



SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6

# Guía de distribución

## Guía de distribución

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6

Esta guía muestra cómo instalar uno o varios sistemas y cómo aprovechar las posibilidades del producto para una infraestructura de distribución.

Fecha de publicación: 12 de diciembre de 2024

<https://documentation.suse.com> 

Copyright © 2006–2024 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 propietarios respectivos. 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.

# Contenido

## Prólogo **xiii**

- 1 Documentación disponible **xiii**
- 2 Mejora de la documentación **xiv**
- 3 Convenciones de la documentación **xv**
- 4 Asistencia **xvii**
  - Declaración de asistencia para SUSE Linux Enterprise Server **xvii** • Tecnología en fase preliminar **xviii**

## I PREPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN **1**

### 1 Planificación para SUSE Linux Enterprise Server **2**

- 1.1 Consideraciones para la distribución de SUSE Linux Enterprise Server **2**
- 1.2 Distribución de SUSE Linux Enterprise Server **3**
- 1.3 Ejecución de SUSE Linux Enterprise Server **3**
- 1.4 Registro de SUSE Linux Enterprise Server **4**
- 1.5 Cambios en la instalación desde SUSE Linux Enterprise Server versión 15 **4**
  - Instalador unificado para productos basados en SUSE Linux Enterprise **5** • Instalación con acceso a Internet **5** • Instalación sin conexión **6** • Medios actualizados trimestralmente **6**

### 2 Instalación en AMD64 e Intel 64 **7**

- 2.1 Requisitos de hardware **7**
- 2.2 Consideraciones sobre la instalación **9**
  - Instalación en hardware o en una máquina virtual **9** • Destino de la instalación **9**

- 2.3 Métodos de instalación 10
- 2.4 Arranque del sistema 11
- 2.5 Tratamiento de los problemas de arranque e instalación 12
  - Problemas de arranque 12 • Problemas de instalación 13 • Inicio de la instalación en lugar de arrancar 14

## **3 Instalación en Arm AArch64 15**

- 3.1 Requisitos de hardware 15
- 3.2 Consideraciones sobre la instalación 17
  - Instalación en hardware o en una máquina virtual 17 • Destino de la instalación 17
- 3.3 Control del proceso de instalación 18
- 3.4 Arranque del sistema 19
- 3.5 Tratamiento de los problemas de arranque e instalación 20
  - Problemas de arranque 20 • Problemas de instalación 21 • Inicio de la instalación en lugar de arrancar 21
- 3.6 Raspberry Pi 22
  - Proceso de arranque 22 • Falta un reloj de tiempo real 25 • Distribución de una imagen de dispositivo 26 • Instalación desde un medio USB 26 • Instalación desde red 27 • Más información 27

## **4 Instalación en IBM POWER 29**

- 4.1 Requisitos de hardware 29
- 4.2 Instalación de SUSE Linux Enterprise Server para POWER 30
- 4.3 Instalación de SUSE Linux Enterprise Server 33
- 4.4 Más información 38

## **5 Instalación en IBM Z y LinuxONE 39**

- 5.1 Requisitos del sistema 39
  - Hardware 39 • Nivel de microcódigo, APAR y reparaciones 42 • Software 42
- 5.2 Información general 43
  - Tipos de instalación 43 • Opciones de IPL 44
- 5.3 Preparación para la instalación 46
  - Cómo hacer que estén disponibles los datos de instalación 46 • Tipos de instalación 54 • Preparación de la IPL del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server 55 • Carga de programa inicial del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server 59 • Configuración de la red 64 • Conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server 68 • Procedimiento de arranque de SUSE Linux Enterprise Server en IBM Z 71
- 5.4 Arranque seguro 71
- 5.5 Archivo parmfile: automatización de la configuración del sistema 73
  - Parámetros generales 74 • Configuración de la interfaz de red 75 • Especificación del origen de la instalación y la interfaz de YaST 77 • Configuración automática de dispositivos de E/S en sistemas IBM Z 78 • Archivos parmfile de ejemplo 80
- 5.6 Utilización del emulador de terminal vt220 81
- 5.7 Más información 81
  - Documentos generales acerca de Linux en IBM Z 81 • Problemas técnicos de Linux en IBM Z 82 • Configuraciones avanzadas para Linux en IBM Z 82

## **6 Instalación en hosts de virtualización 84**

## **7 Instalación en hardware incompatible en el momento del lanzamiento 86**

- 7.1 Descarga de la actualización del núcleo 86
- 7.2 Actualización del núcleo de arranque 86

## II PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN 87

### 8 Parámetros de arranque 88

- 8.1 Uso de los parámetros de arranque por defecto 88
- 8.2 PC (AMD64/Intel 64/Arm AArch64) 89
  - Pantalla de arranque en equipos con BIOS tradicional 89 • Pantalla de arranque en equipos equipados con UEFI 92
- 8.3 Lista de parámetros de arranque importantes 94
  - Parámetros de arranque generales 95 • Configuración de la interfaz de red 96 • Especificación del origen de instalación 98 • Especificación de acceso remoto 99
- 8.4 Configuración avanzada 100
  - Suministro de datos para acceder a un servidor de la herramienta de duplicación del repositorio 100 • Configuración de un servidor de datos alternativo para **supportconfig** 101 • Uso de IPv6 durante la instalación 102 • Uso de un proxy durante la instalación 102 • Habilitación de la asistencia de SELinux 103 • Habilitación de la actualización automática del programa de instalación 103 • Reutilización del LVM 104 • Cambio de escala de la interfaz de usuario en resoluciones de PPP altas 104 • Uso de mitigaciones de CPU 104 • Compatibilidad con LUKS2 105
- 8.5 IBM Z 105
- 8.6 Más información 107

### 9 Pasos de instalación 108

- 9.1 Descripción general 108
- 9.2 Actualización automática del programa de instalación 110
  - Proceso de actualización automática 111 • Repositorios de actualización automática personalizados 113
- 9.3 Selección de idioma, teclado y productos 115
- 9.4 Acuerdo de licencia 117
- 9.5 IBM Z: activación de disco 117
  - Configuración de discos DASD 118 • Configuración de discos ZFCP 119

- 9.6 Configuración de red 121
- 9.7 Registro 122
  - Registro manual 123 • Carga de códigos de registro desde almacenamiento USB 125 • Instalación sin registro 126
- 9.8 Selección de extensiones y módulos 128
- 9.9 Producto adicional 133
- 9.10 Funciones del sistema 134
- 9.11 Particiones 136
  - Información importante 136 • Propuesta de particionamiento 139
- 9.12 Reloj y zona horaria 142
- 9.13 Creación de un nuevo usuario 144
- 9.14 Autenticación para el administrador del sistema root 146
- 9.15 Configuración de la instalación 149
  - Software* 150 • *Arranque* 152 • *Seguridad* 153 • *Perfiles de seguridad* 154 • *Configuración de la red* 155 • *Kdump* 156 • *IBM Z: dispositivos de la lista negra* 156 • *Destino por defecto de systemd* 156 • *Importar claves de host SSH y configuración* 156 • *Sistema* 157
- 9.16 Instalación 158
  - IBM Z: carga de programa inicial del sistema instalado 158 • IBM Z: conexión con el sistema instalado 160

## 10 Registro de SUSE Linux Enterprise y gestión de módulos y extensiones 162

- 10.1 Registro durante la instalación 163
- 10.2 Registro durante la distribución automatizada 163
- 10.3 Registro desde el sistema instalado 163
  - Registro mediante YaST 163 • Registro mediante SUSEConnect 166



- 10.4 Gestión de módulos y extensiones en un sistema en ejecución 167
  - Adición de módulos y extensiones con YaST 167
  - Supresión de módulos y extensiones con YaST 168
  - Adición o supresión de módulos y extensiones con SUSEConnect 170
- 10.5 Temporizador de actividad de SUSEConnect 172
- 11 *Particionador en modo experto* 174**
  - 11.1 Uso del *particionador en modo experto* 174
    - Tablas de particiones 176
    - Particiones 177
    - Edición de particiones 181
    - Opciones avanzadas (para expertos) 184
    - Opciones avanzadas 184
    - Más consejos sobre partición 185
    - Particionamiento y LVM 188
  - 11.2 Cifrado de dispositivos 188
    - Métodos de cifrado 189
    - Funciones de derivación de claves basadas en contraseñas 191
  - 11.3 Configuración de LVM 192
    - Creación de un volumen físico 193
    - Creación de grupos de volúmenes 193
    - Configuración de volúmenes lógicos 194
  - 11.4 RAID de software 196
    - Configuración de RAID de software 196
    - Solución de problemas 198
    - Más información 198
- 12 *Instalación remota* 199**
  - 12.1 Descripción general 199
  - 12.2 Situaciones de instalación remota 200
    - Instalación desde medios de origen a través de VNC 200
    - Instalación de red mediante VNC 201
    - Instalación desde medios de origen a través de SSH 202
    - Instalación de red a través de SSH 203
  - 12.3 Supervisión de la instalación mediante VNC 204
    - Preparación para la instalación con VNC 204
    - Conexión al programa de instalación 205

- 12.4 Supervisión de la instalación mediante SSH 206
  - Preparación para la instalación con SSH 206 • Conexión al programa de instalación 206
- 12.5 Instalación mediante la consola en serie 207
- 13 Solución de problemas 208**
- 13.1 Comprobación de medios 208
- 13.2 Falta de una unidad arrancable disponible 208
- 13.3 Error al arrancar desde un medio de instalación 209
- 13.4 Fallo de arranque 210
- 13.5 El instalador gráfico no se inicia 212
- 13.6 Solo se muestra una pantalla de arranque mínima 214
- 13.7 Archivos de registro 214
  
- III PERSONALIZACIÓN DE LAS IMÁGENES DE INSTALACIÓN 215**
- 14 Preparación de un disco para clonarlo con la herramienta de limpieza del sistema 216**
- 14.1 Limpieza de los identificadores de sistema únicos 216
  
- 15 Personalización de las imágenes de instalación con mksusecd 218**
- 15.1 Instalación de mksusecd 218
- 15.2 Creación de una imagen de arranque mínima 219
- 15.3 Definición de los parámetros de arranque del núcleo por defecto 219
- 15.4 Personalización de módulos, extensiones y repositorios 220
- 15.5 Creación de una imagen ISO mínima de netinstall 221
- 15.6 Cambio del repositorio por defecto 221

## **16 Personalización manual de imágenes de instalación 222**

### **IV CONFIGURACIÓN DE UN SERVIDOR DE INSTALACIÓN 223**

## **17 Configuración de un origen de instalación de red 224**

17.1 Configuración de un servidor de instalación mediante YaST 224

17.2 Configuración manual de un repositorio NFS 227

17.3 Configuración manual de un repositorio FTP 229

17.4 Configuración manual de un repositorio HTTP 230

17.5 Gestión de un repositorio SMB 232

17.6 Uso de imágenes ISO de los medios de instalación en el servidor 233

## **18 Preparación del entorno de arranque de red 234**

18.1 Configuración de un servidor DHCP 234

Asignación de direcciones dinámicas 235 • Asignación de direcciones IP estáticas 236 • fallos en la instalación de PXE y AutoYaST 236

18.2 Configuración de un servidor TFTP 238

Instalación de un servidor TFTP 238 • Instalación de archivos para el arranque 238 • Configuración PXELINUX 240 • Preparación del arranque PXE para EFI con GRUB2 240

18.3 Opciones de configuración de PXELINUX 241

18.4 Preparación del sistema de destino para arranque en PXE 244

18.5 Uso de Wake-on-LAN para reactivaciones remotas 244

Requisitos previos 244 • Verificación de la compatibilidad con Ethernet por cable 245 • Verificación de la compatibilidad de la interfaz inalámbrica 245 • Instalación y prueba de WOL 246

- 19 Configuración de un servidor de arranque HTTP UEFI 247**
  - 19.1 Introducción 247
    - Configuración del equipo cliente 247 • Preparación 247
  - 19.2 Configuración del servidor 248
    - Servidor DNS 248
  - 19.3 Arranque del cliente mediante arranque HTTP 255
- 20 Distribución de preinstalaciones personalizadas 256**
  - 20.1 Preparación del equipo principal 256
  - 20.2 Personalización de la instalación del primer arranque 257
    - Personalización de mensajes de YaST 258 • Personalización de la acción de licencia 259 • Personalización de las notas de la versión 260 • Personalización del flujo de trabajo 260 • Configuración de guiones adicionales 265 • Aportación de traducciones del flujo de trabajo de instalación 265
  - 20.3 Clonación de la instalación principal 266
  - 20.4 Personalización de la instalación 266
- A Generación de imágenes y creación de productos 268**
- B GNU licenses 269**

# Prólogo

## 1 Documentación disponible

### Documentación en línea

Nuestra documentación está disponible en línea en <https://documentation.suse.com>. Puede ver o descargar la documentación en varios formatos.



### Nota: últimas actualizaciones

Las últimas actualizaciones suelen estar disponibles en la versión en inglés de esta documentación.

### Base de conocimientos de SUSE

Si tiene algún problema, consulte los documentos de información técnica (TID) que están disponibles en línea en <https://www.suse.com/support/kb/>. Busque en la Base de conocimientos de SUSE soluciones conocidas basadas en las necesidades del cliente.

### Notas de la versión

Para ver las notas de la versión, consulte <https://www.suse.com/releases/notes/>.

### En su sistema

Para su uso sin conexión, las notas de la versión también están disponibles en `/usr/share/doc/release-notes` en el sistema. La documentación de los paquetes individuales está disponible en `/usr/share/doc/packages`.

Muchos comandos también se describen en sus *páginas de manual*. Para verlas, ejecute `man` seguido de un nombre de comando específico. Si el comando `man` no está instalado en el sistema, instálelo con `sudo zypper install man`.

## 2 Mejora de la documentación

Agradecemos sus comentarios y sus aportaciones a esta documentación, Tiene a su disposición los siguientes canales para hacérselos llegar:

### Peticiones de servicio y asistencia técnica

Para obtener más información sobre los servicios y las opciones de asistencia técnica disponibles para el producto, consulte <https://www.suse.com/support/>.

Para abrir una petición de servicio, necesita una suscripción de SUSE registrada en el Centro de servicios al cliente de SUSE. Diríjase a <https://scc.suse.com/support/requests>, entre a la sesión y haga clic en *Create New* (Crear nueva).

### Informes de errores

Puede informar sobre errores de la documentación en <https://bugzilla.suse.com/>.

Para simplificar este proceso, haga clic en el icono *Report an issue* (Informar de un problema) situado junto a un título en la versión HTML de este documento. De esta forma, se preseleccionan el producto y la categoría correctos en Bugzilla y se añade un enlace a la sección actual. Así, podrá empezar a escribir directamente el informe.

Se requiere una cuenta de Bugzilla.

### Contribuciones

Para contribuir a esta documentación, haga clic en el icono *Edit source document* (Editar documento de origen) situado junto a un titular de la versión HTML de este documento. Esta acción le lleva al código fuente de GitHub, donde puede abrir una petición de extracción.

Se requiere una cuenta de GitHub.



**Nota:** *Edit Source document* (Editar documento de origen) solo está disponible en inglés

Los iconos *Edit source document* (Editar documento de origen) solo están disponibles en la versión en inglés de cada documento. Para todos los demás idiomas, utilice los iconos *Report an issue* (Informar de un problema).

Para obtener más información sobre el entorno utilizado en esta documentación, consulte el archivo README (Léame) del repositorio.

## Correo

También puede informar sobre errores y enviar comentarios sobre la documentación a [doc-team@suse.com](mailto:doc-team@suse.com). Incluya el título del documento, la versión del producto y la fecha de publicación del documento. Incluya también el número de sección y título correspondientes (o incluya la URL) y proporcione una descripción concisa del problema.

## 3 Convenciones de la documentación

En este documento se utilizan los siguientes avisos y convenciones tipográficas:

- `/etc/passwd`: nombres de directorios y de archivos
- `PLACEHOLDER`: sustituya `PLACEHOLDER` por el valor real
- `PATH`: una variable de entorno
- `ls`, `--help`: comandos, opciones y parámetros.
- `user`: el nombre de un usuario o un grupo.
- `package_name`: el nombre de un paquete de software.
- `Alt`, `Alt - F1`: tecla o combinación de teclas que pulsar. Las teclas se muestran en mayúsculas como en un teclado.
- *Archivo*, *Archivo* > *Guardar como*: elementos de menú, botones.
- `AMD/Intel` Este párrafo solo es relevante para las arquitecturas AMD64/Intel 64. Las flechas marcan el principio y el final del bloque de texto. `<`
- `IBM Z, POWER` este párrafo solo es relevante para las arquitecturas `IBM Z` y `POWER`. Las flechas marcan el principio y el final del bloque de texto. `<`
- *Chapter 1*, “*Example chapter*”: referencia cruzada a otro capítulo de esta guía.
- Comandos que se deben ejecutar con privilegios de usuario `root`. También es posible añadir estos comandos como prefijos con el comando `sudo` para que un usuario sin privilegios los pueda ejecutar:

```
# command
> sudo command
```

- Comandos que pueden ejecutar los usuarios sin privilegios:

```
> command
```

- Los comandos se pueden dividir en dos o más líneas mediante una barra invertida (`\`) al final de una línea. La barra invertida informa a la shell de que la invocación del comando continuará después del final de la línea:

```
> echo a b \  
c d
```

- Un bloque de código que muestra tanto el comando (precedido por un indicador) como la salida respectiva devuelta por la shell:

```
> command  
output
```

- Notificaciones



### Aviso: aviso de advertencia

Información vital que debe tener en cuenta antes de continuar. Advierte acerca de problemas de seguridad, pérdida de datos potenciales, daños del hardware o peligros físicos.



### Importante: aviso importante

Información importante que debe tener en cuenta antes de continuar.



### Nota: aviso de nota

Información adicional, por ejemplo sobre las diferencias en las versiones de software.





### Sugerencia: aviso de sugerencia

Información útil, como una directriz o un consejo práctico.

- Avisos compactos



-  Información adicional, por ejemplo sobre las diferencias en las versiones de software.
-  Información útil, como una directriz o un consejo práctico.

## 4 Asistencia

A continuación, encontrará la declaración de asistencia técnica de SUSE Linux Enterprise Server y la información general sobre avances tecnológicos. Para obtener más información sobre el ciclo de vida del producto, consulte <https://www.suse.com/lifecycle>.

Si tiene derecho a recibir asistencia técnica, encontrará detalles sobre cómo recopilar información para un ticket de asistencia en <https://documentation.suse.com/sles-15/html/SLES-all/cha-adm-support.html>.

