

RAID por software en SLE Micro

DESCRIPCIÓN

Información básica acerca de las RAID por software.

INTENCIÓN

Necesita información sobre los niveles de RAID o desea configurar o monitorizar una matriz RAID.

ESFUERZO

15 minutos de lectura.

OBJETIVO

Podrá configurar una RAID por software mediante mdadm.

REQUISITOS

- El número correspondiente de discos o particiones que formarán la RAID requerida.

Fecha de publicación: 11 Dic 2025

Contenido

- 1 RAID por software en SLE Micro 2
- 2 Niveles de RAID 2
- 3 Gestión de RAID por software 5
- 4 Información legal 7
- A Licencia de documentación gratuita de GNU 8

1 RAID por software en SLE Micro

El propósito de RAID (Redundant Array of Independent Disks, matriz redundante de discos independientes) es combinar varias particiones de disco duro en un disco duro virtual para optimizar el rendimiento, la seguridad de los datos o ambas cosas. La mayoría de controladores RAID utilizan el protocolo SCSI porque llega a un número mayor de discos duros de un modo más eficaz que el protocolo IDE y es más adecuado para el procesamiento paralelo de comandos. Hay algunos controladores RAID que admiten discos duros IDE o SATA. La RAID por software ofrece las ventajas de los sistemas RAID, pero sin el coste adicional de los controladores de RAID por hardware. Sin embargo, esto supone tiempo de la CPU y exige unos requisitos de memoria que lo hace inadecuado para equipos con un rendimiento real alto.

2 Niveles de RAID

RAID hace uso de varias estrategias para combinar varios discos duros en un sistema RAID, cada una de las cuales tiene diferentes objetivos, ventajas y características. Las variaciones se denominan normalmente "niveles de RAID".

Los niveles de RAID se pueden dividir en las siguientes categorías:

Niveles estándar

Los estándares de estos niveles y sus formatos de datos asociados los establece la Storage Networking Industry Association (SNIA) en el estándar de formatos de datos de disco (DDF) de RAID común. Los niveles de RAID estándar son RAID 0, RAID 1, RAID 2, RAID 3, RAID 4, RAID 5 y RAID 6. Para obtener información detallada, consulte la [Section 2.1, "Niveles RAID estándar"](#).

Niveles anidados

Combinan matrices ya existentes en una nueva matriz. Por ejemplo, RAID 0+1 o RAID 1+0.

Niveles no estándar

Por lo general, se trata de configuraciones RAID patentadas diseñadas para satisfacer necesidades específicas; por ejemplo, Linux MD RAID 10.

2.1 Niveles RAID estándar

Originalmente, solo había cinco niveles estándar de RAID, pero, como se describe en las siguientes secciones, se han desarrollado otros niveles.

2.1.1 RAID 0

RAID 0 mejora el rendimiento de las operaciones de datos al distribuir bloques de cada archivo en varios discos. Esta distribución de datos se denomina repartición. La capacidad general es la suma de la capacidad del disco en la matriz RAID. La ventaja de RAID 0 es que el rendimiento de las operaciones de lectura y escritura de cualquier archivo se multiplica por el número de unidades, ya que las operaciones de lectura y escritura se realizan de forma simultánea.

La desventaja de RAID 0 es que no proporciona ninguna copia de seguridad de los datos, por lo que si un disco falla, se destruye toda la matriz RAID y se pierden datos.

2.1.2 RAID 1

RAID 1 proporciona una seguridad adecuada para los datos, ya que estos se copian en otro disco duro 1:1. Esto se conoce como *duplicación del disco duro*. Este nivel no proporciona repartición, por lo que no aporta un rendimiento superior de lectura o escritura. Sin embargo, la matriz sigue funcionando mientras esté funcionando al menos una unidad.

RAID 1 requiere al menos dos dispositivos.

2.1.3 RAID 2

En RAID 2, la repartición se realiza a nivel de bits. Este nivel de RAID no se utiliza actualmente en la práctica.

2.1.4 RAID 3

En RAID 3, la repartición se realiza a nivel de bytes con una unidad de paridad dedicada. RAID 3 no se utiliza normalmente en la práctica.

