sus filiales. Los asteriscos (*) indican marcas comerciales de otros fabricantes. Toda la información recogida en esta publicación se ha compilado prestando toda la atención posible al más mínimo detalle. Sin embargo, esto no garantiza una precisión total. Ni SUSE LLC, ni sus filiales, ni los autores o traductores serán responsables de los posibles errores o las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

A GNU Free Documentation License

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA. Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or non-commercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input

to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only. The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition. The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or non-commercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
- I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

- J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <https://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

```
Copyright (c) YEAR YOUR NAME.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document  
under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2  
or any later version published by the Free Software Foundation;  
with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.  
A copy of the license is included in the section entitled "GNU  
Free Documentation License".
```

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

```
with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the  
Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.
```

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

Glosario de HA (alta disponibilidad)

activo/activo y activo/pasivo

Cómo se ejecutan los recursos en los nodos. Activo/pasivo significa que los recursos solo se ejecutan en el nodo activo, pero pueden moverse al nodo pasivo si se produce un error en el nodo activo. Activo/activo significa que todos los nodos están activos a la vez y los recursos pueden ejecutarse en (y moverse a) cualquier nodo del clúster.

árbitro

Un *árbitro* es una máquina que se ejecuta fuera del clúster para proporcionar una instancia adicional para los cálculos del clúster. Por ejemplo, *QNetd* proporciona un voto para ayudar a *QDevice* a participar en las decisiones de *quórum*.

atributos meta (opciones de recursos)

Los parámetros que indican a *CRM* (*gestor de recursos del clúster*) cómo tratar un *recurso* específico. Por ejemplo, puede definir la prioridad o el rol de destino de un recurso.

CIB (base de información del clúster)

Una representación XML de toda la configuración y el estado del clúster (opciones del clúster, nodos, recursos, restricciones y las relaciones entre sí). El gestor de CIB (*pacemaker*-based) mantiene el CIB sincronizado en todo el clúster y gestiona las solicitudes para modificarlo.

clon

Un *clon* es una copia idéntica de un nodo existente, que se utiliza para simplificar el despliegue de varios nodos.

En el contexto de un *recurso* de clúster, un clon es un recurso que puede estar activo en varios nodos. Cualquier recurso se puede clonar si su agente de recursos lo admite.

clon promocionable

Los clones promocionables son un tipo especial de recurso de *clon* que se puede promocionar. Las instancias activas de estos recursos se dividen en dos estados: promocionado y no promocionado (también conocidos como “activo y pasivo” o “primario y secundario”).

cluster

Un clúster de *alta disponibilidad* es un grupo de servidores (físicos o virtuales) diseñados principalmente para asegurar la mayor disponibilidad posible de los datos, las aplicaciones y los servicios. No debe confundirse con un clúster de *alto rendimiento*, que comparte la carga de la aplicación para lograr resultados más rápidos.

clúster existente

El término *clúster existente* se utiliza para hacer referencia a cualquier clúster que conste de al menos un nodo. Un clúster existente tiene una configuración de *Corosync* básica que define los canales de comunicación, pero que aún no tiene necesariamente una configuración de recursos.

clúster local

Un único clúster en una ubicación (por ejemplo, todos los nodos se encuentran en un centro de datos). La latencia de red es mínima. Normalmente, todos los nodos acceden al almacenamiento de forma sincrónica.

clúster metro

Un único clúster que puede extenderse por varios edificios o centros de datos, con todos los sitios conectados mediante Fibre Channel. La latencia de red suele ser baja. El almacenamiento se replica con frecuencia mediante la duplicación o la réplica sincrónica.

conjunto de recursos

Como formato alternativo para definir restricciones de ubicación, colocación o rango, puede usar *conjuntos de recursos*, donde los recursos primitivos se agrupan en un conjunto. Al crear una restricción, puede especificar varios recursos a los que se aplicará la restricción.