### 4.1 Declaración de asistencia para SUSE Linux Enterprise Server

Para recibir asistencia técnica, necesita disponer de una suscripción adecuada de SUSE. Para ver las ofertas de asistencia técnica específicas que tiene a su disposición, diríjase a <https://www.suse.com/support/> y seleccione su producto.

Los niveles de asistencia se definen así:

#### L1

Determinación de problemas; lo que significa que se ofrece asistencia técnica diseñada para proporcionar información de compatibilidad, asistencia sobre el uso, mantenimiento continuo, recopilación de información y resolución de problemas básicos con la documentación disponible.

#### L2

Aislamiento de problemas; lo que significa que se ofrece asistencia técnica diseñada para analizar datos, reproducir los problemas del cliente, aislar el área del problema y proporcionar una resolución a los problemas que no se pueden resolver en el nivel 1 (L1) ni preparar para el nivel 3 (L3).

### L3

Resolución de problemas; lo que significa que se ofrece asistencia técnica diseñada para resolver los problemas mediante ingeniería y resolver los defectos que se han identificado en la asistencia de nivel 2 (L2).

En el caso de los clientes y socios con contrato, SUSE Linux Enterprise Server se suministra con asistencia L3 para todos los paquetes, excepto en los siguientes casos:

- Tecnología en fase preliminar.
- Sonido, gráficos, fuentes y material gráfico.
- Paquetes que precisan de un contrato de clientes adicional.
- Algunos paquetes incluidos como parte del módulo de *extensión de estación de trabajo* solo admiten asistencia L2.
- Los paquetes con nombres que terminan en `-devel` (que contienen archivos de encabezado y recursos similares para desarrolladores) solo incluyen asistencia si van acompañados de sus paquetes principales.

SUSE solo admite el uso de paquetes originales. Es decir, paquetes que no hayan sido modificados ni recompilados.

## 4.2 Tecnología en fase preliminar

Se considera como "tecnología en fase preliminar" cualquier paquete, pila o función proporcionada por SUSE para ofrecer un adelanto de las próximas innovaciones. Estos elementos se incluyen para ofrecer la oportunidad de probar nuevas tecnologías en su entorno. Le agradeceremos mucho sus comentarios. Si se dispone a probar una tecnología en fase preliminar, póngase en contacto con su representante de SUSE e infórmelo de su experiencia y sus casos de uso. Sus comentarios nos resultarán útiles para desarrollar el producto.

Las tecnologías en fase preliminar tienen las limitaciones siguientes:

- Están aún en proceso de desarrollo y, por tanto, sus funciones pueden estar incompletas, ser inestables o *no ser* adecuadas de alguna otra forma para su uso en producción.
- *No* se ofrece asistencia técnica para ellas.
- Es posible que solo estén disponibles para arquitecturas de hardware específicas.

- Sus detalles y funciones están sujetos a cambios. Como resultado, quizás no sea posible actualizar estas tecnologías en las versiones posteriores o que sea necesario realizar una instalación nueva.
- SUSE puede descubrir que una tecnología en fase preliminar no cumple las necesidades del cliente o del mercado, o que no cumple con los estándares empresariales. Las tecnologías en fase preliminar se pueden eliminar de un producto en cualquier momento. SUSE no se compromete a facilitar una versión con asistencia técnica de dichas tecnologías en el futuro.

Para ver una descripción general de las tecnologías en fase preliminar incluidas con el producto, consulte la notas de la versión en <https://www.suse.com/releasenotes> .

# I Preparación de la instalación

- 1 Planificación para SUSE Linux Enterprise Server **2**
- 2 Instalación en AMD64 e Intel 64 **7**
- 3 Instalación en Arm AArch64 **15**
- 4 Instalación en IBM POWER **29**
- 5 Instalación en IBM Z y LinuxONE **39**
- 6 Instalación en hosts de virtualización **84**
- 7 Instalación en hardware incompatible en el momento del lanzamiento **86**

# 1 Planificación para SUSE Linux Enterprise Server

En este capítulo se describen algunas consideraciones básicas antes de instalar SUSE Linux Enterprise Server.

## 1.1 Consideraciones para la distribución de SUSE Linux Enterprise Server

La implantación de un sistema operativo en un entorno de TI existente o como una distribución completamente nueva se debe preparar con cuidado. Al principio del proceso de planificación, se deben definir los objetivos del proyecto y las funciones necesarias. Este proceso se debe realizar de forma individual con cada proyecto, respondiendo a las preguntas siguientes:

- ¿Cuántas instalaciones se deben realizar? En función de la respuesta, los métodos de distribución más adecuados varían.
- ¿Se va a utilizar el sistema como host físico o como máquina virtual?
- ¿Estará expuesto el sistema a amenazas externas como ataques de piratas informáticos? Consulte el *Libro "Security and Hardening Guide", Capítulo 1 "Security and confidentiality"* para conocer las posibles consecuencias.
- ¿Cómo se obtendrán las actualizaciones habituales? Todos los parches se proporcionan en línea a los usuarios registrados en [SUSE Customer Center \(https://scc.suse.com/\)](https://scc.suse.com/).
- ¿Se requiere ayuda para realizar la instalación local? SUSE proporciona formación, asistencia técnica y consultoría sobre todos los temas relacionados con SUSE Linux Enterprise Server. Puede encontrar más información en <https://www.suse.com/products/server/>.
- ¿Necesita productos de otros fabricantes? Asegúrese de que el producto que necesite sea compatible con la plataforma correspondiente. SUSE puede proporcionar asistencia en relación con la compatibilidad del software en distintas plataformas, si es necesario.

## 1.2 Distribución de SUSE Linux Enterprise Server

Para asegurarse de que el sistema funcionará sin errores, emplee siempre hardware certificado. El proceso de certificación de hardware es continuo y la base de datos correspondiente se actualiza con regularidad. Consulte el formulario de búsqueda de hardware certificado en <https://www.suse.com/yessearch/Search.jsp>.

Según el número de instalaciones que desee realizar, puede ser útil contar con servidores de instalación o incluso con instalaciones totalmente automáticas. Cuando se utilizan tecnologías de virtualización Xen o KVM, se debe considerar la posibilidad de emplear soluciones de almacenamiento en red, como iSCSI.

SUSE Linux Enterprise Server proporciona una amplia variedad de servicios. La mayor parte de las configuraciones necesarias se pueden definir con YaST, la utilidad de configuración de SUSE. Además, los numerosos procesos de configuración manuales necesarios se describen en los capítulos correspondientes.

Aparte de la instalación del software en sí, debe plantearse la necesidad de formar a los usuarios finales de los sistemas y al personal de asistencia.



### Nota: terminología

En las próximas secciones, el sistema que almacenará la nueva instalación de SUSE Linux Enterprise Server se denomina *sistema de destino* o *destino de la instalación*. El término *repositorio* (anteriormente denominado “origen de instalación” se utiliza para todos los orígenes de datos de instalación. Esto incluye medios físicos, tales como CD, DVD o memorias USB, y los servidores de red que distribuyan los datos de instalación en la red.

## 1.3 Ejecución de SUSE Linux Enterprise Server

El sistema operativo SUSE Linux Enterprise Server ha sido ampliamente probado y es estable. Desafortunadamente, esto no impide que se produzcan fallos de hardware o interrupciones y pérdida de datos por otros motivos. Asegúrese de que dispone de una solución de copia de seguridad para las tareas críticas.

Para obtener el máximo nivel de seguridad y de protección de los datos, debe realizar actualizaciones de forma regular en todos los equipos que utilice. Si tiene un servidor de producción crítico, es recomendable disponer de un segundo equipo idéntico (de preproducción) que pueda utilizar para probar todos los cambios. Con ello tendrá además la posibilidad de utilizar este segundo equipo en caso de que falle el hardware del primero.

## 1.4 Registro de SUSE Linux Enterprise Server

Para obtener asistencia técnica y actualizaciones de los productos, debe registrar y activar el producto SUSE en el Centro de servicios al cliente de SUSE. Recomendamos realizar el registro durante la instalación, ya que así podrá instalar el sistema con las últimas actualizaciones y parches disponibles. Sin embargo, si está desconectado o desea omitir el paso de registro, puede completar el registro desde el sistema en ejecución.

En caso de que su organización no proporcione un servidor de registro local, el registro de SUSE Linux Enterprise requiere una cuenta del Centro de servicios al cliente de SUSE. En caso de que aún no disponga de una, visite la página principal del Centro de servicios al cliente de SUSE (<https://scc.suse.com/>) para crearla.

Durante la instalación se le pedirá que introduzca su código de registro. Para obtener información, consulte la *Sección 9.7, "Registro"*.

Si distribuye las instancias de forma automática mediante AutoYaST, puede registrar el sistema durante la instalación proporcionando la información correspondiente en el archivo de control de AutoYaST. Para obtener información, consulte el *Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 4 "Configuration and installation options", Sección 4.3 "System registration and extension selection"*.

Para registrar un sistema ya instalado, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 8 "Installing or removing software", Sección 8.2 "Registering an installed system"*.

## 1.5 Cambios en la instalación desde SUSE Linux Enterprise Server versión 15

A partir de SUSE Linux Enterprise Server 15, todos los productos basados en SUSE Linux Enterprise se instalan mediante un instalador unificado desde un único conjunto de medios de instalación para cada arquitectura compatible.

## 1.5.1 Instalador unificado para productos basados en SUSE Linux Enterprise

A partir de SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6, incluye los siguientes productos básicos:

Nombre de producto	Plataformas compatibles
SUSE Linux Enterprise Server	AMD64/Intel 64; AArch64; POWER; IBM Z
SUSE Linux Enterprise para computación de alto rendimiento	AMD64/Intel 64; AArch64
SUSE Linux Enterprise Real Time	AMD64/Intel 64
SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications	AMD64/Intel 64; POWER
SUSE Linux Enterprise Desktop	AMD64/Intel 64
Servidor de SUSE Manager	AMD64/Intel 64; POWER; IBM Z
Proxy de SUSE Manager	AMD64/Intel 64
SUSE Manager for Retail Branch Server	AMD64/Intel 64
SUSE Enterprise Storage	AMD64/Intel 64; Arm; Intel 64

## 1.5.2 Instalación con acceso a Internet

Si va a realizar la instalación en un equipo o una máquina virtual que tenga acceso a Internet y, a continuación, instala cualquiera de los productos indicados anteriormente, solo es necesario descargar la imagen [SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso](#) para la arquitectura que desee.



### Nota: instalación de SUSE Manager

Para instalar cualquier producto de SUSE Manager, el equipo de destino debe tener acceso directo al Centro de servicios al cliente de SUSE o a un servidor RMT.



### 1.5.3 Instalación sin conexión

Excepto en el caso de SUSE Manager, no es necesario tener acceso a Internet, al Centro de servicios al cliente de SUSE ni al servidor de la herramienta de duplicación de repositorios para instalar los demás productos de la lista.

Para realizar una instalación sin conexión, descargue también la imagen [SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso](#) para la arquitectura que desee.

Existe un segundo medio de paquetes adicional, pero solo contiene el código fuente y no es necesario para la instalación.



#### Sugerencia: tamaño total de los medios

El tamaño del medio de instalación SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso completo supera la capacidad de un DVD de doble capa. Por lo tanto, solo se puede arrancar desde una memoria USB.

### 1.5.4 Medios actualizados trimestralmente

Para los medios de instalación y las imágenes de invitado de máquina virtual, SUSE ofrece dos variantes:

- La primera, que contiene GM en el nombre del archivo, está formada por el paquete definido como se envió en la primera fecha de envío del cliente.
- La segunda, identificada por una QU seguida de un número en el nombre del archivo, contiene el mismo conjunto de paquetes, pero incluye todas las actualizaciones de mantenimiento de los paquetes que se han publicado mientras tanto. Los medios actualizados trimestralmente se actualizan cada tres meses y los primeros tres meses después del lanzamiento de la versión GM.

Solo necesita el medio GM o el medio QU, no ambos. La versión que se debe seleccionar depende de sus necesidades y preferencias. Si tiene un hardware más reciente, la versión QU puede ser la mejor opción. El procedimiento de instalación es idéntico para ambas variantes.

En ambas variantes, se recomienda instalar las actualizaciones más recientes publicadas después de la creación de las imágenes durante o inmediatamente después de la instalación.

## 2 Instalación en AMD64 e Intel 64

En este capítulo se describen los pasos necesarios para preparar la instalación de SUSE Linux Enterprise Server en equipos AMD64 e Intel 64. Presenta los pasos necesarios como preparación para varios métodos de instalación. La lista de requisitos de hardware proporciona una descripción general sobre los sistemas compatibles con SUSE Linux Enterprise Server. Encontrará información acerca de los métodos de instalación disponibles y acerca de varios problemas conocidos que pueden presentarse. Asimismo conocerá los procedimientos necesarios para controlar la instalación, proporcionar los medios de instalación y arrancar con métodos habituales.

### 2.1 Requisitos de hardware

El sistema operativo SUSE® Linux Enterprise Server puede distribuirse a una amplia variedad de hardware. Resultaría imposible proporcionar una lista de todas las combinaciones distintas de hardware compatibles con SUSE Linux Enterprise Server. No obstante, para proporcionarle una guía a modo de ayuda durante la fase de programación, a continuación le indicamos los requisitos mínimos.

Si desea asegurarse de si una determinada configuración de equipo funcionará, consulte la lista de plataformas certificadas por SUSE. Encontrará una lista en <https://www.suse.com/yessearch/>.

#### CPU

La mayoría de las CPU disponibles en el momento del lanzamiento son compatibles.

#### Número máximo de CPU

El número máximo de CPU admitido por el diseño del software es de 8192 para Intel 64 y AMD64. Si tiene previsto usar sistemas de ese tamaño, verifique en la página Web de certificación del sistema de hardware los dispositivos admitidos. Para ello, consulte <https://www.suse.com/yessearch/>.

## Requisitos de memoria

Se requiere al menos 1024 MB de memoria para la instalación mínima. En equipos con más de dos procesadores, añada 512 MB por CPU. Para instalaciones remotas a través de HTTP o FTP, añada otros 150 MB. Tenga en cuenta que estos valores solo son válidos para la instalación del sistema operativo; el requisito real de memoria en producción depende de la carga de trabajo del sistema. Para los sistemas que ejecutan el entorno de escritorio GNOME, se requiere un mínimo de 2048 MB de memoria. y se recomiendan 4096 MB.

## Requisitos del disco duro

Los requisitos del disco dependen en gran medida de la instalación seleccionada y del uso que se haga del equipo. Por lo general, se necesita más espacio del que requiere el software de instalación en sí para que el sistema funcione correctamente. Los requisitos mínimos para las distintas combinaciones posibles son:

Alcance de la instalación	Requisitos mínimos del disco duro
Modo de texto	1,5 GB
Sistema mínimo	2,5 GB
Escritorio GNOME	3 GB
Todos los patrones	4 GB
Mínimo recomendado (sin instantáneas Btrfs): 10 GB	
Mínimo necesario (con instantáneas Btrfs): 16 GB	
Mínimo recomendado (con instantáneas Btrfs): 32 GB	

Si la partición raíz tiene menos de 10 GB, el programa de instalación no realizará una propuesta de particionamiento automatizada y deberá crear las particiones manualmente. Por lo tanto, el tamaño mínimo recomendado para la partición raíz es de 10 GB. Si desea habilitar las instantáneas Btrfs en el volumen raíz para habilitar la reversión de cambios del sistema (consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 10 "System recovery and snapshot management with Snapper"*), el tamaño mínimo para la partición raíz es de 16 GB.

## Métodos de arranque

El equipo se puede arrancar desde un CD o desde la red. Para el arranque desde la red se necesita un servidor de arranque especial. Se puede configurar con SUSE Linux Enterprise Server.

## 2.2 Consideraciones sobre la instalación

Esta sección trata sobre muchos factores que se deben tener en cuenta antes de instalar SUSE Linux Enterprise Server en equipos AMD64 e Intel 64.

### 2.2.1 Instalación en hardware o en una máquina virtual

SUSE Linux Enterprise Server se suele instalar como sistema operativo independiente. Gracias a la virtualización, también es posible ejecutar varias instancias de SUSE Linux Enterprise Server en el mismo hardware. Sin embargo, la instalación del servidor host de máquina virtual se realiza como una instalación típica, con algunos paquetes adicionales. La instalación de los invitados virtuales se describe en el *Libro "Virtualization Guide", Capítulo 10 "Guest installation"*.

### 2.2.2 Destino de la instalación

La mayoría de instalaciones se realizan en un disco duro local. Por lo tanto, es necesario que los controladores de disco duro estén disponibles para el sistema de instalación. Si un controlador especial, como un controlador RAID, necesita un módulo de núcleo adicional, proporcione un disco de actualización de módulos del núcleo al sistema de instalación.

Otros destinos de instalación pueden ser de varios tipos de dispositivos de bloques que proporcionen el suficiente espacio en disco y la velocidad necesaria para ejecutar un sistema operativo. Esto incluye los dispositivos de bloques de red como iSCSI o SAN. También es posible realizar la instalación en sistemas de archivos de red que ofrezcan permisos Unix estándar. No obstante, puede resultar problemático arrancar desde ellos, dado que deben ser compatibles con initramfs para que el sistema real pueda iniciarse. Dichas instalaciones pueden ser útiles cuando necesite iniciar el mismo sistema en ubicaciones diferentes o si tiene previsto utilizar funciones de virtualización, como una migración de dominio.

## 2.3 Métodos de instalación

Puede elegir el método de instalación deseado arrancando la configuración con una de las opciones indicadas en la [Sección 2.4, "Arranque del sistema"](#). Para habilitar los métodos de instalación adicionales, consulte la [Sección 8.3.4, "Especificación de acceso remoto"](#). Para obtener información sobre cómo utilizar métodos de instalación remotos, consulte el [Capítulo 12, Instalación remota](#).

A continuación le ofrecemos una breve descripción de los distintos métodos:

### Local con monitor y teclado

Este es el método utilizado con mayor frecuencia para instalar SUSE Linux Enterprise Server. Esto también requiere muy poca preparación, pero mucha interacción directa.

### Remoto a través de SSH

Puede realizar la instalación mediante SSH, ya sea en modo de texto o mediante reenvío de X para una instalación gráfica. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.4, "Supervisión de la instalación mediante SSH"](#).

### Remota mediante consola serie

Para este método de instalación, necesita un segundo equipo conectado mediante un cable de *módem nulo* al equipo de destino. La instalación se realiza en modo de texto. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.5, "Instalación mediante la consola en serie"](#).

### Remoto a través de VNC

Utilice este método para realizar la instalación mediante una interfaz gráfica sin acceso directo al equipo de destino. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"](#).