2.1.5 RAID 4

RAID 4 proporciona repartición a nivel de bloques con una unidad de paridad dedicada. Si un disco de datos falla, los datos de paridad se utilizan para crear un disco de sustitución. Sin embargo, el disco de paridad puede obstaculizar el acceso de escritura. Este nivel requiere al menos tres dispositivos.

RAID 4 no se utiliza normalmente en la práctica.

2.1.6 RAID 5

RAID 5 es un compromiso optimizado entre el Nivel 0 y el Nivel 1 en cuanto a rendimiento y seguridad de los datos. Un espacio de disco duro equivale al número de discos utilizados menos uno. Los datos se distribuyen por los discos duros como en RAID 0, incluidos los datos de paridad. Los bloques de paridad existen por razones de seguridad. Se enlazan entre sí con XOR, lo que permite que el bloque de paridad correspondiente reconstruya el contenido en caso de que se produzca un error en el sistema.

Con RAID 5, no puede fallar más de un disco duro a la vez. Si un disco duro falla, debe sustituirse en cuanto sea posible para evitar el riesgo de perder datos.

RAID 5 requiere al menos tres discos.

2.1.7 RAID 6

RAID 6 consiste en repartición a nivel de bloques con paridad distribuida doble. RAID 6 proporciona una tolerancia a fallos de datos extremadamente alta al soportar varios fallos de unidad simultáneos. Incluso si dos de los discos duros fallan, el sistema sigue funcionando sin pérdida de datos.

El rendimiento de RAID 6 es ligeramente inferior pero comparable al de RAID 5 en modo normal y en modo de fallo de un solo disco. Es muy lento en el modo de fallo de disco dual. Una configuración RAID 6 necesita una cantidad considerable de tiempo de CPU y memoria para las operaciones de escritura.

RAID 6 requiere al menos cuatro discos. En general, requiere $N + 2$ discos, donde N es el número de discos necesarios para almacenar datos y 2 es para la paridad dual.

2.2 RAID anidada

2.2.1 RAID 0+1

RAID 0 + 1, también denominada RAID 01, duplica los discos repartidos, por lo que los datos se replican y comparten al mismo tiempo. El número mínimo de discos es cuatro.

2.2.2 RAID 1+0

RAID 1 + 0, también denominada RAID 10, es una combinación de repartición y duplicación. Los datos se distribuyen en varios discos y cada uno de ellos se duplica en otro disco.

3 Gestión de RAID por software

Después de configurar una RAID, puede realizar tareas de administración adicionales. Por ejemplo:

- Cambia los nombres de RAID por defecto como se describe en la [Section 3.1, “Asignación de nombres a RAID por software”](#).
- Monitorizar la RAID como se describe en la [Section 3.3, “Monitorización de RAID por software”](#).
- Configurar el tamaño de repartición en la arquitectura AArch64 como se describe en la [Section 3.2, “Configuración del tamaño de repartición en RAID 5 en AArch64”](#).

3.1 Asignación de nombres a RAID por software

3.1.1 Nombres por defecto

Por defecto, los dispositivos RAID por software tienen nombres que siguen el patrón mdN, donde N es un número. Por ejemplo, se puede acceder a ellos como /dev/md127 y se muestran como md127 en /proc/mdstat y /proc/partitions.

3.1.2 Asignación de nombres no predeterminados

Dado que trabajar con los nombres por defecto puede resultar complicado, hay dos formas de solucionar este problema:

Proporcionar un enlace con nombre al dispositivo

Opcionalmente, puede especificar un nombre para el dispositivo RAID al crearlo con YaST o en la línea de comandos con `mdadm --create '/dev/md/ NAME'`. El nombre del dispositivo seguirá siendo mdN, pero se creará el enlace /dev/md/NAME:

```
> ls -og /dev/md
total 0
lrwxrwxrwx 1 8 Dec  9 15:11 myRAID -> ../md127
```

El dispositivo seguirá apareciendo como md127 en /proc.

Asignación de un dispositivo con nombre

Si un enlace con nombre al dispositivo no es suficiente para la configuración, añada la línea `CREATE names=yes` a /etc/mdadm.conf ejecutando el siguiente comando:

```
> echo "CREATE names=yes" | sudo tee -a /etc/mdadm.conf
```

Esto hará que se utilicen nombres como myRAID como nombre de dispositivo “real”. No solo se podrá acceder al dispositivo en /dev/myRAID, sino que también aparecerá como myRAID en /proc. Tenga en cuenta que esto solo se aplicará a RAID configurados después del cambio en el archivo de configuración. Las RAID activas seguirán utilizando los nombres mdN hasta que se detengan y se vuelvan a montar.