Corosync

Corosync proporciona un sistema confiable de mensajería, pertenencia a grupos y quórum sobre el clúster. Esa información se gestiona mediante Corosync Cluster Engine, un sistema de comunicación grupal.

CRM (gestor de recursos del clúster)

La entidad de gestión responsable de coordinar todas las interacciones no locales en un clúster de alta disponibilidad. SUSE Linux Enterprise High Availability usa *Pacemaker* como CRM. Interactúa con varios componentes: ejecutores locales en su propio nodo y en los otros nodos, CRM no locales, comandos administrativos, la funcionalidad de fencing y la capa de pertenencia a grupos.

crmsh (shell CRM)

La utilidad de línea de comandos crmsh gestiona el clúster, los nodos y los recursos.

Csync2

Una herramienta de sincronización para replicar archivos de configuración en todos los nodos del clúster.

DC (coordinador designado)

El daemon pacemaker-controld es el controlador del clúster, que coordina todas las acciones. Este daemon tiene una instancia en cada nodo del clúster, pero solo se elige una instancia para que actúe como coordinador designado. El coordinador designado se elige cuando se inician los servicios de clúster, o si el coordinador designado falla o abandona el

clúster. El coordinador designado decide si se debe realizar un cambio en todo el clúster, como aplicar fencing en un nodo o mover recursos.

desastre

Una interrupción inesperada de la infraestructura crítica causada por la naturaleza, acción humana, fallos de hardware o errores de software.

DLM (gestor de bloqueo distribuido)

El gestor de bloqueo distribuido coordina los accesos a los recursos compartidos de un clúster, por ejemplo, administrando el bloqueo de archivos en sistemas de archivos en clúster para aumentar el rendimiento y la disponibilidad.

dominio de failover

Un subconjunto con nombre de nodos de clúster que son aptos para ejecutar un recurso si se produce un error en un nodo.

DRBD

DRBD® es un dispositivo de bloques diseñado para crear clústeres de alta disponibilidad. Replica los datos de un dispositivo primario en dispositivos secundarios de una manera que garantiza que todas las copias de los datos permanezcan idénticas.

ejecutor local

El ejecutor local se encuentra entre *Pacemaker* y los recursos de cada nodo. Mediante el daemon `pacemaker-execd`, Pacemaker puede iniciar, detener y supervisar recursos.

Failover

Se produce cuando hay un error en un recurso o nodo en un equipo y los recursos afectados se mueven a otro nodo.

fencing

Una técnica que impide el acceso a un recurso compartido por parte de miembros del clúster aislados o con errores. Hay dos clases de fencing: de *nivel de recursos* y de *nivel de nodo*. El fencing de nivel de recursos garantiza el acceso exclusivo a un recurso. El de nivel de nodo evita que un nodo fallido acceda a los recursos compartidos y evita que los recursos se ejecuten en un nodo con un estado incierto. Esto generalmente se hace reiniciando o apagando el nodo.

Gestor de volúmenes lógicos del clúster (LVM del clúster)

El término *LVM del clúster* indica que se está usando gestión de volúmenes lógicos en un entorno de clústeres. Esto requiere ajustes de configuración para proteger los metadatos de LVM en el almacenamiento compartido.

GFS2

Global File System 2 (GFS2, sistema de archivos global 2) es un sistema de archivos de disco compartido para clústeres de equipos Linux. GFS2 permite que todos los nodos tengan acceso directo y simultáneo al mismo almacenamiento en bloques compartido. GFS2 no tiene modo de funcionamiento sin conexión ni roles de cliente o servidor. Todos los nodos de un clúster GFS2 funcionan como pares. GFS2 admite hasta 32 nodos de clúster. El uso de GFS2 en un clúster requiere hardware para permitir el acceso al almacenamiento compartido y un gestor de bloqueo para controlar el acceso al almacenamiento.

grupo

Los grupos de recursos contienen varios recursos que deben ubicarse juntos, iniciarse secuencialmente y detenerse en orden inverso.