### Automático a través de AutoYaST

Para instalar SUSE Linux Enterprise Server en varios equipos con un hardware similar, es recomendable llevar a cabo la instalación mediante AutoYaST. En este caso, empiece por instalar un sistema SUSE Linux Enterprise Server y utilícelo para crear los archivos de configuración de AutoYaST necesarios. Para obtener información detallada, consulte el *Libro "AutoYaST Guide"*.

## 2.4 Arranque del sistema

Esta sección ofrece una descripción general de los pasos necesarios para realizar la instalación completa de SUSE® Linux Enterprise Server.

A diferencia de lo que ocurría con productos anteriores de SLE, la línea de productos completa de SLE 15 SP6 se puede instalar mediante el instalador unificado. Para obtener más información sobre los cambios desde SUSE Linux Enterprise 15 y sobre qué medios se deben descargar para la instalación, consulte la [Sección 1.5, “Cambios en la instalación desde SUSE Linux Enterprise Server versión 15”](#).

Para obtener una descripción completa sobre cómo instalar y configurar el sistema mediante YaST, consulte la [Parte II, “Procedimiento de instalación”](#).



### Importante: actualizaciones de compatibilidad de hardware

Si utiliza hardware muy reciente, podría ser necesario arrancar la instalación con un núcleo más reciente desde una imagen [Kernel Update ISO](#). Para obtener información detallada, consulte el [Capítulo 7, Instalación en hardware incompatible en el momento del lanzamiento](#).

#### 1. Prepare el medio de instalación.

##### Memoria USB

Esta es la forma más sencilla de iniciar la instalación. Para crear una memoria USB de arranque, deberá copiar una imagen de DVD en el dispositivo mediante el comando `dd`. La memoria USB no debe estar montada, y se borrarán todos los datos que contenga el dispositivo.

```
# dd if=PATH_TO_ISO_IMAGE of=USB_STORAGE_DEVICE bs=4M
```

##### Arranque en red

Si el firmware del equipo de destino lo admite, puede arrancarlo desde la red y realizar la instalación desde un servidor. Este método de arranque requiere un servidor de arranque que proporcione las imágenes de arranque necesarias en red. El protocolo exacto depende del hardware. Habitualmente, se necesitan varios servicios, como TFTP y DHCP o el arranque PXE. Para obtener más información, consulte el [Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red](#).

Es posible instalar mediante muchos protocolos de red habituales, como NFS, HTTP, FTP o SMB. Para obtener más información sobre cómo realizar este tipo de instalaciones, consulte el [Capítulo 12, Instalación remota](#).

2. Configure el firmware del sistema de destino para que arranque el medio de su elección. Consulte la documentación del fabricante de hardware sobre cómo configurar el orden de arranque correcto.
3. Defina los parámetros de arranque necesarios para el método de control de instalación que haya elegido. Encontrará una descripción general de los distintos métodos en la [Sección 2.3, "Métodos de instalación"](#). Encontrará una lista de parámetros de arranque en el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).
4. Realice la instalación como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#). Es necesario reiniciar el sistema una vez finalizada la instalación.
5. Opcional: modifique el orden de arranque del sistema para arrancar directamente desde el medio en el que se ha instalado SUSE Linux Enterprise Server. Si el sistema se arranca desde el medio de instalación, el primer parámetro de arranque será arrancar el sistema instalado.

## 2.5 Tratamiento de los problemas de arranque e instalación

Antes de su publicación, SUSE® Linux Enterprise Server se ha sometido a un programa intensivo de pruebas. A pesar de todo, a veces se producen problemas durante el arranque o la instalación.

### 2.5.1 Problemas de arranque

Los problemas de arranque pueden impedir que el instalador de YaST pueda iniciar el sistema. Otro síntoma es cuando el sistema no arranca después de completar la instalación.

#### El sistema no arranca desde el medio de instalación

Modifique el firmware o BIOS del equipo para que la secuencia de arranque sea la correcta. Para ello, consulte el manual del hardware.

## El equipo se bloquea

Modifique la consola del equipo para que los mensajes del núcleo sean visibles. Asegúrese de comprobar los últimos mensajes. Normalmente se puede lograr pulsando **Control – Alt – F10** . Si no logra resolver el problema, consulte al personal de asistencia técnica de SUSE Linux Enterprise Server. Para registrar todos los mensajes del sistema durante el arranque, utilice una conexión serie, tal y como se describe en la [Sección 2.3, “Métodos de instalación”](#).

## Disco de arranque

El disco de arranque es una solución provisional útil si tiene dificultades para configurar los demás ajustes o si desea posponer la decisión respecto al mecanismo de arranque final. Para obtener más información sobre la creación de discos de arranque, consulte el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 18 “The boot loader GRUB 2” grub2-mkrescue*.

## Advertencia de virus después de la instalación

Hay versiones del BIOS que comprueban la estructura del sector de arranque (MBR) y muestran una advertencia de virus errónea después de instalar GRUB 2. Resuelva el problema accediendo al BIOS y buscando los ajustes correspondientes. Por ejemplo, desactive la *protección contra virus*. Puede volver a activar esta opción posteriormente. No obstante, no será necesario si Linux es el único sistema operativo que utiliza.

## 2.5.2 Problemas de instalación

Si se produce un problema inesperado durante la instalación, se necesitan datos para determinar su causa. Estas instrucciones le ayudarán a resolver el problema:

- Compruebe los mensajes de las distintas consolas. Puede cambiar de consola con la combinación de teclas **Control – Alt – Fn** . Por ejemplo, para obtener una shell en la que ejecutar varios comandos, pulse **Control – Alt – F2** .
- Pruebe a lanzar la instalación con la opción “Configuración segura” (pulse **F5** en la pantalla de instalación y seleccione *Configuración segura*). Si la instalación funciona sin problemas en este caso, existe una incompatibilidad que provoca que ACPI o APIC fallen. En algunos casos, una actualización del BIOS o del firmware arregla el problema.
- Compruebe los mensajes del sistema en una consola del sistema de instalación introduciendo el comando `dmesg -T`.



### 2.5.3 Inicio de la instalación en lugar de arrancar

La opción por defecto del menú de arranque del origen de instalación de SUSE Linux Enterprise Server arranca el equipo en el sistema ya instalado. Para evitarlo y que, en su lugar, se inicie el proceso de instalación, elija una de las opciones de instalación disponibles en el menú de arranque.

## 3 Instalación en Arm AArch64

En este capítulo se describen los pasos necesarios para preparar la instalación de SUSE Linux Enterprise Server en equipos Arm AArch64. Presenta los pasos necesarios para preparar varios métodos de instalación. La lista de requisitos de hardware proporciona una descripción general sobre los sistemas compatibles con SUSE Linux Enterprise Server. Encontrará información acerca de los métodos de instalación disponibles y acerca de varios problemas conocidos que pueden presentarse. Asimismo conocerá los procedimientos necesarios para controlar la instalación, proporcionar los medios de instalación y arrancar con métodos habituales.

### 3.1 Requisitos de hardware

El sistema operativo SUSE® Linux Enterprise Server puede distribuirse a una amplia variedad de hardware. Resultaría imposible proporcionar una lista de todas las combinaciones distintas de hardware compatibles con SUSE Linux Enterprise Server. No obstante, para proporcionarle una guía a modo de ayuda durante la fase de programación, a continuación le indicamos los requisitos mínimos.

Si desea asegurarse de si una determinada configuración de equipo funcionará, consulte la lista de plataformas certificadas por SUSE. Encontrará una lista en <https://www.suse.com/yessearch/>.

#### CPU

El requisito mínimo es una CPU que admita la arquitectura de conjunto de instrucciones (ISA) Armv8-A, por ejemplo Arm Cortex-A53 o Cortex-A57. Consulte <https://www.arm.com/products/processors/cortex-a/> para obtener una lista de procesadores Armv8-A disponibles.

Actualmente no se admiten las CPU con ISA Armv8-R (tiempo real) ni Armv8-M (microcontrolador).

#### Número máximo de CPU

El número máximo de CPU admitidas es 256. Si tiene previsto usar sistemas de ese tamaño, compruebe en la página Web de certificación del sistema de hardware los dispositivos admitidos. Para ello, consulte <https://www.suse.com/yessearch/>.

## Requisitos de memoria

Se requiere al menos 1024 MB de memoria para la instalación mínima. En equipos con más de dos procesadores, añada 512 MB por CPU. Para instalaciones remotas a través de HTTP o FTP, añada otros 150 MB. Tenga en cuenta que estos valores solo son válidos para la instalación del sistema operativo; el requisito real de memoria en producción depende de la carga de trabajo del sistema. Para los sistemas que ejecutan el entorno de escritorio GNOME, se requiere un mínimo de 2048 MB de memoria. y se recomiendan 4096 MB.

## Requisitos del disco duro

Los requisitos del disco dependen en gran medida de la instalación seleccionada y del uso que se haga del equipo. Por lo general, se necesita más espacio del que requiere el software de instalación en sí para que el sistema funcione correctamente. Los requisitos mínimos para las distintas combinaciones posibles son:

Alcance de la instalación	Requisitos mínimos del disco duro
Modo de texto	1,5 GB
Sistema mínimo	2,5 GB
Escritorio GNOME	3 GB
Todos los patrones	4 GB
Mínimo recomendado (sin instantáneas Btrfs): 10 GB	
Mínimo necesario (con instantáneas Btrfs): 16 GB	
Mínimo recomendado (con instantáneas Btrfs): 32 GB	

Si la partición raíz tiene menos de 10 GB, el programa de instalación no realizará una propuesta de particionamiento automatizada y deberá crear las particiones manualmente. Por lo tanto, el tamaño mínimo recomendado para la partición raíz es de 10 GB. Si desea habilitar las instantáneas Btrfs en el volumen raíz para habilitar la reversión de cambios del sistema (consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 10 "System recovery and snapshot management with Snapper"*), el tamaño mínimo para la partición raíz es de 16 GB.

## Métodos de arranque

El equipo se puede arrancar desde un disco USB o desde la red. Para el arranque desde la red se necesita un servidor de arranque especial. Se puede configurar con SUSE Linux Enterprise Server.

## 3.2 Consideraciones sobre la instalación

Esta sección trata sobre muchos factores que se deben tener en cuenta antes de instalar SUSE Linux Enterprise Server en hardware Arm AArch64.

### 3.2.1 Instalación en hardware o en una máquina virtual

SUSE Linux Enterprise Server se suele instalar como sistema operativo independiente. Gracias a la virtualización, también es posible ejecutar varias instancias de SUSE Linux Enterprise Server en el mismo hardware. La instalación del servidor host de máquina virtual se realiza como una instalación típica, con algunos paquetes adicionales. La instalación de los invitados virtuales se describe en el *Libro "Virtualization Guide", Capítulo 10 "Guest installation"*.

### 3.2.2 Destino de la instalación

La mayoría de instalaciones se realizan en un disco duro local. Por lo tanto, es necesario que los controladores de disco duro estén disponibles para el sistema de instalación. Si un controlador especial, como un controlador RAID, necesita un módulo de núcleo adicional, proporcione un disco de actualización de módulos del núcleo al sistema de instalación.

Otros destinos de instalación pueden ser de varios tipos de dispositivos de bloques que proporcionen el suficiente espacio en disco y la velocidad necesaria para ejecutar un sistema operativo. Esto incluye los dispositivos de bloques de red como iSCSI o SAN. También es posible realizar la instalación en sistemas de archivos de red que ofrezcan permisos Unix estándar. No obstante, puede resultar problemático arrancar desde ellos, dado que deben ser compatibles con initramfs para que el sistema real pueda iniciarse. Dichas instalaciones pueden ser útiles cuando necesite iniciar el mismo sistema en ubicaciones diferentes o si tiene previsto utilizar funciones de virtualización, como una migración de dominio.

## 3.3 Control del proceso de instalación

Puede elegir el método de instalación deseado arrancando la configuración con una de las opciones indicadas en la [Sección 2.4, "Arranque del sistema"](#). Para habilitar los métodos de instalación adicionales, consulte la [Sección 8.3.4, "Especificación de acceso remoto"](#). Para obtener información sobre cómo utilizar métodos de instalación remotos, consulte el [Capítulo 12, Instalación remota](#).

A continuación le ofrecemos una breve descripción de los distintos métodos:

### Local con monitor y teclado

Este es el método utilizado con mayor frecuencia para instalar SUSE Linux Enterprise Server. Esto también requiere poca preparación, pero mucha interacción directa.

### Remoto a través de SSH

Puede realizar la instalación mediante SSH, ya sea en modo de texto o mediante reenvío de X para una instalación gráfica. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.4, "Supervisión de la instalación mediante SSH"](#).

### Remota mediante consola serie

Para este método de instalación, necesita un segundo equipo conectado mediante un cable de *módem nulo* al equipo de destino. La instalación se realiza en modo de texto. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.5, "Instalación mediante la consola en serie"](#).

### Remoto a través de VNC

Utilice este método para realizar la instalación mediante una interfaz gráfica sin acceso directo al equipo de destino. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"](#).

### Automático a través de AutoYaST

Para instalar SUSE Linux Enterprise Server en varios equipos con un hardware similar, es recomendable llevar a cabo la instalación mediante AutoYaST. En este caso, empiece por instalar un sistema SUSE Linux Enterprise Server y utilícelo para crear los archivos de configuración de AutoYaST necesarios. Para obtener información detallada, consulte el *Libro "AutoYaST Guide"*.

## 3.4 Arranque del sistema

Esta sección ofrece una descripción general de los pasos necesarios para realizar la instalación completa de SUSE® Linux Enterprise Server.

A diferencia de lo que ocurría con productos anteriores de SLE, la línea de productos completa de SLE 15 SP6 se puede instalar mediante el instalador unificado. Para obtener más información sobre los cambios desde SUSE Linux Enterprise 15 y sobre qué medios se deben descargar para la instalación, consulte la [Sección 1.5, “Cambios en la instalación desde SUSE Linux Enterprise Server versión 15”](#).

Para obtener una descripción completa sobre cómo instalar y configurar el sistema mediante YaST, consulte la [Parte II, “Procedimiento de instalación”](#).



### Importante: actualizaciones de compatibilidad de hardware

Si utiliza hardware reciente, podría ser necesario arrancar el sistema con un núcleo más reciente desde una imagen [Kernel Update ISO](#). Para obtener información detallada, consulte el [Capítulo 7, Instalación en hardware incompatible en el momento del lanzamiento](#).

#### 1. Prepare el medio de instalación.

##### Memoria USB

Esta es la forma más sencilla de iniciar la instalación. Para crear una memoria USB de arranque, deberá copiar una imagen de DVD en el dispositivo mediante el comando `dd`. La memoria USB no debe estar montada, y se borrarán todos los datos que contenga el dispositivo.

```
# dd if=PATH_TO_ISO_IMAGE of=USB_STORAGE_DEVICE bs=4M
```

##### Arranque en red

Si el firmware del equipo de destino lo admite, puede arrancarlo desde la red y realizar la instalación desde un servidor. Este método de arranque requiere un servidor de arranque que proporcione las imágenes de arranque necesarias en red. El protocolo exacto depende del hardware. Habitualmente, se necesitan varios servicios, como TFTP y DHCP o el arranque PXE. Para obtener más información, consulte el [Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red](#).

Es posible instalar mediante muchos protocolos de red habituales, como NFS, HTTP, FTP o SMB. Para obtener más información sobre cómo realizar este tipo de instalaciones, consulte el [Capítulo 12, Instalación remota](#).

2. Configure el firmware del sistema de destino para que arranque el medio de su elección. Consulte la documentación del fabricante de hardware sobre cómo configurar el orden de arranque correcto.
3. Defina los parámetros de arranque necesarios para el método de control de instalación que haya elegido. Encontrará una descripción general de los distintos métodos en la [Sección 3.3, "Control del proceso de instalación"](#). Encontrará una lista de parámetros de arranque en el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).
4. Realice la instalación como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#). Es necesario reiniciar el sistema una vez finalizada la instalación.
5. Opcional: modifique el orden de arranque del sistema para arrancar directamente desde el medio en el que se ha instalado SUSE Linux Enterprise Server. Si el sistema se arranca desde el medio de instalación, el primer parámetro de arranque será arrancar el sistema instalado.

## 3.5 Tratamiento de los problemas de arranque e instalación

Aunque SUSE® Linux Enterprise Server se somete a un programa intensivo de pruebas, a veces pueden producirse problemas durante el arranque o la instalación.

### 3.5.1 Problemas de arranque

Los problemas de arranque pueden impedir que el instalador de YaST pueda iniciar el sistema. Otro síntoma es que no se produzca el arranque después de que se complete la instalación.

**El equipo arranca el sistema instalado en lugar del medio de instalación**

Cambie la secuencia de arranque en el BIOS del equipo. Consulte la documentación suministrada con el hardware para obtener más información.

### El sistema se bloquea

Modifique la consola en el sistema para que los mensajes del núcleo sean visibles. Compruebe las últimas líneas del resultado. Normalmente se puede lograr pulsando **Control – Alt – F10** . Si no logra resolver el problema, consulte al personal de asistencia técnica de SUSE Linux Enterprise Server. Para registrar todos los mensajes del sistema durante el arranque, utilice una conexión serie, tal y como se describe en la [Sección 2.3, “Métodos de instalación”](#).

### Disco de arranque

Usar un disco de arranque es una solución provisional útil en caso de problemas de arranque. Si tiene dificultades para configurar los demás ajustes o si desea posponer la decisión respecto al mecanismo de arranque final, use un disco de arranque. Para obtener más información sobre la creación de discos de arranque, consulte el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 18 “The boot loader GRUB 2” grub2-mkrescue*.

## 3.5.2 Problemas de instalación

Si se produce un problema inesperado durante la instalación, se necesitan datos para determinar su causa. Estas instrucciones le ayudarán a resolver el problema:

- Compruebe los mensajes de las distintas consolas. Puede cambiar de consola con la combinación de teclas **Control – Alt – Fn** . Por ejemplo, para obtener una shell en la que ejecutar varios comandos, pulse **Control – Alt – F2** .
- Pruebe a lanzar la instalación con la opción “Configuración segura” (pulse **F5** en la pantalla de instalación y seleccione *Configuración segura*). Si la instalación funciona sin problemas en este caso, existe una incompatibilidad que provoca que ACPI o APIC fallen. En algunos casos, el problema se arregla actualizando el firmware.
- Compruebe los mensajes del sistema en una consola del sistema de instalación introduciendo el comando `dmesg -T`.