Warning: herramientas incompatibles

No todas las herramientas admiten dispositivos RAID con nombre. Si una herramienta espera que se asigne un nombre mdN a un dispositivo RAID, no podrá identificar los dispositivos.

3.2 Configuración del tamaño de repartición en RAID 5 en AArch64

Por defecto, el tamaño de repartición se establece en 4 kB. Si necesita cambiar el tamaño de repartición por defecto, por ejemplo, para que coincida con el tamaño de página típico de 64 kB en AArch64, puede configurar el tamaño de repartición manualmente mediante la interfaz de línea de comandos:

```
> sudo echo 16384 > /sys/block/md1/md/stripe_size
```

El comando anterior establece el tamaño de la repartición en 16 kB. Puede definir otros valores, como 4096 u 8192, pero debe ser una potencia de 2.

3.3 Monitorización de RAID por software

Puede ejecutar **mdadm** como un daemon en el modo **monitor** para monitorizar RAID por software. En el modo **monitor**, **mdadm** realiza comprobaciones regulares en la matriz en busca de errores de disco. Si se produce un error, **mdadm** envía un mensaje de correo electrónico al administrador. Para definir el intervalo de tiempo de las comprobaciones, ejecute el siguiente comando:

```
mdadm --monitor --mail=root@localhost --delay=1800 /dev/md2
```

El comando anterior activa la monitorización de la matriz `/dev/md2` en intervalos de 1800 segundos. En caso de fallo, se enviará un mensaje de correo electrónico a `root@localhost`.




Note: las comprobaciones de RAID están habilitadas por defecto

Las comprobaciones de RAID están habilitadas por defecto. Puede suceder que el intervalo entre cada comprobación no sea lo suficientemente largo y que se produzcan advertencias. Por lo tanto, puede aumentar el intervalo estableciendo un valor más alto con la opción delay.

4 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. Este aviso 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 Licencia de documentación gratuita de GNU

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, EE. UU. Se permite la copia literal y la distribución de este documento de licencia, pero sin realizar cambios en él.

0. PREÁMBULO

El propósito de esta Licencia es crear un manual, libro de instrucciones u otro documento funcional y útil "libre", en el sentido de libertad, para garantizar que todo el mundo disfrute de la libertad real de copiarlo y distribuirlo, tras modificarlo o no hacerlo, ya sea con objetivos comerciales o no comerciales. En segundo término, esta Licencia proporciona al autor y al editor una manera de obtener reconocimiento por su trabajo, sin que se le considere responsable de las modificaciones realizadas por otros.

Esta Licencia es de tipo "copyleft", lo que significa que los trabajos derivados del documento deben, a su vez, ser libres en el mismo sentido. Esta Licencia complementa a la Licencia pública general de GNU, que es una licencia tipo copyleft diseñada para el software libre.

Hemos diseñado esta Licencia para utilizarla en manuales de software libre, ya que el software libre necesita documentación libre: un programa libre debe incluir manuales que proporcionen las mismas libertades que el software. Pero esta licencia no se limita a manuales de software;

puede usarse para cualquier texto, sin tener en cuenta su temática o si se publica como libro impreso o no. Recomendamos esta licencia principalmente para trabajos cuyo fin sea instructivo o de referencia.

1. APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Esta Licencia se aplica a todos los manuales u otros trabajos (en cualquier medio) que contengan un aviso del titular del copyright indicando que el producto puede distribuirse según las condiciones de esta Licencia. Tal aviso garantiza en cualquier lugar del mundo, sin pago de derechos de autor y sin límite de tiempo, el uso de dicho trabajo según las condiciones aquí estipuladas. En adelante, la palabra "Documento" se referirá a cualquiera de dichos manuales o trabajos. Cualquier persona es un licenciatario y se hará referencia a él como "Usted". Usted acepta la licencia si copia, modifica o distribuye el trabajo de cualquier modo que requiera permiso según las leyes de copyright.