Hawk (HA Web Konsole)

Una interfaz basada en Web fácil de usar para supervisar y administrar un clúster de alta disponibilidad desde equipos Linux o no Linux. Se puede acceder a Hawk desde cualquier equipo que pueda conectarse a los nodos del clúster utilizando un navegador Web gráfico.

heurística

QDevice admite el uso de un conjunto de comandos (*heurística*) que se ejecutan localmente al iniciar los servicios de clúster, el cambio de pertenencia al clúster, la conexión correcta al servidor *QNetd* o, opcionalmente, de forma periódica. El resultado se usa en los cálculos para determinar qué partición debe tener *quórum*.

infracción de simultaneidad

Un recurso que debería ejecutarse solo en un nodo del clúster se ejecuta en varios nodos.

knet (kronosnet)

Una capa de abstracción de red que admite redundancia, seguridad, tolerancia a fallos y failover rápido de los enlaces de red. En SUSE Linux Enterprise High Availability 16, *knet* es el protocolo de transporte por defecto para los canales de comunicación de *Corosync*.

nodo

Cualquier servidor (físico o virtual) que sea miembro de un clúster.

nodo malinformado

Una situación en la que los nodos del clúster se dividen en dos o más grupos que no se reconocen entre sí (ya sea por un error de software o de hardware). *STONITH* evita que un escenario de este tipo afecte gravemente a todo el clúster. También se conoce como *clúster particionado*.

El término *nodo malinformado* también se utiliza en *DRBD*, pero significa que los nodos contienen datos diferentes.

Pacemaker

Pacemaker es el *CRM (gestor de recursos del clúster)* en SUSE Linux Enterprise High Availability, o el “cerebro” que reacciona a los eventos que ocurren en el clúster. Los eventos pueden ser nodos que se unen o abandonan el clúster, fallos de recursos o actividades programadas como el mantenimiento, por ejemplo. El daemon `pacemakerd` inicia y supervisa todos los demás daemons relacionados.

parámetros (atributos de instancia)

Los parámetros determinan qué instancia de un servicio controla el *recurso*.

partición del clúster

Una partición del clúster se produce cuando hay un error en la comunicación entre uno o varios nodos y el resto del clúster. Los nodos se dividen en particiones pero siguen activos. Solo pueden comunicarse con nodos de la misma partición y no reconocen los nodos de otras particiones. Esto se conoce como una situación de *nodo malinformado*.

pila de clúster

El conjunto de tecnologías de software y componentes que componen un clúster.

plan de recuperación tras desastre

Una estrategia para recuperarse de un desastre con el mínimo impacto en la infraestructura de TI.

plantilla de recurso

Para ayudar a crear muchos recursos con configuraciones similares, puede definir una plantilla de recurso. Una vez definida, se puede hacer referencia a la plantilla en los recursos primitivos o en ciertos tipos de restricciones. Si se hace referencia a una plantilla en un recurso primitivo, este hereda todas las operaciones, los atributos de instancia (parámetros), los metaatributos y los atributos de utilización definidos en la plantilla.

primitivo

Un recurso primitivo es el tipo más básico de recurso de clúster.

programador

El programador se implementa como `pacemaker-schedulerd`. Cuando se necesita una transición de clúster, `pacemaker-schedulerd` calcula el siguiente estado esperado del clúster y determina qué acciones deben programarse para lograr el siguiente estado.

punto único de fallo

Cualquier componente de un clúster que, si falla, desencadena que todo el clúster falle.

QDevice

QDevice y *QNetd* participan en las decisiones de *quórum*. El daemon `corosync-qdevice` se ejecuta en cada nodo del clúster y se comunica con *QNetd* para proporcionar un número configurable de votos, lo que permite que un clúster mantenga más fallos de nodo de los que permiten las reglas de quórum estándar.