## 3.5.3 Inicio de la instalación en lugar de arrancar

La opción por defecto del menú de arranque del medio de instalación de SUSE Linux Enterprise Server arranca el equipo en el sistema ya instalado. Para que, en su lugar, se inicie el proceso de instalación, elija una de las opciones de instalación disponibles en el menú de arranque.



## 3.6 Raspberry Pi

SUSE® Linux Enterprise Server es la primera distribución de Linux empresarial compatible con el asequible equipo de placa reducida Raspberry Pi\*. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 es compatible con los modelos siguientes:

- Raspberry Pi 3 Model A +
- Raspberry Pi 3 Model B
- Raspberry Pi 3 Model B +
- Raspberry Pi 4 Model B
- Raspberry Pi Compute Module 3
- Raspberry Pi Compute Module 3 +

Los Raspberry Pi difieren de servidores más convencionales de varias maneras. En primer lugar, y sobre todo, no incluyen un cargador de arranque que pueda cargar sistemas operativos. Por lo tanto, SUSE Linux Enterprise Server incluye software de cargador de arranque adicional para cubrir esa carencia.

### 3.6.1 Proceso de arranque

El procesador primario del sistema en chip (SoC) del Raspberry Pi es la unidad de procesamiento gráfico (GPU) Broadcom VideoCore, no la unidad de procesamiento central (CPU) Arm. La GPU inicializa el hardware desde un cargador de arranque de primera fase en la memoria de solo lectura de arranque (ROM de arranque) en chip. Solo unas pocas opciones de configuración pueden afectar a la ROM de arranque; consulte la [Sección 3.6.1.2, "Memoria OTP"](#).

El hardware de Raspberry Pi 3 no tiene ningún firmware incorporado. En su lugar, su firmware de cargador de arranque de segunda fase `bootcode.bin` se carga desde el medio de arranque cada vez que el equipo se enciende. Este, a su vez, carga el cargador de arranque de tercera fase `start.elf`.

El hardware de los Raspberry PI 4 cuenta con una pequeña memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM) para el cargador de arranque de segunda fase. Aparte de eso, la secuencia de arranque es similar a la de Raspberry Pi 3: carga el cargador de arranque de tercera fase `start4.elf` desde el medio de arranque.



## Aviso: actualización de EEPROM en Raspberry Pi 4

Es posible realizar una actualización del cargador de arranque de segunda fase arrancando desde una tarjeta microSD especialmente preparada.

Inserte solo medios de arranque de confianza y verifique que no haya ningún archivo `recovery.bin` no previsto.

Si hay presente un archivo `armstub8.bin`, se cargará como cargador de arranque de cuarta fase en el nivel de excepción 3 (EL3) de AArch64. De lo contrario, se utilizará, una seudorrutina integrada mínima.



## Nota: consideraciones de seguridad de EL3

El código cargado para EL3 (normalmente denominado BL31) se encontrará en la memoria y Linux puede intentar realizar hiperllamadas en EL3 a través de su tiempo de ejecución.

Verifique que los medios de arranque no tengan ningún archivo `armstub8.bin` no previsto. SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 no lo incluye.

Tenga presente que el SoC de Raspberry Pi no proporciona una memoria segura TrustZone. Tanto el sistema operativo de la CPU como todo el software que se encuentre en la GPU tendrán acceso a la memoria RAM. Por lo tanto, no es adecuado para aplicaciones de cifrado EL0. Por ese motivo, SUSE Linux Enterprise Server no proporciona un entorno de ejecución de confianza (TEE) EL1.

SUSE Linux Enterprise Server para Raspberry Pi está configurado para cargar un cargador de arranque de quinta fase denominado `Das U-Boot`.

### 3.6.1.1 `Config.txt`

No hay memoria no volátil para almacenar la información de configuración. Eso significa que no es necesario ajustar ningún valor convencional para el orden de los dispositivos de arranque, la fecha y la hora, etc.

En su lugar, el cargador de arranque lee el archivo de configuración `config.txt` desde el medio de arranque. El archivo `config.txt` proporcionado por SUSE no se debe modificar. Este archivo permite al usuario proporcionar, opcionalmente, un archivo `extraconfig.txt`

que puede anular cualquier valor de `config.txt` si fuera preciso. Esto permite a SUSE Linux Enterprise Server actualizar el archivo `config.txt` cuando sea necesario sin sobrescribir los valores personalizados de los usuarios.

### 3.6.1.2 Memoria OTP

El SoC también dispone de una cantidad muy pequeña de memoria solo programable una vez (memoria OTP). Se puede utilizar para configurar algunos valores, por ejemplo si la ROM de arranque debe intentar arrancar desde dispositivos USB o a través de Ethernet.

Esta memoria OTP se describe en el sitio Web de la Raspberry PI Foundation: <https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/otpbits.md> ↗



#### Aviso: solo programable una vez

Los valores de configuración escritos en la memoria OTP no se pueden deshacer.

El uso más habitual de la memoria OTP es para habilitar el arranque por USB en los modelos Raspberry Pi 3 Model B o Compute Module 3.

### 3.6.1.3 Habilitación del modo de arranque por USB para Raspberry Pi 3 Model B

En Raspberry Pi 3 Model B, para permitir de forma permanente el arranque desde dispositivos USB conectados, y desde la interfaz Ethernet USB integrada, prepare una tarjeta microSD como se describe en la [Sección 3.6.3, "Distribución de una imagen de dispositivo"](#). Antes de desmontar o expulsar la tarjeta y de arrancar desde ella, añada un archivo de texto `extraconfig.txt` ([Sección 3.6.1.1, "Config.txt"](#)) a su partición FAT con el siguiente valor:

```
program_usb_boot_mode=1
```

Después, continúe con el arranque desde la tarjeta microSD modificada de la forma habitual. Cuando vea el resultado de los cargadores de arranque U-Boot o GRUB o el kernel de Linux, podrá retirar la alimentación y extraer la tarjeta microSD. A partir de ese momento, el dispositivo debería poder arrancar desde USB ([Sección 3.6.4, "Instalación desde un medio USB"](#)).

Tenga en cuenta que una vez que se haya habilitado el modo de arranque USB para Raspberry Pi 3 Model B, este modo no se podrá inhabilitar ([Sección 3.6.1.2, "Memoria OTP"](#)).

Para obtener más información, consulte el sitio Web de Raspberry Pi Foundation: <https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/bootmodes/msd.md> 

En el caso de Raspberry Pi Compute Module 3, se necesitan los mismos ajustes, pero la distribución de la imagen modificada es un poco más complicada.

### 3.6.2 Falta un reloj de tiempo real

Los equipos Raspberry Pi no incluyen un reloj de tiempo real (RTC) con batería.



#### Nota: sincronización horaria

La ausencia de un reloj de tiempo real significa que los dispositivos Raspberry PI deben configurarse para obtener la hora de un servidor de red mediante el protocolo de hora de red (NTP).

Sin embargo, las placas base de los modelos Raspberry Pi Compute Modules pueden incluir un RTC.

También es posible conectar un RTC a través de un conector GPIO, usando HAT (hardware adjunto en el nivel superior) u otras tarjetas de expansión.

En cualquier caso, compruebe si el conjunto de chips RTC correspondiente es compatible con SUSE Linux Enterprise Server. El RTC conectado deberá describirse al sistema operativo a través de un DTO (Device Tree Overlay, superposición de árbol de dispositivos, [Sección 3.6.1.1, "Config.txt"](#)).

#### Tarjeta de E/S del módulo 4 de cálculo

```
dtparam=i2c_vc=on
dtoverlay=i2c-rtc,pcf85063a,i2c_csi_dsi
```

#### Tarjeta base MyPi

```
dtparam=i2c1=on
dtoverlay=i2c-rtc,ds1307
```

Para otras tarjetas y HAT, consulte la documentación que incluyen.

### 3.6.3 Distribución de una imagen de dispositivo

El método más común para distribuir un sistema operativo en dispositivos Raspberry Pi es copiar una imagen de sistema preinstalada en un medio de arranque, normalmente una tarjeta microSD. Este es el método más fácil y rápido.

SUSE proporciona una imagen de arranque preconfigurada de SUSE Linux Enterprise Server para dispositivos Raspberry Pi. Incluye el sistema de archivos Btrfs, con compresión habilitada para mejorar el rendimiento y reducir el desgaste en medios microSD.

Se recomienda utilizar una tarjeta microSD con un tamaño mínimo de 8 GB. Las tarjetas más rápidas proporcionan un mejor rendimiento del sistema. La primera vez que se arranca, el sistema operativo expande automáticamente el sistema de archivos para llenar la tarjeta. Eso significa que el primer arranque será sustancialmente más lento que los posteriores.

El proceso de escribir la imagen de la tarjeta en el medio microSD se describe en la guía [Raspberry Pi Quick Start \(https://documentation.suse.com/sles/html/SLES-raspberry-pi/article-raspberry-pi.html\)](https://documentation.suse.com/sles/html/SLES-raspberry-pi/article-raspberry-pi.html) .

### 3.6.4 Instalación desde un medio USB

Algunos modelos de Raspberry Pi permiten el arranque desde dispositivos de almacenamiento USB. Esto permite distribuir SUSE Linux Enterprise Server en Raspberry PI de forma similar a otras plataformas de servidor.

La instalación se puede realizar desde un medio USB extraíble, como una memoria USB, a una tarjeta microSD en la ranura interna del equipo. También es posible llevarla a cabo desde un medio USB extraíble a otro medio USB, como un disco duro conectado por USB.



#### Nota: limitaciones del ancho de banda de USB

Tenga en cuenta que el controlador de Raspberry Pi 3 está conectado al bus USB 2.0 integrado del dispositivo.

Por lo tanto, un sistema operativo que se ejecute desde un disco conectado por USB debe compartir el ancho de banda total de 480 Mbps del controlador USB 2.0. Esto limita el rendimiento y podría influir de forma significativa en el rendimiento de la red.

Esta limitación no se aplica a los dispositivos Raspberry PI 4.

Los nuevos modelos de Raspberry Pi 3 con procesador BCM2837 B0 (chip plateado en lugar de negro), incluidos los dispositivos Raspberry Pi 3 Model B+ y Compute Module 3+ permiten el arranque desde dispositivos de almacenamiento conectados por USB por defecto.

En modelos más antiguos como Raspberry Pi 3 Model B o Compute Module 3, el arranque por USB se puede habilitar realizando el arranque una vez desde una tarjeta microSD especialmente preparada. Consulte la [Sección 3.6.1.2, "Memoria OTP"](#) para obtener las instrucciones correspondientes.

### 3.6.5 Instalación desde red

Debido a que no hay firmware integrado en el hardware ([Sección 3.6.1, "Proceso de arranque"](#)), el arranque en red de dispositivos Raspberry Pi mediante PXE es más complejo que con equipos más convencionales.

El proceso de configuración de un servidor de arranque PXE para x86 y Arm se describe en el documento de prácticas recomendadas de SUSE [How to Set Up a Multi-PXE Installation Server](#) (<https://documentation.suse.com/sbp/all/html/SBP-Multi-PXE-Install/index.html>) [↗](#).

Raspberry Pi Foundation publica información sobre cómo arrancar mediante PXE un dispositivo Raspberry Pi desde otro Raspberry Pi: [https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/bootmodes/net\\_tutorial.md](https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/bootmodes/net_tutorial.md) [↗](#)

### 3.6.6 Más información

Para obtener más información, consulte los siguientes recursos:

#### Notas de la versión de SUSE Linux Enterprise Server 15 SP4

Para obtener más información sobre la compatibilidad del hardware, las opciones admitidas y las funciones en hardware Raspberry Pi, consulte la sección *Boot and Driver Enablement for Raspberry Pi* de las Notas de la versión de SUSE Linux Enterprise Server:

<https://www.suse.com/releasenotes/aarch64/SUSE-SLES/15-SP4/#aarch64-rpi> [↗](#)

#### Inicio rápido de Raspberry Pi

<https://documentation.suse.com/sles/15-SP4/html/SLES-raspberry-pi/article-raspberry-pi.html> [↗](#)

### Lista de compatibilidad de hardware de openSUSE: Raspberry Pi 3

El proyecto openSUSE también incluye información acerca de la instalación y configuración del hardware de Raspberry Pi. Gran parte de esta información también se aplica a SUSE Linux Enterprise.

Consulte el [https://en.opensuse.org/HCL:Raspberry\\_Pi3](https://en.opensuse.org/HCL:Raspberry_Pi3).

### Das U-Boot

Encontrará más información sobre el cargador de arranque Das U-Boot en la página del proyecto GitHub en <https://github.com/u-boot/u-boot>.

## 4 Instalación en IBM POWER

En este capítulo se describe el procedimiento de instalación de SUSE Linux Enterprise Server en sistemas IBM POWER.

### 4.1 Requisitos de hardware

Para ejecutar SUSE Linux Enterprise Server en POWER, el hardware debe cumplir los requisitos mínimos que se indican a continuación.

#### Servidores compatibles

Compruebe la base de datos de hardware certificado por SUSE para asegurarse de que la configuración de hardware específica sea compatible. La base de datos está disponible en <https://www.suse.com/yessearch/Search.jsp>. SUSE Linux Enterprise Server puede admitir otros sistemas IBM POWER que no aparecen en la lista. Para obtener la información más reciente, consulte el centro de información de IBM para Linux en <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/liaam/liaamdistros.htm>.

#### Requisitos de memoria

Se requiere al menos 1024 MB de memoria para la instalación mínima. En equipos con más de dos procesadores, añada 512 MB por CPU. Para instalaciones remotas a través de HTTP o FTP, añada otros 150 MB. Tenga en cuenta que estos valores solo son válidos para la instalación del sistema operativo; el requisito real de memoria en producción depende de la carga de trabajo del sistema. Para los sistemas que ejecutan el entorno de escritorio GNOME, se requiere un mínimo de 2048 MB de memoria, y se recomiendan 4096 MB.

#### Requisitos del disco duro

Los requisitos del disco dependen del tipo de instalación seleccionado y de la situación de uso. Por lo general, un sistema en funcionamiento requiere más espacio que la instalación en sí. Los requisitos mínimos son los siguientes:

Alcance de la instalación	Requisitos mínimos del disco duro
Modo de texto	1,5 GB
Sistema mínimo	2,5 GB



Alcance de la instalación	Requisitos mínimos del disco duro
Escritorio GNOME	3 GB
Todos los patrones	4 GB
Mínimo recomendado (sin instantáneas Btrfs): 10 GB	
Mínimo necesario (con instantáneas Btrfs): 16 GB	
Mínimo recomendado (con instantáneas Btrfs): 32 GB	

Si la partición raíz tiene menos de 10 GB, el programa de instalación no ofrece ninguna propuesta de particionamiento. En tal caso, deberá crear las particiones manualmente. Para evitar esta situación, se recomienda reservar 10 GB para la partición raíz. Aumente el tamaño mínimo a 16 GB si piensa habilitar instantáneas de Btrfs en el volumen raíz (consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 10 "System recovery and snapshot management with Snapper"*).

Antes de instalar SUSE Linux Enterprise Server, asegúrese de que el servidor disponga del firmware más reciente. Para obtener el firmware más reciente, visite IBM FixCentral: <https://www.ibm.com/support/fixcentral/>. Seleccione su sistema en la lista de grupo de productos. Hay software adicional disponible en el repositorio de herramientas de IBM PowerLinux. Para obtener más información sobre el uso del repositorio de herramientas de IBM PowerLinux, consulte <https://www.ibm.com/docs/en/linux-on-systems?topic=servers-linux-power-tools-repository>.

## 4.2 Instalación de SUSE Linux Enterprise Server para POWER

El procedimiento siguiente explica cómo configurar un entorno de instalación. Puede omitirlo si ya tiene un entorno de instalación listo.

### PROCEDIMIENTO 4.1: PREPARACIÓN DE UN ENTORNO DE INSTALACIÓN

1. Inicie una sesión de SSH en la HMC y ejecute el comando `vtmenu`.

2. Seleccione el servidor POWER y la LPAR que desee. Si ya existe una sesión de consola serie para la LPAR seleccionada, primero deberá cerrarla con el comando siguiente:

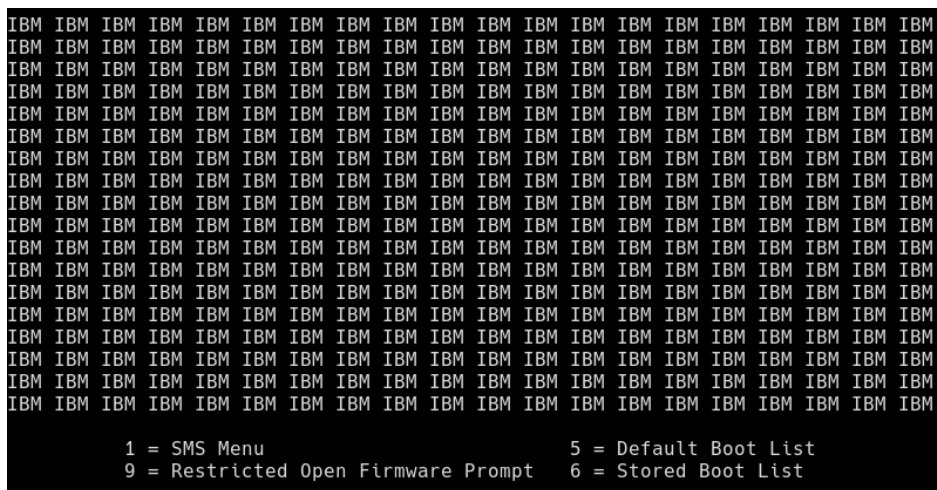
```
rmvterm -m SERVER -p LPAR
```

3. Rearranque la LPAR creando una sesión de SSH nueva en la HMC y ejecutando el comando siguiente:

```
chsysstate -r lpar -m SERVER -o shutdown -n LPAR --immed --restart
```

Tenga en cuenta que este comando provoca un reinicio en seco de la LPAR. Para llevar a cabo un reinicio ordenado y permitir que las tareas en ejecución se apaguen correctamente, omita el indicador `--immed` en el comando mencionado anteriormente.