Una "Versión modificada" del Documento hace referencia a cualquier trabajo que contenga el Documento o una porción del mismo, ya sea una copia literal o con modificaciones o traducciones a otro idioma.

Una "Sección secundaria" es un apéndice determinado o una sección preliminar del Documento que trata exclusivamente de la relación entre los autores o editores y el tema general del Documento (o temas relacionados) pero que no contiene nada que entre directamente en dicho tema general. Por ejemplo, si el Documento es en parte un texto de matemáticas, una Sección Secundaria puede no explicar nada de matemáticas. La relación puede ser una conexión histórica con el tema o temas relacionados, o una opinión legal, comercial, filosófica, ética o política acerca de ellos.

Las "Secciones fijas" son ciertas Secciones Secundarias cuyos títulos son designados como Secciones fijas en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Si una sección no entra en la definición de Secundaria, no puede designarse como Fija. El documento puede no tener Secciones fijas. Si el Documento no identifica las Secciones fijas, es que no las tiene.

Los "Textos de cubierta" son ciertos pasajes cortos de texto que se incluyen como Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Un Texto de cubierta delantera puede tener como máximo 5 palabras, y uno de Cubierta trasera puede tener hasta 25 palabras.

Una copia "Transparente" del Documento es una copia para lectura en máquina, representada en un formato cuya especificación está disponible para el público en general, apto para que los contenidos puedan ser vistos y editados directamente con editores de texto genéricos; o, en

el caso de las imágenes compuestas por píxeles, con programas genéricos de manipulación de imágenes; o en el caso de los dibujos, con algún editor de dibujos ampliamente disponible; y que sea adecuado como entrada para formateadores de texto o para su traducción automática a formatos adecuados para formateadores de texto. Una copia hecha en un formato definido como Transparente, pero cuyo marcado, o ausencia de él, haya sido diseñado para impedir o dificultar modificaciones posteriores por parte de los lectores no se puede considerar como Transparente. Un formato de imagen no es Transparente si se usa para una cantidad de texto sustancial. Una copia que no sea Transparente se denomina "Opaca".

Ejemplos de formatos adecuados para copias Transparentes son: ASCII puro sin marcas, formato de entrada de Texinfo, formato de entrada de LaTeX, SGML o XML usando DTD disponibles públicamente, y HTML, PostScript o PDF simples, que sigan los estándares y diseñados para ser modificados por personas. Ejemplos de formatos de imagen transparentes son PNG, XCF y JPG. Los formatos Opacos incluyen formatos de propiedad que pueden ser leídos y editados únicamente en procesadores de textos propietarios, SGML o XML para los cuáles las DTD o herramientas de procesamiento no estén ampliamente disponibles, y HTML, PostScript o PDF generados por algunos procesadores de textos sólo como salida.

La "Portada" es, en un libro impreso, la página de título, más las páginas siguientes que sean necesarias para mantener legiblemente el material que esta Licencia requiere en la portada. Para trabajos en formatos que no tengan página de portada como tal, la "Portada" hace referencia al texto cercano a la aparición más destacada del título del trabajo que precede el comienzo del cuerpo del texto.

Una sección "Titulada XYZ" hace referencia a una parte del Documento cuyo título es precisamente XYZ o contiene XYZ entre paréntesis, y a continuación, el texto que traduce XYZ a otro idioma (aquí XYZ se refiere a nombres de sección específicos mencionados más abajo como, por ejemplo, "Agradecimientos", "Dedicatorias", "Aprobaciones" o "Historia"). "Conservar el título" de tal sección cuando se modifica el Documento significa que permanece una sección "Titulada XYZ" según esta definición.

El Documento puede incluir limitaciones de garantía junto al aviso donde se declara que al Documento se le aplica esta Licencia. Se considera que estas Limitaciones de garantía se incluyen como referencia en esta Licencia, pero solo en concepto de renuncia de garantía: cualquier otra implicación que estas Limitaciones de garantía pudiera tener se considera nula y no tiene efecto alguno en el significado de esta Licencia.