QNetd

QNetd es un *árbitro* que se ejecuta fuera del clúster. El daemon `corosync-qnetd` proporciona un voto al daemon `corosync-qdevice` en cada nodo para ayudarlo a participar en las decisiones de quórum.

quórum

Se define que una *partición del clúster tiene quórum* si tiene la mayoría de los nodos (o de los “votos”). El quórum distingue exactamente una partición. Esto es parte del algoritmo para evitar que haya varias particiones o nodos desconectados (“malinformados”) y se produzcan daños en los datos y servicios. El quórum es un requisito previo para el fencing, que a su vez garantiza que el quórum sea único.

RA (agente de recursos)

Un guion que actúa como proxy para gestionar un *recurso* (por ejemplo, para iniciar, detener o supervisar un recurso). SUSE Linux Enterprise High Availability admite diferentes tipos de agentes de recursos.

ReaR (Relax and Recover)

Un conjunto de herramientas de administrador para crear imágenes de *recuperación tras desastre*.

recuperación tras desastre

El proceso por el cual una función se restaura al estado normal y estable después de un desastre.

recurso

Cualquier tipo de servicio o aplicación que *Pacemaker* conozca; por ejemplo, una dirección IP, un sistema de archivos o una base de datos. El término *recurso* también se utiliza en *DRBD*, donde nombra un conjunto de dispositivos de bloque que usan una conexión común para la réplica.

restricción de colocación

Un tipo de *restricción de recursos* que especifica qué recursos pueden o no ejecutarse juntos en un nodo.

restricción de rango

Un tipo de *restricción de recursos* que define la secuencia de acciones.

restricción de recursos

Las restricciones de recursos especifican en qué nodos del clúster se pueden ejecutar los recursos, en qué orden se cargan los recursos y de qué otros recursos depende un recurso específico.

Consulte también *restricción de colocación*, *restricción de ubicación* y *restricción de rango*.

restricción de ubicación

Un tipo de *restricción de recursos* que define los nodos en los que se puede ejecutar o no un recurso.

SBD (dispositivo de bloques STONITH)

SBD proporciona un mecanismo de *fencing* de nodos mediante el intercambio de mensajes a través del almacenamiento en bloques compartido. Como alternativa, se puede usar en modo sin disco. En cualquier caso, necesita un *watchdog (proceso de vigilancia)* de hardware o software en cada nodo para garantizar que los nodos que se comportan mal se detengan.

STONITH

Un acrónimo en inglés de *interrumpir completamente el otro nodo*. Se refiere al mecanismo de *fencing* que apaga un nodo que se comporta mal para evitar que cause problemas en un clúster. En un clúster de *Pacemaker*, STONITH se gestiona con el subsistema de *fencing pacemaker-fenced*.

switchover

El traslado planeado de recursos a otros nodos de un clúster. Consulte también [Failover](#).

ubicación

En el contexto de un clúster completo, la *ubicación* hace referencia a la localización física de los nodos (por ejemplo, todos los nodos pueden estar ubicados en el mismo centro de datos). En el contexto de *restricción de ubicación*, una *ubicación* son los nodos en los que se puede ejecutar o no un recurso.

utilización

Indica al gestor de recursos del clúster qué capacidad debe tener un *recurso* concreto de un nodo.

vínculo de dispositivos de red

En la combinación de dispositivos de red se combinan dos o más interfaces de red en un solo dispositivo vinculado para aumentar el ancho de banda o proporcionar redundancia. Al usar [Corosync](#), el software del clúster no gestiona el dispositivo vinculado. Por lo tanto, el dispositivo vinculado debe configurarse en cada nodo de clúster que pueda necesitar acceder a él.

watchdog (proceso de vigilancia)

[SBD \(dispositivo de bloques STONITH\)](#) necesita un vigilante en cada nodo para garantizar que los nodos que se comportan mal se detengan. SBD “alimenta” al vigilante escribiéndole regularmente un pulso de servicio. Si SBD deja de alimentar al vigilante, el hardware exige un reinicio del sistema. Esto protege contra fallos del proceso SBD en sí, como que se quede atascado en un error de E/S.