4. Cuando se le solicite, pulse 1 en la consola serie para abrir el menú SMS.



```
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM IBM
1 = SMS Menu 5 = Default Boot List
9 = Restricted Open Firmware Prompt 6 = Stored Boot List
```

5. Seleccione Setup Remote IPL (Initial Program Load) pulsando 2 y **Intro** .

```

PowerPC Firmware
Version FW940.01 (VL940_034)
SMS (c) Copyright IBM Corp. 2000,2019 All rights reserved.
-----
Main Menu
1.  Select Language
2.  Setup Remote IPL (Initial Program Load)
3.  I/O Device Information
4.  Select Console
5.  Select Boot Options

-----

Navigation Keys:

X = eXit System Management Services
-----
Type menu item number and press Enter or select Navigation key:2

```

6. Seleccione el adaptador NIC para acceder al servidor TFTP.
7. Seleccione la versión de IP que se va a utilizar (por ejemplo, IPv4).
8. Seleccione el protocolo que se utiliza para acceder al servidor TFTP (por ejemplo, 1 para BOOTP).
9. Seleccione IP Parameters pulsando 1 y **Intro** .
10. Configure los parámetros de red necesarios para la LPAR, incluida la dirección IP, la pasarela de red y la máscara de red. En Server IP Address , especifique la dirección IP del servidor TFTP.

```

PowerPC Firmware
Version FW940.01 (VL940_034)
SMS (c) Copyright IBM Corp. 2000,2019 All rights reserved.
-----
IP Parameters
Interpartition Logical LAN: U9008.22L.787FE9A-V8-C2-T1
1.  Client IP Address      [10.161.24.65]
2.  Server IP Address     [10.161.0.99]
3.  Gateway IP Address    [10.161.0.1]
4.  Subnet Mask           [255.255.192.0]

-----

Navigation keys:
M = return to Main Menu
ESC key = return to previous screen      X = eXit System Management Services
-----
Type menu item number and press Enter or select Navigation key:|

```

11. Utilice la tecla **Esc** para volver a la primera pantalla. Seleccione las entradas siguientes en el orden especificado:
  - Select Boot Options
  - Select Install/Boot Device
  - Network
  - BOOTP
12. Seleccione el adaptador NIC especificado anteriormente y elija:
  - Normal Mode Boot
  - Yes
13. Cuando se inicia el proceso, se muestra un menú de GRUB con una lista de imágenes disponibles en el servidor TFTP.

```
GNU GRUB version 2.02
+-----+
| linux                                     |
| local                                    |
| ppc64le:SLE-15-SP6-Server-LATEST        |
| *ppc64le:SLE-15-SP6-Server-LATEST       |
| ppc64le:SLE-15-Installer-LATEST         |
| ppc64le:SLE-15-SP1-Installer-LATEST     |
| ppc64le:SLE-15-SP2-Full-LATEST         |
+-----+

Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, `e' to edit the commands
before booting or `c' for a command-line. ESC to return
previous menu.
```

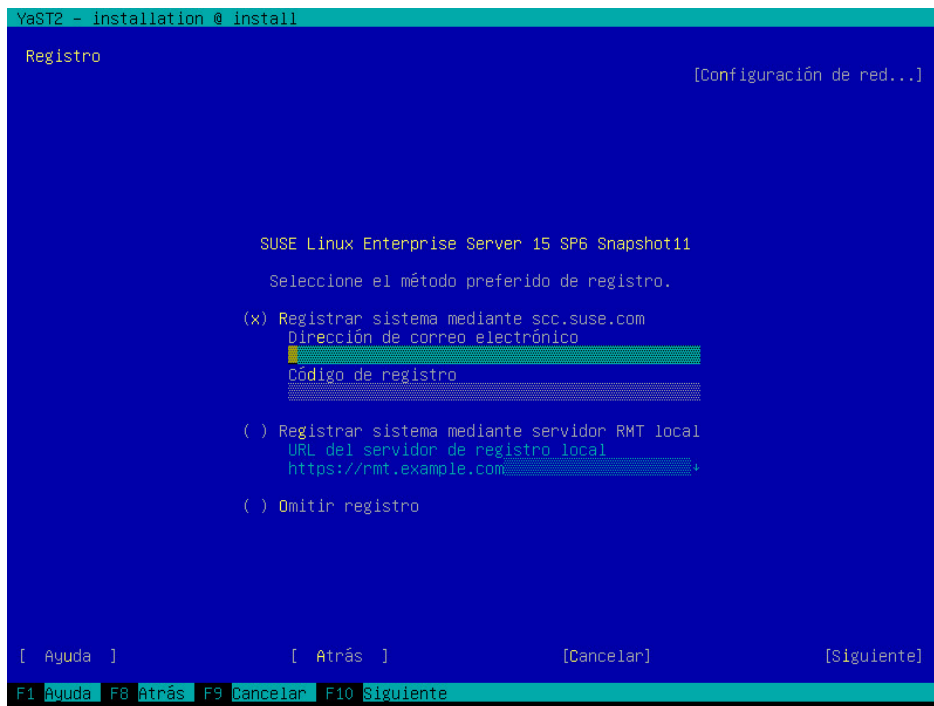
## 4.3 Instalación de SUSE Linux Enterprise Server

En general, instalar SUSE Linux Enterprise Server en POWER es similar a un procedimiento de instalación normal.

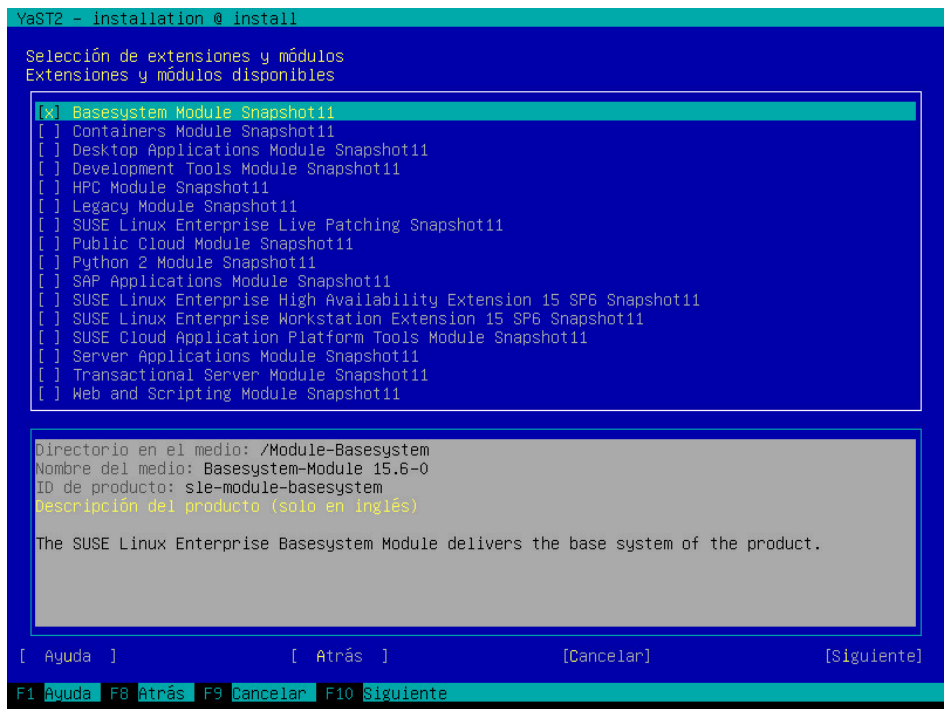
### PROCEDIMIENTO 4.2: INSTALACIÓN DE SUSE LINUX ENTERPRISE SERVER

1. En los dos primeros pasos se le pedirá que seleccione el idioma y el teclado que desee, y que lea y acepte el acuerdo de licencia del producto.

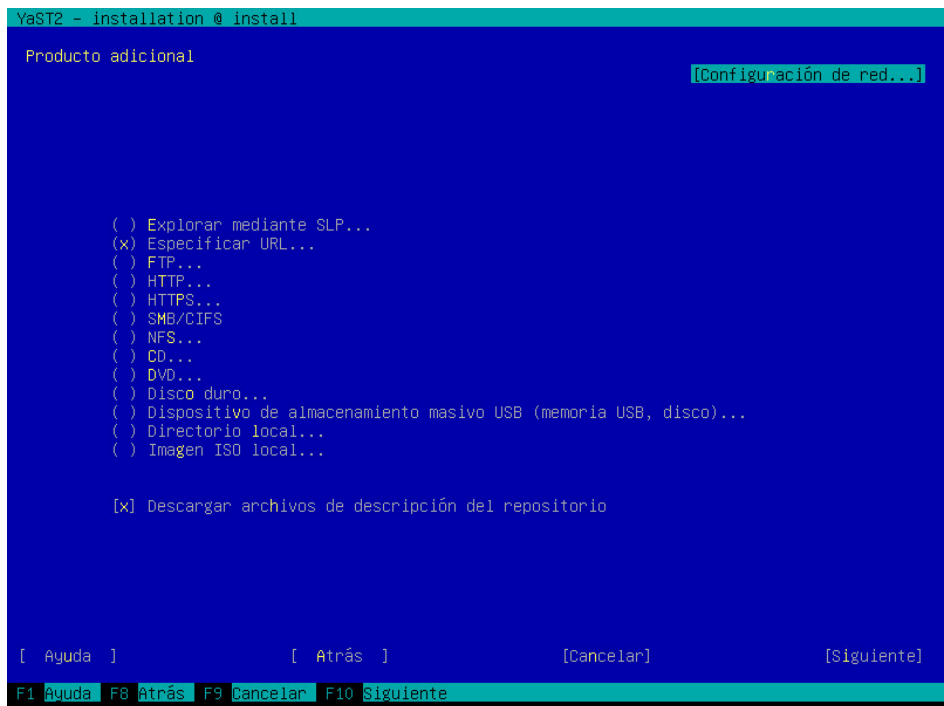
2. A continuación, seleccione el método de registro del producto que desee y complete el registro. Si registra el sistema utilizando el Centro de servicios al cliente de SUSE, se le pedirá que habilite los repositorios de actualización. Pulse Yes.



3. Para instalar módulos o extensiones, selecciónelos utilizando las teclas de flecha y pulsando **Espacio**. En función de las extensiones y los módulos que seleccione, puede que se le pida que importe claves GnuPG para los repositorios asociados.



4. Instale los productos adicionales que desee. Si decide instalar un producto adicional, deberá especificar el origen de instalación.



5. Especifique un esquema de partición para la instalación. Para aceptar la propuesta por defecto, pulse Next o **Alt** - **N** .

```
YaST2 - installation @ install
Propuesta de particionamiento [Notas de la versión...]

Diseño inicial propuesto con los valores por defecto de la configuración guiada.
Cambios en el particionado:
* Crear GPT en /dev/sda
* Crear partición /dev/sda1 (8.00 MiB) como Partición de arranque del BIOS
* Crear partición /dev/sda2 (40.00 GB) para / con btrfs
* Crear partición /dev/sda3 (30.27 GB) para /home con xfs
* Crear partición /dev/sda4 (9.72 GB) para intercambio
* 9 acciones de subvolumen (ver detalles)

[Configuración guiada]
[Particionador en modo experto+]

[ Ayuda ] [ Atrás ] [Cancelar] [Siguiente]
F1 Ayuda F8 Atrás F9 Cancelar F10 Siguiente
```

6. Elija la función del sistema adecuada para su entorno concreto.

```
YaST2 - installation @ install
Función del sistema [Notas de la versión...]
Las funciones de sistema son casos de uso predefinidos que personalizan
el sistema para el escenario seleccionado.

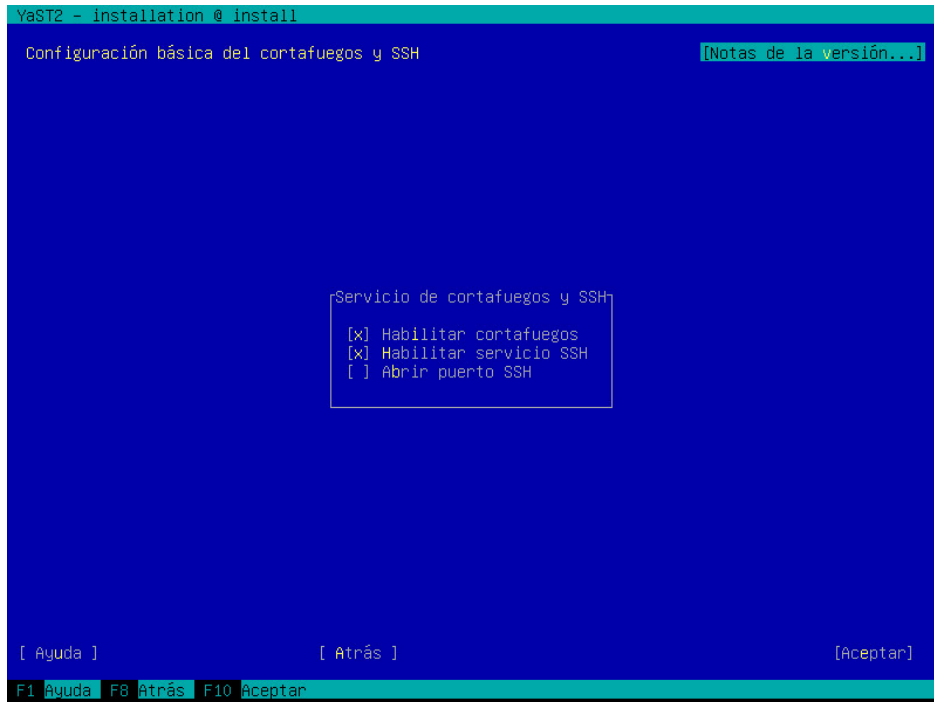
(x) SLES con GNOME
  • Entorno GNOME

( ) Modo de texto
  • Incluye X Server, pero no el escritorio GNOME

( ) Mínimo
  Selección de software mínima para SUSE Linux Enterprise.

[ Ayuda ] [ Atrás ] [Cancelar] [Siguiente]
F1 Ayuda F8 Atrás F9 Cancelar F10 Siguiente
```

7. Las pantallas siguientes permiten especificar la zona horaria y crear un usuario. Si decide no crear un usuario, se le pedirá que especifique una contraseña raíz.
8. En la pantalla de resumen de instalación, asegúrese de que el servicio SSH esté habilitado y abra un puerto SSH. Para ello, pulse, pulse Change, acceda a la pantalla Basic Firewall and SSH Configuration y habilite las opciones adecuadas. Pulse OK.



9. Confirme la configuración de la instalación y pulse Install para iniciar el proceso de instalación.



## 4.4 Más información

Hay más información sobre IBM PowerLinux disponible en SUSE e IBM:

- La base de conocimientos de asistencia de SUSE, en <https://www.suse.com/support/kb/>, es una herramienta útil para ayudar a los clientes a resolver problemas. Puede buscar en la base de conocimientos información sobre SUSE Linux Enterprise Server mediante términos de búsqueda relevantes.
- Puede encontrar alertas de seguridad en <https://www.suse.com/support/security/>. SUSE también tiene dos listas de correo relacionadas con la seguridad:
  - [suse-security](#): grupo de debate de carácter general sobre temas de seguridad relacionados con Linux y SUSE. Todas las alertas de seguridad de SUSE Linux Enterprise Server se envían a esta lista.
  - [suse-security-announce](#): lista de correo de SUSE sobre alertas de seguridad exclusivamente.
- Para participar en la lista de correo linuxppc-dev, regístrese con los formularios que encontrará en <https://lists.ozlabs.org/listinfo/linuxppc-dev/>.

## 5 Instalación en IBM Z y LinuxONE

En este capítulo se describe el procedimiento para preparar la instalación de SUSE® Linux Enterprise Server en IBM Z. Encontrará toda la información necesaria para preparar la instalación en la sección de la LPAR y z/VM.

### 5.1 Requisitos del sistema

Esta sección proporciona información básica sobre los requisitos del sistema, el nivel de microcódigo y el software para IBM Z.

#### 5.1.1 Hardware

SUSE Linux Enterprise Server se ejecuta en las plataformas siguientes:

- IBM zEnterprise EC12 (zEC12) (2827)
- IBM zEnterprise BC12 (zBC12) (2828)
- IBM z Systems z13 (2964)
- IBM z Systems z13s (2965)
- IBM z Systems z14 (3906)
- IBM z Systems z14 ZR1 (3907)
- IBM z Systems z15 T01 (8561)
- IBM z Systems z15 T02 (8562)
- IBM z Systems z16 A01 (3931)
- IBM LinuxONE Emperor (2964)
- IBM LinuxONE Rockhopper (2965)
- IBM LinuxONE Emperor II (3906)
- IBM LinuxONE Rockhopper II (3907)
- IBM LinuxONE III LT1 (8561)

- IBM LinuxONE III LT2 (8562)
- IBM LinuxONE Emperor 4 (3931)

### 5.1.1.1 Requisitos de memoria

Los distintos métodos de instalación pueden presentar diferentes requisitos de memoria durante el proceso. Se recomienda al menos 1 GB de memoria para la instalación en modo de texto en z/VM, LPAR y KVM. La instalación en modo gráfico requiere al menos 1,5 GB de memoria.



#### Nota: requisitos de memoria con orígenes de instalación remotos

Se requiere un mínimo de 512 MB de memoria para la instalación desde orígenes de instalación NFS, FTP y SMB, o cuando se utiliza VNC. Tenga en cuenta que los requisitos de memoria también dependen del número de dispositivos que sean visibles para el invitado de z/VM o la imagen LPAR. Si se realiza la instalación con muchos dispositivos accesibles (incluso aunque no se utilicen en la instalación en sí), puede ser necesario contar con más memoria.

### 5.1.1.2 Requisitos de espacio en disco

Los requisitos del disco duro dependen en gran medida de la instalación. Para que el sistema funcione correctamente, normalmente es necesario más espacio del que requiere el software de instalación. Los requisitos mínimos para los tipos de instalación disponibles son los siguientes:

Tipo de instalación	Requisitos mínimos del disco duro
Modo de texto	1,5 GB
Sistema mínimo	2,5 GB
Escritorio GNOME	3 GB
Todos los patrones	4 GB
Mínimo recomendado (sin instantáneas Btrfs): 10 GB	

Tipo de instalación	Requisitos mínimos del disco duro
	Mínimo necesario (con instantáneas Btrfs): 16 GB
	Mínimo recomendado (con instantáneas Btrfs): 32 GB

### 5.1.1.3 Conexión de red

Se necesita una conexión de red para comunicarse con el sistema SUSE Linux Enterprise Server. Puede realizarse a través de una o varias de las siguientes conexiones o tarjetas de red:

- OSA Express Ethernet (incluidos Fast Ethernet y Gigabit Ethernet)
- HiperSockets o LAN invitada
- 10 GBE, VSWITCH
- RoCE (RDMA sobre Ethernet convergente)

Las siguientes interfaces aún se incluyen, pero ya no se admiten oficialmente:

- CTC (o CTC virtual)
- ESCON
- Interfaz de red IP para IUCV

Para instalaciones en KVM, asegúrese de que se cumplen los requisitos siguientes para habilitar el acceso del invitado de máquina virtual a la red de forma transparente:

- La interfaz de red virtual está conectada a una interfaz de red del host.
- La interfaz de red del host está conectada a una red a la que se unirá el servidor virtual.
- Si el host está configurado para disponer de una conexión de red redundante que agrupe dos puertos de red OSA independientes en una interfaz de red asociada, el identificador de la interfaz de red asociada será `bond0`. Si existe más de un interfaz asociada, serán `bond1`, `bond2`, etc.
- La configuración de la conexión de red no redundante requiere el identificador único de la interfaz de red. El identificador tiene el formato siguiente: `enccw0.0.NNNN`, donde `NNNN` es el número de dispositivo de la interfaz de red que desee.