2. COPIA LITERAL

Usted puede copiar y distribuir el Documento en cualquier medio, sea en forma comercial o no, siempre y cuando esta Licencia, los avisos de copyright y la nota que indica que esta Licencia se aplica al Documento se reproduzcan en todas las copias y que usted no añada ninguna otra condición a las expuestas en esta Licencia. Usted no puede usar medidas técnicas para obstruir o controlar la lectura o copia posterior de las copias que usted haga o distribuya. Sin embargo, usted puede aceptar compensación a cambio de las copias. Si distribuye un número suficientemente grande de copias, también deberá seguir las condiciones de la sección 3.

También puede prestar copias, bajo las mismas condiciones establecidas anteriormente, y puede exhibir copias públicamente.

3. GRANDES CANTIDADES DE COPIAS

Si publica copias impresas del Documento (o copias en medios que tengan normalmente cubiertas impresas) que sobrepasen las 100 unidades, y el aviso de licencia del Documento exige Textos de cubierta, las copias deben llevar cubiertas que especifiquen de forma clara y legible todos esos Textos de cubierta: Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera. Ambas cubiertas deben identificarlo a usted clara y legiblemente como editor de tales copias. La cubierta debe mostrar el título completo con todas las palabras igualmente destacadas y visibles. Además puede añadir otro material en las cubiertas. Las copias con cambios limitados a las cubiertas, siempre que conserven el título del Documento y satisfagan estas condiciones, pueden considerarse como copias literales en otros aspectos.

Si los textos requeridos para la cubierta son muy numerosos para que encajen legiblemente, debe colocar los primeros (tantos como sea razonable colocar) en la verdadera cubierta y situar el resto en páginas posteriores.

Si publica o distribuye copias Opacas del Documento cuya cantidad exceda las 100 unidades, debe incluir una copia Transparente, que pueda ser leída por una máquina, con cada copia Opaca, o bien mostrar, en cada copia Opaca, una dirección de red donde cualquier usuario de la misma tenga acceso por medio de protocolos públicos y estandarizados a una copia Transparente del Documento completa, sin material adicional. Si hace uso de la última opción, deberá tomar las medidas necesarias, cuando comience la distribución de las copias Opacas en cantidad, para garantizar que esta copia Transparente permanezca accesible en el sitio establecido por lo menos un año después de la última vez que distribuyó una copia Opaca de esa edición al público (ya sea directamente o a través de sus agentes o distribuidores).

Se solicita, aunque no es obligatorio, que se ponga en contacto con los autores del Documento antes de redistribuir un número grande de copias, para darles la oportunidad de que le proporcionen una versión actualizada del Documento.

4. MODIFICACIONES

Puede copiar y distribuir una Versión modificada del documento bajo las condiciones de las secciones 2 y 3 anteriores (siempre que la Versión modificada esté sujeta a esta misma Licencia), con la Versión modificada actuando como Documento, lo que otorga licencia de distribución y modificación de la Versión modificada a todos los que posean una copia de ella. Además, debe hacer lo siguiente en la Versión modificada:

- A. Usar en la Portada (y en las cubiertas, si hay alguna) un título distinto al del Documento y al de las versiones anteriores (que deberían, si hay alguna, estar listadas en la sección de Historia del Documento). Puede usar el mismo título de versiones anteriores siempre y cuando quien las publicó originalmente le otorgue permiso.
- B. Debe enumerar en la Portada, como autores, a la persona o personas o entidades responsables de la autoría de las modificaciones de la Versión modificada, junto con, al menos, cinco de los autores principales del Documento (todos sus autores principales, si hay menos de cinco), a menos que le eximan de tal requisito.
- C. Mostrar en la Portada como editor el nombre del editor de la Versión modificada.
- D. Conservar toda la información de copyright del Documento.
- E. Añadir información de copyright apropiada a sus modificaciones junto a otra información de copyright.
- F. Incluir, inmediatamente después de la información de copyright, aviso de licencia dando el permiso público para usar la Versión modificada bajo los términos de esta Licencia, como se muestra en el anexo al final de este documento.
- G. Conservar en ese aviso de licencia el listado completo de las Secciones fijas y de los Textos de cubierta que sean requeridos en el aviso de Licencia del Documento.
- H. Incluir una copia sin modificación de esta Licencia.
- I. Conservar la sección titulada "Historia", conservar su Título y añadirle un elemento que declare al menos el título, el año, los nuevos autores y el editor de la Versión modificada, tal como figuran en la Portada. Si no hay una sección titulada "Historia" en el Documento,

deberá crear una estableciendo el título, el año, los autores y el editor del Documento, tal como figuran en su Portada, añadiendo además un elemento que describa la Versión modificada, como se estableció anteriormente.