## 5.1.2 Nivel de microcódigo, APAR y reparaciones

Encontrará documentación sobre las restricciones y los requisitos de esta versión de SUSE Linux Enterprise Server en IBM developerWorks, en <https://developer.ibm.com/technologies/linux/>. Se recomienda utilizar el nivel de servicio más alto disponible. Póngase en contacto con el servicio de asistencia de IBM para conocer los requisitos mínimos.

Para z/VM, se admiten las siguientes versiones:

- z/VM 6.4
- z/VM 7.1
- z/VM 7.2
- z/VM 7.3

Dado que puede ser necesario activar los APAR de máquina virtual antes de instalar los nuevos niveles de microcódigo, aclare el orden de instalación con el servicio de asistencia de IBM.

## 5.1.3 Software

Si instala SUSE Linux Enterprise Server mediante un protocolo NFS o FTP no basado en Linux, podría tener problemas con el software de servidor NFS o FTP. El servidor FTP estándar de Windows\* pueden provocar errores, por lo que se recomienda realizar la instalación mediante SMB en estos equipos.

Para conectar con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server, se requiere uno de los métodos siguientes (se recomiendan SSH o VNC):

### SSH con emulación de terminal (compatible con xterm)

SSH es una herramienta estándar de Unix que se encuentra en la mayoría de sistemas Unix o Linux. Para Windows, se puede utilizar el cliente SSH de Putty.

### Cliente VNC

Para Linux, el cliente VNC `vncviewer` se incluye en SUSE Linux Enterprise Server como parte del paquete `tightvnc`. El paquete TightVNC también está disponible para Windows. Se puede descargar de <https://www.tightvnc.com/>.

## Servidor X

Busque una implementación adecuada de servidor X en cualquier estación de trabajo Linux o Unix. Existen muchos entornos comerciales del sistema X Window para Windows y macOS\*. Algunos se pueden descargar en versiones de prueba gratuitas.



### Sugerencia: más información

Antes de instalar SUSE Linux Enterprise Server en IBM Z, consulte el archivo [README](#) (Léame) situado en el directorio raíz del primer medio de instalación de SUSE Linux Enterprise Server. El archivo complementa esta documentación.

## 5.2 Información general

En esta sección se describen los diferentes tipos de instalación y se explica cómo realizar una carga inicial del programa (IPL) para la primera instalación.

### 5.2.1 Tipos de instalación

En esta sección se ofrece una descripción general de los distintos tipos de instalación posibles con SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z. SUSE Linux Enterprise Server se puede instalar en una *LPAR*, como sistema invitado en *z/VM* o como sistema invitado en *KVM*.

Dependiendo del modo de instalación (*LPAR* o *z/VM*), hay diferentes posibilidades para iniciar el proceso de instalación y realizar la carga inicial del programa (IPL) del sistema instalado.

#### 5.2.1.1 LPAR

Si instala SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z en una partición lógica (*LPAR*), asigne memoria y procesadores a la instancia. Instalar en particiones lógicas es lo recomendado para equipos de producción con una carga de trabajo elevada. Si se ejecuta *LPAR*, los estándares de seguridad disponibles también son más elevados. La conexión de red entre sistemas *LPAR* es posible a través de interfaces externas o *HiperSockets*. En caso de que pretenda usar la instalación para la virtualización con *KVM*, se recomienda encarecidamente instalar en *LPAR*.

### 5.2.1.2 z/VM

Ejecutar SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z en z/VM significa que SUSE Linux Enterprise Server será un sistema invitado dentro de z/VM. Una ventaja de este modo es que dispone de un control total sobre SUSE Linux Enterprise Server desde z/VM. Esto resulta muy útil para el desarrollo del núcleo o la depuración basada en el núcleo. También resulta muy sencillo añadir o eliminar hardware desde sistemas Linux invitados. Crear sistemas SUSE Linux Enterprise Server invitados es muy sencillo y permite ejecutar cientos de instancias de Linux de forma simultánea.

### 5.2.1.3 Invitado de KVM

Para poder instalar SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z como sistema invitado de KVM se requiere una instancia de servidor host de KVM instalada en LPAR. Para obtener información detallada sobre la instalación de invitado, consulte [Procedimiento 5.3, "Descripción general de una instalación de invitado de KVM"](#).

## 5.2.2 Opciones de IPL

En esta sección se proporciona la información necesaria para realizar una carga inicial del programa (IPL) para la primera instalación. Dependiendo del tipo de instalación, es posible que resulte necesario utilizar diferentes opciones. Se habla sobre el lector de máquina virtual y las opciones de carga desde el CD-ROM o el servidor y de carga desde un DVD-ROM SCSI. La instalación de los paquetes de software, que se realiza desde la red, no requiere el empleo del medio IPL.

### 5.2.2.1 Lector de máquina virtual

Para utilizar la carga inicial del programa (IPL) desde un lector de máquina virtual, deberá transferir primero los archivos necesarios al lector. Para que la administración resulte más cómoda, es recomendable crear un usuario `linuxmnt` que posea un minidisco con los archivos y guiones necesarios para IPL. Los sistemas Linux invitados tendrán acceso de solo lectura al minidisco. Para obtener información, consulte la [Sección 5.3.4.2.1, "Carga inicial de programa \(IPL\) desde el lector de z/VM"](#).

### 5.2.2.2 Carga desde medios extraíbles o servidores

Para entrar mediante IPL en una LPAR, cargue la imagen del núcleo directamente desde el dispositivo CD/DVD-ROM de SE o de HMC o desde cualquier sistema remoto al que se pueda acceder mediante FTP. Esta función se puede llevar a cabo desde HMC. El proceso de instalación requiere un archivo con una asignación de la ubicación de los datos de instalación en el sistema de archivos y las ubicaciones de memoria en las que se deben copiar los datos.

Para SUSE Linux Enterprise Server, hay dos archivos de este tipo. Ambos se encuentran en el directorio raíz del primer medio de instalación:

- `suse.ins`, para que funcione, debe configurar el acceso de red en `Linuxrc` antes de iniciar la instalación.
- `susehmc.ins` que permite instalar sin acceso a la red.

En el panel de navegación izquierdo de la HMC, expanda *Systems Management* > *Systems* (Gestión de sistemas > Sistemas) y seleccione el sistema mainframe con el que desea trabajar. Seleccione la LPAR donde desee arrancar SUSE Linux Enterprise Server en la tabla de particiones LPAR y seleccione *Load from Removable Media or Server* (Cargar desde medio extraíble o servidor).

Ahora elija *Hardware Management Console CD-ROM/DVD* (CD-ROM/DVD de la consola de gestión de hardware) o *FTP Source* (Origen FTP). Si elige la segunda opción, proporcione la dirección o el nombre de los servidores y sus credenciales. Si el archivo `.ins` oportuno no está situado en el directorio raíz del servidor, indique la vía al archivo. Diríjase al menú *Select the software to load* (Seleccione el software que desea cargar) y seleccione la entrada `.ins` oportuna. Inicie la instalación con la opción *Aceptar*.

### 5.2.2.3 Carga desde un DVD conectado SCSI

Para utilizar IPL desde un DVD SCSI, es necesario acceder a un adaptador de FCP conectado a una unidad de DVD. Necesita los valores para WWPN y LUN de la unidad SCSI. Para obtener información, consulte la [Sección 5.3.4.1.2, "IPL desde un DVD SCSI conectado a FCP"](#).

### 5.2.2.4 Carga desde red con zPXE

IPL desde la red con zPXE requiere un servidor Cobbler que proporcione el núcleo, un disco RAM y un archivo `parmfile`. Se inicia al ejecutar el guion zPXE EXEC. Consulte la [Sección 5.3.1.3, "Uso de un servidor Cobbler para zPXE"](#) para obtener más información. zPXE solo está disponible en z/VM.



## 5.3 Preparación para la instalación

Este capítulo describe cómo hacer que los datos estén disponibles para la instalación, cómo instalar SUSE Linux Enterprise Server mediante distintos métodos y cómo preparar y utilizar IPL en el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server. También se proporciona información acerca de la configuración y la instalación de la red.

### 5.3.1 Cómo hacer que estén disponibles los datos de instalación

En esta sección se proporciona información detallada sobre cómo hacer que los datos de instalación de SUSE Linux Enterprise Server en IBM Z estén disponibles para la instalación. Dependiendo del equipo y el entorno del sistema, seleccione entre una instalación NFS o FTP. Si utiliza estaciones de trabajo con Microsoft Windows en su entorno, puede utilizar la red de Windows, incluido el protocolo SMB, para instalar SUSE Linux Enterprise Server en su sistema IBM Z.



#### Sugerencia: IPL desde el DVD

Es posible realizar la IPL desde un DVD y usar el DVD como medio de instalación, lo que resulta muy útil en el caso de que existan restricciones para configurar un servidor de instalación para proporcionar los medios de instalación a través de la red. El único requisito previo necesario es disponer de una unidad de DVD conectada SCSI.



#### Nota: sin instalación desde el disco duro

No es posible realizar la instalación desde el disco duro colocando el contenido del DVD en una partición de un DASD.

#### 5.3.1.1 Uso de una estación de trabajo Linux o el DVD de SUSE Linux Enterprise Server

Puede utilizar una estación de trabajo Linux en el entorno informático para proporcionar los datos de instalación al proceso de instalación de IBM Z desde NFS o FTP. Si la estación de trabajo Linux utiliza SUSE Linux Enterprise Server, puede configurar un servidor de instalación (NFS o FTP) mediante el módulo *Servidor de instalación* de YaST, tal y como se describe en la [Sección 17.1, "Configuración de un servidor de instalación mediante YaST"](#).

## ! Importante: exportación de dispositivos montados mediante NFS

La exportación de la raíz del sistema de archivos (`/`) no exporta automáticamente los dispositivos montados, como los DVD. Por lo tanto, debe asignar un nombre de forma explícita al punto de montaje en `/etc/exports`:

```
/media/dvd *(ro)
```

Después de modificar este archivo, reinicie el servidor NFS con el comando `sudo systemctl restart nfsserver`.

Configurar un servidor FTP en un sistema Linux implica instalar y configurar un software de servidor, como `vsftpd`. Si utiliza SUSE Linux Enterprise Server, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 43 "Setting up an FTP server with YaST"* para obtener instrucciones de instalación. No se admite la descarga de datos de instalación a través de una entrada anónima; por lo tanto, deberá configurar el servidor FTP para admitir la autenticación de usuario.

### 5.3.1.1.1 SUSE Linux Enterprise Server en DVD

El primer medio de instalación de SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z contiene una imagen arrancable de Linux para estaciones de trabajo basadas en Intel, así como una imagen para IBM Z. Para las estaciones de trabajo basadas en Intel, arranque desde este medio. Cuando se le solicite, seleccione el idioma de respuesta y la distribución del teclado que desee y seleccione la opción *Iniciar sistema de rescate*. Necesitará al menos 64 MB de RAM para ello. No se necesita espacio en disco, dado que el sistema de rescate completo reside en la memoria RAM de la estación de trabajo. Este enfoque requiere que la red de la estación de trabajo se configure de forma manual. En el caso de IBM Z, puede utilizar IPL en el invitado de LPAR/máquina virtual desde este medio, como se describe en la [Sección 5.3.4.1.2, "IPL desde un DVD SCSI conectado a FCP"](#). Después de introducir los parámetros de la red, el sistema de instalación trata el medio como origen de los datos de instalación. Debido a que IBM Z no admite que los terminales habilitados para X11 se conecten directamente, debe elegir entre la instalación VNC o SSH. Consulte la [Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"](#) o la [Sección 12.4, "Supervisión de la instalación mediante SSH"](#) para obtener más información. SSH también proporciona una instalación gráfica transfiriendo la conexión X a través de SSH con `ssh -X`.



## Importante: conexiones **ssh -X** entre diferentes arquitecturas

Por defecto, las versiones recientes de los servidores X.org y Xwayland no aceptan conexiones de clientes en arquitecturas diferentes. Si se conecta al equipo IBM Z desde una estación de trabajo AMD64/Intel 64 con **ssh -X**, probablemente verá el mensaje de error: “Prohibited client endianness, see the Xserver man page” (Endianness de cliente prohibida, consulte la página Man de Xserver).

Para habilitar conexiones X entre distintas arquitecturas, cree el archivo `/etc/X11/xorg.conf.d/99-byte-swapping.conf` con el siguiente contenido:

```
Section "ServerFlags"
    Option "AllowByteSwappedClients" "on"
EndSection
```

Reinicie el servidor X.org o Xwayland para aplicar el cambio de configuración:

```
> sudo systemctl restart display-manager.service
```

### 5.3.1.2 Uso de una estación de trabajo Microsoft Windows

Puede utilizar una estación de trabajo Microsoft Windows en la red para que los medios de instalación estén disponibles. La manera más sencilla de hacerlo es utilizar el protocolo SMB. Asegúrese de activar *SMB sobre TCP/IP*, dado que esta opción habilita el encapsulamiento de paquetes SMB en paquetes TCP/IP. Puede consultar información detallada en la ayuda en línea de Windows y en otros documentos de Windows que describan el funcionamiento de la red.

#### 5.3.1.2.1 Uso de SMB

Para que los medios de instalación estén disponibles con SMB, inserte la memoria USB con el archivo `SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso` en el puerto USB de la estación de trabajo Windows. A continuación, cree un nuevo recurso compartido empleando la letra de la unidad de la memoria USB y póngalo a disposición de todos los usuarios de la red.

La vía de instalación en YaST puede ser:

```
smb://DOMAIN;USER:PW@SERVERNAME/SHAREPATH
```

Donde los espacios reservados significan:

DOMAIN

Grupo de trabajo opcional o dominio de directorio activo.

USER,

PW

Nombre de usuario y contraseña opcionales de un usuario que puede acceder al servidor y a su recurso compartido.

SERVERNAME

Nombre del servidor que aloja el recurso compartido.

SHAREPATH

Vía al recurso compartido.

#### 5.3.1.2.2 A través de NFS

Consulte la documentación proporcionada con el producto de otro fabricante que habilite los servicios del servidor NFS para la estación de trabajo Windows. Las memorias USB que contengan el medio SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso deben encontrarse en la vía NFS disponible.

#### 5.3.1.2.3 Uso de FTP

Consulte la documentación proporcionada con el producto de otro fabricante que habilite los servicios del servidor FTP para la estación de trabajo Windows. Las memorias USB que contengan el medio SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso deben encontrarse en la vía FTP disponible. El servidor FTP incluido con algunas versiones de Microsoft Windows solo implementa un subconjunto del conjunto de comandos FTP y no es válido para proporcionar los datos de instalación. En ese caso, utilice un servidor FTP de otros fabricantes que ofrezca la funcionalidad necesaria.

#### 5.3.1.2.4 Uso de una unidad de DVD SCSI conectada a FCP

Tras realizar la IPL desde el DVD SCSI, como se describe en la [Sección 5.3.4.1.2, “IPL desde un DVD SCSI conectado a FCP”](#), el sistema de instalación usa el DVD como medio de instalación. En este caso, no serán necesarios los medios de instalación de un servidor FTP, NFS ni SMB. Sin embargo, sí debe conocer los datos de configuración de red de SUSE Linux Enterprise Server, ya que debe configurar la red durante la instalación para realizar la instalación gráfica con VNC o con X.

#### 5.3.1.3 Uso de un servidor Cobbler para zPXE

IPL desde la red requiere un servidor Cobbler que proporcione el núcleo, initrd y los datos de instalación. Para preparar el servidor Cobbler se deben llevar a cabo estos pasos:

- [Sección 5.3.1.3.1](#)
- [Sección 5.3.1.3.2](#)
- [Sección 5.3.1.3.3](#)
- [Sección 5.3.1.3.4](#)

##### 5.3.1.3.1 Importación de los datos de instalación

La importación de los medios requiere que el origen de instalación esté disponible en el servidor Cobbler, ya sea desde la memoria USB o desde un origen de red. Ejecute el siguiente comando para importar los datos:

```
> sudo cobbler import --path=PATH ❶ --name=IDENTIFIER ❷ --arch=s390x
```

- ❶ Punto de montaje de los datos de instalación.
- ❷ Una cadena que identifica el producto importado, por ejemplo “sles15\_s390x”. La cadena se utiliza como nombre del subdirectorio en el que se copian los datos de instalación. En un servidor Cobbler que se ejecute en SUSE Linux Enterprise Server es `/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER`. Esta vía puede ser diferente si Cobbler se ejecuta en otro sistema operativo.

### 5.3.1.3.2 Adición de una distribución

Si se añade una distribución, Cobbler puede proporcionar el núcleo y el initrd necesarios para IPL a través de zPXE. Ejecute el comando siguiente en el servidor Cobbler para añadir SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z:

```
> sudo cobbler distro add --arch=s390 --breed=suse --name="IDENTIFIER" ❶ \  
--os-version=sles15 ❷ \  
--initrd=/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/boot/s390x/initrd ❸ \  
--kernel=/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/boot/s390x/linux ❹ \  
--kopts="install=http://cobbler.example.com/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER" ❺
```

- ❶ Identificador único para la distribución; por ejemplo, “SLES 15 SP6 IBM Z”.
- ❷ Identificador del sistema operativo. Uso `sles15`.
- ❸ Vía a initrd. La primera parte de la vía (`/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/`) depende de la ubicación de los datos importados y el nombre del subdirectorio elegido al importar los datos de instalación.
- ❹ Vía al núcleo. La primera parte de la vía (`/srv/www/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER/`) depende de la ubicación de los datos importados y el nombre del subdirectorio elegido al importar los datos de instalación.
- ❺ URL al directorio de instalación en el servidor Cobbler.

### 5.3.1.3.3 Ajuste del perfil

Al añadir una distribución (consulte la [Sección 5.3.1.3.2, “Adición de una distribución”](#)), se genera automáticamente un perfil con el valor `IDENTIFIER` correspondiente. Use el comando siguiente para realizar una serie de ajustes necesarios:

```
> sudo cobbler distro edit \  
--name=IDENTIFIER ❶ --os-version=sles10 ❷ --ksmeta="" ❸ \  
--kopts="install=http://cobbler.example.com/cobbler/ks_mirror/IDENTIFIER" ❹
```

- ❶ Identificador del perfil. Se debe usar la cadena que se especificó cuando se añadió la distribución.
- ❷ Versión del sistema operativo. Distribución a la que debe aplicarse el perfil. Use la cadena especificada con `--name=IDENTIFIER` en el paso de importación.
- ❸ Opción necesaria para crear una plantilla de los archivos de KickStart. Dado que no se utiliza para SUSE, déjelo en blanco.

- 4 Lista separada por espacios de los parámetros del núcleo. Debe incluir al menos el parámetro `install`.

#### 5.3.1.3.4 Adición de sistemas

El último paso es añadir sistemas al servidor Cobbler. Este paso debe realizarse por cada invitado de IBM Z que deba arrancar mediante zPXE. Los invitados se identifican mediante su ID de usuario de z/VM (en el siguiente ejemplo, el ID “linux01”). Tenga en cuenta que el ID debe estar en minúsculas. Para añadir un sistema, ejecute el siguiente comando:

```
> sudo cobbler system add --name=linux01 --hostname=linux01.example.com \  
--profile=IDENTIFIER --interface=qdio \  
--ip-address=192.168.2.103 --subnet=192.168.2.255 --netmask=255.255.255.0 \  
--name-servers=192.168.1.116 --name-servers-search=example.com \  
--gateway=192.168.2.1 --kopts="KERNEL_OPTIONS"
```

La opción `--kopts` permite especificar los parámetros de instalación y del kernel que normalmente especificaría en el archivo `parmfile`. Especifique los parámetros con el siguiente formato: `PARAMETER1=VALUE1 PARAMETER2=VALUE2`. El instalador solicitará los parámetros que falten. Para una instalación totalmente automatizada, deberá especificar todos los parámetros de red, los DASD y proporcionar un archivo de AutoYaST. A continuación se muestra un ejemplo de invitado equipado con una interfaz OSA que emplea los mismos parámetros de red anteriores.

```
--kopts=" \  
AutoYaST=http://192.168.0.5/autoinst.xml \  
Hostname=linux01.example.com \  
Domain=example.com \  
HostIP=192.168.2.103 \  
Gateway=192.168.2.1 \  
Nameserver=192.168.1.116 \  
Searchdns=example.com \  
InstNetDev=osa; \  
Netmask=255.255.255.0 \  
Broadcast=192.168.2.255 \  
OsaInterface=qdio \  
Layer2=0 \  
PortNo=0 \  
ReadChannel=0.0.0700 \  
WriteChannel=0.0.0701 \  
DataChannel=0.0.0702 \  
DASD=600"
```

### 5.3.1.4 Instalación desde una unidad de memoria USB de la HMC

La instalación de SUSE Linux Enterprise Server en servidores IBM Z normalmente requiere un origen de instalación en red. Si no se puede cumplir este requisito, SUSE Linux Enterprise Server permite utilizar la unidad de memoria USB de la consola de gestión de hardware (HMC) como origen de instalación para realizar esta en la LPAR.

Para realizar la instalación desde la unidad de memoria USB de la HMC, siga este procedimiento:

- Añada `install=hmc:/` al archivo `parmfile` (consulte la [Sección 5.5, “Archivo `parmfile`: automatización de la configuración del sistema”](#)) o a las opciones del núcleo.
- En la instalación en modo manual mediante `linuxrc`, elija *Start Installation* (Iniciar instalación), *Installation* (Instalación) y, a continuación, *Hardware Management Console* (Consola de gestión de hardware). El medio de instalación debe estar en la HMC.



#### Importante: configuración de la red

Antes de iniciar la instalación, especifique una configuración de red en `linuxrc`. Esta operación no se puede llevar a cabo mediante parámetros de arranque, por lo que es muy probable que necesite acceso a la red. En `linuxrc`, diríjase a *Start Installation* (Iniciar instalación) y seleccione *Network Setup* (Configuración de la red).



#### Importante: el sistema Linux debe arrancar primero

Antes de otorgar acceso a los medios de la unidad de memoria USB de la HMC, espere a que se arranque el sistema Linux. Al realizar una carga inicial del programa se puede interrumpir la conexión entre la HMC y la LPAR. Si falla el primer intento de usar el método descrito, puede otorgar acceso y volver a probar la opción `HMC`.



#### Nota: repositorio de instalación

La unidad de memoria USB no se conserva como repositorio de instalación, ya que la instalación es un procedimiento que solo se produce una vez. Si necesita un repositorio de instalación, registre y use el repositorio en línea.



## 5.3.2 Tipos de instalación

Esta sección describe los pasos para instalar SUSE Linux Enterprise Server en cada modo de instalación. Después de completar los pasos de preparación descritos en los capítulos anteriores, siga la descripción del modo de instalación que desee.

Tal y como se describe en la [Sección 5.3.1, “Cómo hacer que estén disponibles los datos de instalación”](#), existen tres modos de instalación para Linux en IBM Z: LPAR, x/VM e invitado de KVM.

### PROCEDIMIENTO 5.1: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EN UNA LPAR

1. Prepare los dispositivos necesarios para la instalación. Consulte la [Sección 5.3.3.1, “Preparación de la IPL de una instalación de LPAR”](#).
2. Realice la carga inicial de programa (IPL) del sistema de instalación. Consulte la [Sección 5.3.4.1, “Carga de programa inicial de una instalación de LPAR”](#).
3. Configure la red. Consulte la [Sección 5.3.5, “Configuración de la red”](#).
4. Conéctese al sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server. Consulte la [Sección 5.3.6, “Conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server”](#).
5. Inicie la instalación mediante YaST y realice la carga de programa inicial (IPL) del sistema instalado. Consulte el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

### PROCEDIMIENTO 5.2: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN EN Z/VM

1. Prepare los dispositivos necesarios para la instalación. Consulte la [Sección 5.3.3.2.1, “Adición de un invitado Linux con DirMaint”](#).
2. Realice la carga inicial de programa (IPL) del sistema de instalación. Consulte la [Sección 5.3.4.2, “Carga de programa inicial de una instalación de z/VM”](#).
3. Configure la red. Consulte la [Sección 5.3.5, “Configuración de la red”](#).
4. Conéctese al sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server. Consulte la [Sección 5.3.6, “Conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server”](#).
5. Inicie la instalación mediante YaST y realice la carga de programa inicial (IPL) del sistema instalado. Consulte el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

### PROCEDIMIENTO 5.3: DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA INSTALACIÓN DE INVITADO DE KVM

1. Cree una imagen de disco virtual y escriba un archivo XML de dominio. Consulte la [Sección 5.3.3.3, “Preparación de la IPL de una instalación de invitado de KVM”](#).

2. Prepare el destino de instalación y realice la IPL en el invitado de máquina virtual. Consulte la *Sección 5.3.4.3, "Carga de programa inicial de una instalación de invitado de KVM"*.
3. *Sección 5.3.5.3, "Configuración de la red y selección del origen de instalación"*.
4. Conéctese al sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server. Consulte la *Sección 5.3.6, "Conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server"*.
5. Inicie la instalación mediante YaST y realice la carga de programa inicial (IPL) del sistema instalado. Consulte el *Capítulo 9, Pasos de instalación*.

## 5.3.3 Preparación de la IPL del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server

### 5.3.3.1 Preparación de la IPL de una instalación de LPAR

Configure el sistema IBM Z para que se inicie en el modo ESA/S390 o en el modo solo Linux con un perfil de activación adecuado e IOCDS. Para obtener más información, consulte la documentación de IBM. Continúe como se describe en la *Sección 5.3.4.1, "Carga de programa inicial de una instalación de LPAR"*.

### 5.3.3.2 Preparación de la IPL de una instalación de z/VM

#### 5.3.3.2.1 Adición de un invitado Linux con DirMaint

El primer paso consisten en conectar y formatear uno o varios DASD en el sistema que vaya a utilizar el sistema invitado Linux en z/VM. A continuación, cree un nuevo usuario en z/VM. El ejemplo muestra el directorio de un usuario `LINUX1` con la contraseña `LINPWD`, 1 GB de memoria (ampliables hasta 2 GB), varios minidiscos (MDISK), dos CPU y un dispositivo QDIO OSA.



## Sugerencia: asignación de memoria a invitados de z/VM

Al asignar memoria a un invitado de z/VM, asegúrese de que el tamaño de la memoria sea adecuado al tipo de instalación deseado, como se describe en la [Sección 5.1.1.1, "Requisitos de memoria"](#). Para definir el tamaño de memoria con el valor de 1 GB, utilice el comando **CP DEFINE STORAGE 1G**. Cuando haya finalizado la instalación, cambie el tamaño de la memoria al valor que desee.

### EJEMPLO 5.1: CONFIGURACIÓN DE UN DIRECTORIO Z/VM

```
USER LINUX1 LINPWD 1024M 2048M G
*
* _____
* LINUX1
* _____
* This VM Linux guest has two CPUs defined.

CPU 01 CPUID 111111
CPU 02 CPUID 111222
IPL CMS PARM AUTOOCR
IUCV ANY
IUCV ALLOW
MACH ESA 10
OPTION MAINTCCW RMCHINFO
SHARE RELATIVE 2000
CONSOLE 01C0 3270 A
SPOOL 000C 2540 READER *
SPOOL 000D 2540 PUNCH A
SPOOL 000E 3203 A
* OSA QDIO DEVICE DEFINITIONS
DEDICATE 9A0 9A0
DEDICATE 9A1 9A1
DEDICATE 9A2 9A2
*
LINK MAINT 0190 0190 RR
LINK MAINT 019E 019E RR
LINK MAINT 019D 019D RR
* MINIDISK DEFINITIONS
MDISK 201 3390 0001 0050 DASD40 MR ONE4ME TW04ME THR4ME
MDISK 150 3390 0052 0200 DASD40 MR ONE4ME TW04ME THR4ME
MDISK 151 3390 0253 2800 DASD40 MR ONE4ME TW04ME THR4ME
```

Este ejemplo utiliza el minidisco 201 como disco personal del invitado. El minidisco 150, con 200 cilindros, es el dispositivo swap de Linux. El disco 151, con 2800 cilindros, aloja la instalación de Linux.

Como usuario `MAINT`, añada el invitado al directorio de usuario con `DIRM FOR LINUX1 ADD`. Introduzca el nombre del invitado (`LINUX1`) y pulse `F5`. Configure el entorno del usuario mediante:

```
DIRM DIRECT
DIRM USER WITHPASS
```

El último comando devuelve un número de archivo de lector. Necesitará este número para el siguiente comando:

```
RECEIVE <number> USER DIRECT A (REPL)
```

A continuación podrá entrar en el sistema invitado como usuario `LINUX1`.

Si la opción `dirmaint` no está disponible, consulte la documentación de IBM para comprobar cómo configurar este usuario.

Pase a la [Sección 5.3.4.2, “Carga de programa inicial de una instalación de z/VM”](#).

### 5.3.3.3 Preparación de la IPL de una instalación de invitado de KVM

Una instalación de invitado de KVM requiere un archivo XML de dominio donde se especifique la máquina virtual y al menos una imagen de disco virtual para la instalación.

#### 5.3.3.3.1 Creación de una imagen de disco virtual

Por defecto, `libvirt` busca imágenes de disco en `/var/lib/libvirt/images/` en el servidor host de máquina virtual. Aunque las imágenes también se pueden almacenar en cualquier lugar del sistema de archivos, se recomienda almacenarlas todas en una única ubicación para facilitar el mantenimiento. Para crear una imagen, entre en el servidor host de KVM y ejecute el comando siguiente:

```
qemu-img create -f qcow2 /var/lib/libvirt/images/s12lin_qcow2.img 10G
```

Esto crea una imagen de `qcow2` con un tamaño de 10 GB en `/var/lib/libvirt/images/`. Para obtener más información, consulte el *Libro “Virtualization Guide”, Capítulo 36 “Guest installation”, Sección 36.2 “Managing disk images with `qemu-img`”*.

### 5.3.3.3.2 Escritura de un archivo XML de dominio

Para definir el invitado de máquina virtual se usa un archivo XML de dominio. Para crear el archivo XML de dominio, abra un archivo vacío `s15-1.xml` en un editor y cree un archivo como en el ejemplo siguiente.

#### EJEMPLO 5.2: ARCHIVO XML DE DOMINIO DE EJEMPLO

En el ejemplo siguiente, se crea un invitado de máquina virtual con una sola CPU, 1 GB de RAM y la imagen de disco virtual creada en la sección anterior (*Sección 5.3.3.3.1, "Creación de una imagen de disco virtual"*). Se entiende que el servidor virtual está conectado a la interfaz de red del host `bond0`. Cambie el elemento de dispositivos de origen para que coincida con la configuración de la red.

```
<domain type="kvm">
  <name>s15-1</name>
  <description>Guest-System SUSE SLES15</description>
  <memory>1048576</memory>
  <vcpu>1</vcpu>
  <os>
    <type arch="s390x" machine="s390-ccw-virtio">hvm</type>
    <!-- Boot kernel - remove 3 lines after successful installation -->
    <kernel>/var/lib/libvirt/images/s15-kernel.boot</kernel>
    <initrd>/var/lib/libvirt/images/s15-initrd.boot</initrd>
    <cmdline>linuxrcstderr=/dev/console</cmdline>
  </os>
  <iotreads>1</iotreads>
  <on_poweroff>destroy</on_poweroff>
  <on_reboot>restart</on_reboot>
  <on_crash>preserve</on_crash>
  <devices>
    <emulator>/usr/bin/qemu-system-s390x</emulator>
    <disk type="file" device="disk">
      <driver name="qemu" type="qcow2" cache="none" iothread="1" io="native"/>
      <source file="/var/lib/libvirt/images/s15lin_qcow2.img"/>
      <target dev="vda" bus="virtio"/>
    </disk>
    <interface type="direct">
      <source dev="bond0" mode="bridge"/>
      <model type="virtio"/>
    </interface>
    <console type="pty">
      <target type="sclp"/>
    </console>
  </devices>
</domain>
```

## 5.3.4 Carga de programa inicial del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server

### 5.3.4.1 Carga de programa inicial de una instalación de LPAR

Hay distintas formas de realizar la carga inicial del programa de SUSE Linux Enterprise Server en una partición lógica. El método más adecuado consiste en utilizar la función de carga desde el CD-ROM o el servidor del SE o la HMC.

#### 5.3.4.1.1 IPL desde el DVD-ROM

Marque la LPAR en la que desee realizar la instalación y seleccione *Load from CD-ROM or server* (Cargar desde CD-ROM o servidor). Deje en blanco el campo de ubicación de archivos o introduzca la vía al directorio raíz de primer DVD-ROM y seleccione *Continuar*. Conserve la selección por defecto de la lista de opciones que aparece. *Operating system messages* (Mensajes del sistema operativo) debería empezar a mostrar los mensajes de arranque del núcleo.

#### 5.3.4.1.2 IPL desde un DVD SCSI conectado a FCP

Puede emplear el procedimiento *Load* (Cargar) seleccionando *SCSI* en *Load type* (Tipo de carga) para realizar la IPL desde SCSI. Escriba los valores WWPN (del inglés Worldwide Port Number, número de puerto universal) y LUN (del inglés Logical Unit Number, número de unidad lógica) que proporcione el puente o el dispositivo de almacenamiento SCSI (16 números, sin olvidar los ceros finales). El selector del programa de arranque debe ser 2. Utilice el adaptador FCP como *dirección de carga* y realice una IPL.

### 5.3.4.2 Carga de programa inicial de una instalación de z/VM

En esta sección se describe la carga inicial de programa (IPL) para instalar SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z en un sistema z/VM.

### 5.3.4.2.1 Carga inicial de programa (IPL) desde el lector de z/VM

Necesitará una conexión TCP/IP que funcione y un programa cliente FTP dentro del invitado de z/VM recién definido para transferir el sistema de instalación a través de FTP. La configuración de TCP/IP para z/VM escapa al alcance de este manual. Consulte la documentación pertinente de IBM.

Entre como sistema invitado Linux de z/VM para realizar la IPL. Asegúrese de que el contenido del directorio `/boot/s390x` del instalador unificado (medio 1) esté disponible a través de FTP en la red. Desde este directorio, obtenga los archivos `linux`, `initrd`, `parmfile` y `sles.exec`. Transfiera los archivos con un tamaño de bloque fijo de 80 caracteres. Especifíquelo con el comando FTP **locsite fix 80**. Es importante copiar `linux` (el kernel de Linux) y `initrd` (la imagen de instalación) como archivos binarios, por lo que debe utilizar el modo de transferencia `binary`. `parmfile` y `sles.exec` se deben transferir en modo ASCII.

El siguiente ejemplo muestra los pasos necesarios. En este caso, se entiende que se puede acceder a los archivos necesarios desde un servidor FTP en la dirección IP `192.168.0.3` y el nombre de inicio de sesión es `lininst`.

#### EJEMPLO 5.3: TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS BINARIOS MEDIANTE FTP

```
FTP 192.168.0.3
VM TCP/IP FTP Level 530
Connecting to 192.168.0.3, port 21
220 ftpserver FTP server (Version wu-2.4.2-academ[BETA-18](1)
Thu Feb 11 16:09:02 GMT 2010) ready.
USER
lininst
331 Password required for lininst
PASS
*****
230 User lininst logged in.
Command:
binary
200 Type set to I
Command:
locsite fix 80
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/linux sles.linux
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/linux
(10664192 bytes)
226 Transfer complete.
10664192 bytes transferred in 13.91 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
```

```

Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/initrd sles.initrd
200 PORT Command successful
150 Opening BINARY mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/initrd
(21403276 bytes)
226 Transfer complete.
21403276 bytes transferred in 27.916 seconds.
Transfer rate 766.70 Kbytes/sec.
Command:
ascii
200 Type set to A
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/parmfile sles.parmfile
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/parmfile
(5 bytes)
226 Transfer complete.
5 bytes transferred in 0.092 seconds.
Transfer rate 0.05 Kbytes/sec.
Command:
get /media/dvd1/boot/s390x/sles.exec sles.exec
150 Opening ASCII mode data connection for /media/dvd1/boot/s390x/sles.exec
(891 bytes)
226 Transfer complete.
891 bytes transferred in 0.097 seconds.
Transfer rate 0.89 Kbytes/sec.
Command:
quit

```

Utilice el guion REXX `sles.exec` que ha descargado para realizar la IPL del sistema de instalación de Linux. Este guion cargará el núcleo, el archivo `parm` y el disco RAM inicial en el lector para realizar la carga inicial de programa (IPL):

#### EJEMPLO 5.4: SLES.EXEC

```

/* REXX LOAD EXEC FOR SUSE LINUX S/390 VM GUESTS      */
/* LOADS SUSE LINUX S/390 FILES INTO READER          */
SAY ''
SAY 'LOADING SLES FILES INTO READER...'
'CP CLOSE RDR'
'PURGE RDR ALL'
'SPOOL PUNCH * RDR'
'PUNCH SLES LINUX A (NOH'
'PUNCH SLES PARMFILE A (NOH'
'PUNCH SLES INITRD A (NOH'
'IPL 00C'

```



Este guion permite realizar la IPL del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server con el comando `sles`. El núcleo de Linux se iniciará y generará sus mensajes de arranque. Para continuar con la instalación, diríjase a la [Sección 5.3.5, “Configuración de la red”](#).