- J. Conservar la dirección en red, si la hay, indicada en el Documento para el acceso público a una copia Transparente del mismo, así como las otras direcciones de red incluidas en el Documento para versiones anteriores en las que estuviese basado. Pueden ubicarse en la sección "Historia". Se puede omitir la ubicación en red de un trabajo que haya sido publicado por lo menos cuatro años antes que el Documento mismo, o si el editor original de dicha versión da permiso.
- K. En cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias", deberá conservar el título de la sección y conservar en ella toda la esencia y el tono de los agradecimientos o dedicatorias incluidos por cada contribuyente.
- L. Conservar todas las Secciones fijas del Documento, sin alterar su texto ni sus títulos. Los números de sección o el equivalente no se consideran parte de los títulos de la sección.
- M. Borre cualquier sección titulada "Aprobaciones". Tales secciones no pueden estar incluidas en las Versiones modificadas.
- N. No cambie el título de ninguna sección existente a "Aprobaciones" ni a otro título que entre en conflicto con el de alguna Sección fija.
- O. Conserve todas las Limitaciones de garantía.

Si la Versión modificada incluye secciones o apéndices nuevos que se puedan considerar como Secciones secundarias y no contiene material copiado del Documento, puede, opcionalmente, designar algunas o todas esas secciones como fijas. Para hacerlo, añada sus títulos a la lista de Secciones fijas en el aviso de licencia de la Versión modificada. Tales títulos deben ser distintos de cualquier otro título de sección.

Puede añadir una sección titulada "Aprobaciones", siempre que contenga únicamente aprobaciones de su Versión modificada otorgadas por otras fuentes (por ejemplo, observaciones de peritos o que el texto haya sido aprobado por una organización como la definición oficial de un estándar).

Puede añadir un pasaje de hasta cinco palabras como Texto de cubierta delantera y un pasaje de hasta 25 palabras como Texto de cubierta trasera al final de la lista de textos de cubierta en la Versión modificada. Una entidad solo puede añadir (o hacer que se añada) un pasaje al Texto de cubierta delantera y uno al de Cubierta trasera Si el Documento ya incluye textos de

cubiertas añadidos previamente por usted o por la misma entidad a la que usted representa, usted no puede añadir otro; pero puede reemplazar el anterior, con permiso explícito del editor que añadió el anterior.

Con esta Licencia, ni los autores ni los editores del Documento dan permiso para usar sus nombres para publicidad ni para asegurar o implicar aprobación de cualquier Versión modificada.

5. COMBINACIÓN DE DOCUMENTOS

Usted puede combinar el Documento con otros documentos sujetos a esta Licencia, bajo los términos definidos en la sección 4 anterior para versiones modificadas, siempre que incluya en la combinación todas las Secciones fijas de todos los documentos originales, sin modificar, especificadas todas como Secciones fijas del trabajo combinado en su aviso de licencia. Así mismo debe incluir la Limitación de garantía.

El trabajo combinado necesita contener solamente una copia de esta Licencia, y puede reemplazar varias Secciones fijas idénticas por una sola copia. Si hay varias Secciones fijas con el mismo nombre pero con contenidos diferentes, haga que el título de cada una de estas secciones sea único añadiéndole al final del mismo, entre paréntesis, el nombre del autor o editor original de esa sección, si es conocido, o de lo contrario, un número único. Haga el mismo ajuste a los títulos de sección en la lista de Secciones fijas del aviso de licencia del trabajo combinado.

En la combinación, debe incluir cualquier sección titulada "Historia" de los documentos originales, formando una única sección con el mismo título; de la misma forma combine cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias". Debe borrar todas las secciones tituladas "Aprobaciones".

6. COLECCIONES DE DOCUMENTOS

Puede hacer una colección que conste del Documento y de otros documentos sujetos a esta Licencia, y reemplazar las copias individuales de esta Licencia de cada uno de los documentos por una sola copia que esté incluida en la colección, siempre que siga las indicaciones de esta Licencia para la copia literal de los documentos en cualquiera de los demás aspectos.

Puede extraer un solo documento de una colección de este tipo y distribuirlo individualmente con esta Licencia, siempre que inserte una copia de esta Licencia en el documento extraído, y siga las estipulaciones de esta Licencia en todos los demás aspectos relativos a la copia literal del documento.

7. AGREGACIÓN CON TRABAJOS INDEPENDIENTES

Una recopilación que conste del Documento o sus derivados y de otros documentos o trabajos separados e independientes, en cualquier medio de almacenamiento o distribución, se denomina un "agregado" si el copyright resultante de la compilación no se usa para limitar los derechos legales de los usuarios de la compilación más allá de lo que permiten los trabajos individuales. Cuando el Documento se incluye en un agregado, esta Licencia no se aplica a otros trabajos del agregado que no sean en sí mismos derivados del Documento.

Si el requisito de la sección 3 sobre el Texto de cubierta es aplicable a estas copias del Documento y el Documento es menor que la mitad del agregado entero, los Textos de cubierta del Documento pueden colocarse en cubiertas que enmarquen solamente el Documento dentro del agregado, o el equivalente electrónico de las cubiertas, si el documento está en formato electrónico. En caso contrario deben aparecer en cubiertas impresas enmarcando todo el agregado.

8. TRADUCCIÓN

La traducción se considera un tipo de modificación, por lo que puede distribuir las traducciones del Documento según los términos de la sección 4. La sustitución de las secciones invariables por traducciones requiere un permiso especial de los titulares de los derechos de autor, pero puede incluir traducciones de algunas o todas las secciones invariables además de las versiones originales de estas secciones. Puede incluir una traducción de esta Licencia, de todas las notas de licencia del documento, así como de las Limitaciones de garantía, siempre que incluya también su versión en inglés y las versiones originales de los avisos de licencia y Limitaciones de garantía. En caso de que haya discrepancias entre la traducción y la versión original en inglés de esta Licencia, el aviso de licencia o la limitación de garantía, prevalecerá la versión original en inglés. Si una sección del Documento está titulada "Agradecimientos", "Dedicatorias" o "Historia", el requisito (sección 4) de conservar su título (sección 1) requerirá, normalmente, que se cambie su título.

9. CONCLUSIÓN

El Documento no se debe copiar, modificar, sublicenciar ni distribuir bajo otras circunstancias que no sean las previstas en esta Licencia. Cualquier intento de copiar, modificar, sublicenciar y distribuir el Documento por otros medios se considerará nulo y pondrá fin automáticamente a

los derechos concedidos mediante esta Licencia. Sin embargo, las partes a las que haya proporcionado copias o derechos según los términos de esta Licencia seguirán conservando sus licencias siempre que se sigan ajustando totalmente a las condiciones aquí expuestas.

10. REVISIONES FUTURAS DE ESTA LICENCIA

La Free Software Foundation puede publicar versiones nuevas o revisadas de la Licencia de documentación gratuita de GNU de forma periódica. Estas nuevas versiones serán similares en espíritu a esta versión, pero pueden incluir detalles distintos para tratar problemas o preocupaciones nuevos. Consulte <https://www.gnu.org/copyleft/>.

A cada versión de la Licencia se le asigna un número de versión distintivo. Si el Documento especifica que está sujeto a un número de versión concreto de Licencia y añade "o cualquier versión posterior", tendrá la opción de seguir las cláusulas de dicha versión o de cualquier versión posterior que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador). Si el Documento no indica ningún número de versión de licencia, puede elegir cualquier versión que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador).

ANEXO: Cómo usar esta Licencia en sus documentos

```
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".
```

Si tiene Secciones fijas, Textos de cubierta delantera y Textos de cubierta trasera, reemplace la frase "sin textos de [...]" por esto:

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

Si tiene Secciones fijas sin textos de cubierta, o alguna otra combinación de los tres, combine las alternativas para adaptarse a la situación.

Si su documento contiene ejemplos de código de programa no triviales, se recomienda que estos ejemplos estén sujetos a la licencia de software libre que usted elija, como la Licencia pública general de GNU para permitir su uso en software libre.