#### 5.3.4.2.2 IPL desde un DVD SCSI conectado a FCP

Para realizar la IPL en z/VM, prepare el proceso de IPL SCSI utilizando el parámetro SET LOADDEV:

```
SET LOADDEV PORTNAME 200400E8 00D74E00 LUN 00020000 00000000 BOOT 2
```

Después de configurar el parámetro LOADDEV con los valores adecuados, realice la carga inicial de programa (IPL) en el adaptador FCP. Por ejemplo:

```
IPL FC00
```

Para continuar con la instalación, diríjase a la [Sección 5.3.5, “Configuración de la red”](#).

#### 5.3.4.2.3 IPL desde un servidor Cobbler con zPXE

Para realizar la IPL desde un servidor Cobbler con zPXE, deberá transferir el guion `zpxe.rexx` mediante FTP del servidor Cobbler al invitado de z/VM. Para hacerlo, el invitado de z/VM requiere una conexión TCP/IP en funcionamiento y un cliente de FTP.

Entre a la sesión como invitado Linux de z/VM en IPL y transfiera el guion con un tamaño fijo de 80 caracteres en modo ASCII (consulte un ejemplo en [Ejemplo 5.3, “Transferencia de archivos binarios mediante FTP”](#)). El guion `zpxe.rexx` está disponible en el DVD del instalador unificado en `/boot/s390x/zpxe.rexx` o en un servidor Cobbler SLE en `/usr/share/doc/packages/s390-tools/zpxe.rexx`.

`zpxe.rexx` debe reemplazar al archivo `PROFILE EXEC` del invitado. Realice una copia de seguridad del archivo `PROFILE EXEC` existente y cambie el nombre de `ZPXE REXX` a `PROFILE EXEC`. También es posible llamar a `ZPXE REXX` desde el perfil existente `PROFILE EXEC` añadiéndole la línea `'ZPXE REXX'`.

El último paso consiste en crear un archivo de configuración `ZPXE CONF` que indique a `ZPXE REXX` con qué servidor de Cobbler debe ponerse en contacto y a qué disco debe aplicarse IPL. Ejecute `xedit zpxe conf a` y cree `ZPXE CONF` con el siguiente contenido (sustituya los datos de ejemplo en consecuencia):

```
HOST cobbler.example.com
```

Esto conecta el servidor Cobbler la próxima vez que entra a la sesión como invitado de z/VM. Si hay una instalación programada en el servidor Cobbler, se ejecutará. Para programar la instalación, ejecute el siguiente comando en el servidor Cobbler:

```
> sudo cobbler system edit --name ID ❶ --netboot-enabled 1 ❷ --profile PROFILENAME ❸
```

- ❶ ID de usuario de z/VM.
- ❷ Habilite IPL desde la red.
- ❸ Nombre de un perfil existente (consulte la [Sección 5.3.1.3.3, "Ajuste del perfil"](#)).

### 5.3.4.3 Carga de programa inicial de una instalación de invitado de KVM

Para iniciar la instalación de invitado, primero debe iniciar el invitado de máquina virtual definido en la [Sección 5.3.3.3.1, "Creación de una imagen de disco virtual"](#). Antes de empezar, asegúrese de que el núcleo e initrd están disponibles para la IPL.

#### 5.3.4.3.1 Preparación del origen de la instalación

El núcleo y el elemento initrd del sistema de instalación deben copiarse en el servidor host de máquina virtual para realizar la IPL del invitado de máquina virtual en el sistema de instalación.

1. Entre en el host de KVM y asegúrese de que puede conectar con el host remoto o el dispositivo al que presta servicios el origen de instalación.
2. Copie los dos archivos siguientes desde el origen de instalación a `/var/lib/libvirt/images/`. Si los datos se entregan desde un host remoto, use `ftp`, `sftp` o `scp` para transferir los archivos:

```
/boot/s390x/initrd
```

```
/boot/s390x/cd.ikr
```

3. Renombre los archivos en el host de KVM:

```
> sudo cd /var/lib/libvirt/images/
> sudo mv initrd s15-initrd.boot
> sudo mv cd.ikr s15-kernel.boot
```

### 5.3.4.3.2 Carga de programa inicial del invitado de máquina virtual

Para realizar la IPL en el invitado de máquina virtual, entre en el host de KVM y ejecute el comando siguiente:

```
> virsh create s15-1.xml --console
```

El proceso de instalación se iniciará cuando el invitado de máquina virtual esté activo y en ejecución, y verá el siguiente mensaje:

```
Domain s15-1 started
Connected to domain s15-1
Escape character is ^]
Initializing cgroup subsys cpuset
Initializing cgroup subsys cpu
Initializing
cgroup subsys cpuacct
.
.
Please make sure your installation medium is available.
Retry?
0) <-- Back <--
1) Yes
2) No
```

Responda 2) *No* y seleccione *Installation* (Instalación) en el paso siguiente. Proceda del modo descrito en la [Sección 5.3.5.3, "Configuración de la red y selección del origen de instalación"](#).

## 5.3.5 Configuración de la red

Espere hasta que el núcleo haya completado sus rutinas de arranque. Si realiza la instalación en el modo básico o en una LPAR, abra *Operating System Messages* (Mensajes del sistema operativo) en la HMC o el SE.

En primer lugar, seleccione *Start Installation* (Iniciar instalación) en el menú principal de `linuxrc`. A continuación, seleccione *Start Installation or Update* (Iniciar instalación o actualización) para iniciar al proceso de instalación. Seleccione *Network* (Red) como medio de instalación y seleccione el tipo de protocolo de red que utilizará para la instalación. En la [Sección 5.3.1, "Cómo hacer que estén disponibles los datos de instalación"](#) se describe cómo hacer que los datos de instalación estén disponibles para los distintos tipos de conexiones de red. Actualmente, las conexiones compatibles son *FTP*, *HTTP*, *NFS* y *SMB/CIFS* (uso compartido de archivos de Windows).

En la lista de los dispositivos disponibles, seleccione un dispositivo de red OSA o HiperSockets para recibir los datos de instalación. Aunque la lista podría incluir dispositivos CTC, ESCON o IUCV, ya no se admiten en SUSE Linux Enterprise Server.

### 5.3.5.1 Configuración de una interfaz HiperSockets

Seleccione un dispositivo HiperSocket en la lista de dispositivos de red. A continuación, introduzca los valores de los canales de lectura, escritura y datos:

#### EJEMPLO 5.5: TIPOS DE CONEXIONES DE RED ADMITIDOS Y PARÁMETROS DE LOS CONTROLADORES

```
Choose the network device.

1) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0600)
2) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0601)
3) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0602)
4) IBM Hipersocket (0.0.0800)
5) IBM Hipersocket (0.0.0801)
6) IBM Hipersocket (0.0.0802)
7) IBM OSA Express Network card (0.0.0700)
8) IBM OSA Express Network card (0.0.0701)
9) IBM OSA Express Network card (0.0.0702)
10) IBM OSA Express Network card (0.0.f400)
11) IBM OSA Express Network card (0.0.f401)
12) IBM OSA Express Network card (0.0.f402)
13) IBM IUCV

> 4

Device address for read channel. (Enter '+++ ' to abort).
[0.0.0800]> 0.0.0800

Device address for write channel. (Enter '+++ ' to abort).
[0.0.0801]> 0.0.0801

Device address for data channel. (Enter '+++ ' to abort).
[0.0.0802]> 0.0.0802
```

### 5.3.5.2 Configuración de un dispositivo OSA Express

Seleccione un dispositivo OSA Express en la lista de dispositivos de red y especifique un número de puerto. Introduzca los valores de los canales de lectura, escritura y datos: Elija si desea habilitar la compatibilidad con la capa 2 de OSI.

El número de puerto es necesario para los nuevos dispositivos de red de 2 puertos OSA Express 3. Si no utiliza un dispositivo OSA Express 3, introduzca el valor 0. Las tarjetas OSA Express también pueden ejecutarse en el modo de “compatibilidad con la capa 2 de OSI” o utilizar el modo de “capa 3” más antiguo y más habitual. El modo que se establezca en la tarjeta afectará a todos los sistemas que compartan el dispositivo, incluidos los sistemas que se encuentren en otras LPAR. Si no está seguro, especifique el valor 2 para asegurar la compatibilidad con el modo por defecto que utilizan otros sistemas operativos, como z/VM y z/OS. Consulte con el administrador del hardware si necesita más información acerca de estas opciones.

#### EJEMPLO 5.6: PARÁMETROS DEL CONTROLADOR DEL DISPOSITIVO DE RED

```
Choose the network device.

1) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0600)
2) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0601)
3) IBM parallel CTC Adapter (0.0.0602)
4) IBM Hipersocket (0.0.0800)
5) IBM Hipersocket (0.0.0801)
6) IBM Hipersocket (0.0.0802)
7) IBM OSA Express Network card (0.0.0700)
8) IBM OSA Express Network card (0.0.0701)
9) IBM OSA Express Network card (0.0.0702)
10) IBM OSA Express Network card (0.0.f400)
11) IBM OSA Express Network card (0.0.f401)
12) IBM OSA Express Network card (0.0.f402)
13) IBM IUCV

> 7

Enter the relative port number. (Enter '+++' to abort).
> 0

Device address for read channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0700]> 0.0.0700

Device address for write channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0701]> 0.0.0701

Device address for data channel. (Enter '+++' to abort).
[0.0.0702]> 0.0.0702

Enable OSI Layer 2 support?

0) <-- Back <--
1) Yes
```

```
2) No

> 1

MAC address. (Enter '+++ ' to abort).
> +++
```

### 5.3.5.3 Configuración de la red y selección del origen de instalación

Después de introducir todos los parámetros del dispositivo de red, el controlador respectivo se instala y observará los mensajes correspondientes del núcleo.

A continuación, deberá especificar si desea utilizar la configuración automática DHCP para configurar los parámetros de la interfaz de red. Dado que DHCP solo funciona con algunos dispositivos y requiere ajustes especiales de hardware, seleccione *NO*. Al hacerlo, se le pedirá que especifique los siguientes parámetros de red:

- Dirección IP del sistema que se va a instalar
- La máscara de red correspondiente (si no se ha especificado con la dirección IP)
- Dirección IP de un gateway para acceder al servidor
- Una lista de dominios de búsqueda cubiertos por el servidor de nombres de dominio (DNS)
- Dirección IP del servidor de nombres de dominios

#### EJEMPLO 5.7: PARÁMETROS DE RED

```
Automatic configuration via DHCP?

0) <-- Back <--
1) Yes
2) No

> 2

Enter your IP address with network prefix.

You can enter more than one, separated by space, if necessary.
Leave empty for autoconfig.

Examples: 192.168.5.77/24 2001:db8:75:fff::3/64. (Enter '+++ ' to abort).
> 192.168.0.20/24

Enter your name server IP address.
```

```
You can enter more than one, separated by space, if necessary.  
Leave empty if you don't need one.
```

```
Examples: 192.168.5.77 2001:db8:75:fff::3. (Enter '+++' to abort).  
> 192.168.0.1
```

```
Enter your search domains, separated by a space:.. (Enter '+++' to abort).  
> example.com
```

```
Enter the IP address of your name server. Leave empty if you do not need one. (En  
ter '+++' to abort).  
> 192.168.0.1
```

Por último, proporcione la información necesaria sobre el servidor de instalación, como la dirección IP, el directorio que contiene los datos de instalación y las credenciales de entrada a la sesión. El sistema de instalación se cargará cuando se haya proporcionado la información necesaria.

### 5.3.6 Conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server

Después de cargar el sistema de instalación, `linuxrc` solicita el tipo de pantalla que desea utilizar para controlar el procedimiento de instalación. Las opciones disponibles son `Remote X11` (sistema X Window), `VNC` (protocolo Virtual Network Computing), `SSH` (modo de texto o instalación X11 a través de Secure Shell), `Text-based UI` y `Graphical UI`. Esta última opción inicia YaST en modo gráfico en una pantalla gráfica local, si existe. En la arquitectura s390x, se puede implementar una pantalla gráfica local mediante QEMU y el controlador `virtio-gpu`.

Las opciones recomendadas son `VNC` o `SSH`.

Si se selecciona la opción `Text-based UI`, YaST se inicia en modo de texto y podrá realizar la instalación directamente desde el terminal. Consulte *Libro "Administration Guide", Capítulo 4 "YaST in text mode"* para obtener instrucciones sobre cómo usar YaST en el modo de texto. La opción `Text-based UI` solo es útil cuando se instala en LPAR.



#### Nota: emulación de terminal para interfaz de usuario basada en texto

Para poder trabajar con YaST en el modo de texto, se debe ejecutar en un terminal con simulación VT220/Linux (también denominado `Text-based UI`).

### 5.3.6.1 Inicio de la instalación en VNC

Para controlar de forma remota una instalación mediante VNC, lleve a cabo estos pasos:

1. Al seleccionar la opción `VNC`, se inicia el servidor VNC. Una breve nota en la consola muestra la dirección IP y el número de pantalla para conectarse con `vncviewer`.
2. Introduzca la dirección IP y el número de pantalla del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server cuando se le solicite.
3. Cuando se le solicite, introduzca la dirección IP y el número de pantalla del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server.

```
http://<IP address of installation system>:5801/
```

4. Después de establecer la conexión, instale SUSE Linux Enterprise Server con YaST.

### 5.3.6.2 Inicio de la instalación para el sistema X Window



#### Importante: mecanismo de autenticación X

La instalación directa con el sistema X Window depende de un mecanismo de autenticación basado en nombres de hosts. Este mecanismo está inhabilitado en las versiones actuales de SUSE Linux Enterprise Server. Se recomienda realizar la instalación mediante SSH o VNC.

Para controlar de forma remota una instalación mediante reenvío X, lleve a cabo estos pasos:

1. Asegúrese de que el servidor X permite conectarse al cliente (el sistema que se está instalando). Defina la variable `DISPLAYMANAGER_XSERVER_TCP_PORT_6000_OPEN="yes"` en el archivo `/etc/sysconfig/displaymanager`. Reinicie el servidor X y permita al cliente asociarse al servidor mediante `xhost CLIENT_IP_ADDRESS`.
2. Cuando el sistema de instalación lo solicite, introduzca la dirección IP del equipo en el que se ejecute el servidor X.
3. Espere a que YaST se abra e inicie la instalación.



### 5.3.6.3 Inicio de la instalación en SSH

Para establecer la conexión con un sistema de instalación con el nombre `earth` mediante SSH, utilice el comando `ssh -X earth`. Si la estación de trabajo se ejecuta en Microsoft Windows, emplee la herramienta PuTTY disponible en <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/>. Defina *Enable X11 forwarding* (Habilitar reenvío de X11) en Putty, en *Connection > SSH > X11* (Conexión > SSH > X11).

Si utiliza otro sistema operativo, ejecute `ssh -X earth` para conectarse a un sistema de instalación con el nombre `earth`. Se admite el reenvío X sobre SSH si dispone de un servidor X local disponible. En caso contrario, YaST proporciona una interfaz de texto a través de ncurses.

Cuando se le solicite, escriba el nombre del usuario `root` y entre a la sesión con su contraseña. Introduzca `yast.ssh` para iniciar YaST. Recibirá indicaciones de YaST sobre los pasos que debe llevar a cabo durante la instalación.



#### Importante: solución de problemas de YaST a través de SSH

En determinadas situaciones, ejecutar la GUI de YaST a través de SSH con remisión de X puede fallar con el siguiente mensaje de error:

```
XIO: fatal IO error 11 (Resource temporarily unavailable) on X server
"localhost:11.0"
```

En tal caso, tiene dos opciones.

- Ejecute YaST con la opción `QT_XCB_GL_INTEGRATION=none`, por ejemplo:

```
QT_XCB_GL_INTEGRATION=none yast.ssh
QT_XCB_GL_INTEGRATION=none yast2 disk
```

- Ejecute la versión ncurses de la aplicación YaST inhabilitando la remisión de X o especificando ncurses como la interfaz de usuario deseada. Para ello, utilice el comando `yast2 disk --ncurses` o `YUI_PREFERRED_BACKEND=ncurses yast2 disk`.

Proceda con la instalación tal y como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

### 5.3.7 Procedimiento de arranque de SUSE Linux Enterprise Server en IBM Z

En SLES 10 y 11, el proceso de arranque se gestionaba mediante el cargador de arranque `zipl`. Para habilitar el arranque desde particiones `Btrfs` y permitir la reversión de cambios del sistema con `Snapper`, ha cambiado la forma en que se arranca SUSE Linux Enterprise Server en IBM Z. GRUB 2 sustituye a `zipl` en SUSE Linux Enterprise Server para IBM Z. GRUB 2 en la arquitectura AMD64/Intel 64 incluye controladores de dispositivo en el nivel del firmware para acceder al sistema de archivos. En el mainframe no hay firmware, y añadir `ccw` a GRUB 2 no solo supondría una tarea complicada, sino que sería necesario volver a implementar `zipl` en GRUB 2. Por lo tanto, SUSE Linux Enterprise Server usa un enfoque de dos fases:

#### Fase uno:

Una partición independiente que incluye el kernel y un `initrd` se monta en `/boot/zipl`. Este kernel y el `initrd` se cargan mediante `zipl` con la configuración de `/boot/zipl/config`.

Esta configuración añade la palabra clave `initgrub` a la línea de comandos del núcleo. Después de que el kernel e `initrd` se hayan cargado, el `initrd` activa los dispositivos necesarios para montar el sistema de archivos raíz (consulte `/boot/zipl/active_devices.txt`). A continuación, se inicia un programa de espacio de usuario de GRUB 2, que lee `/boot/grub2/grub.cfg`.

#### Fase dos:

El kernel y el `initrd` especificados en `/boot/grub2/grub.cfg` se inician mediante `kexec`. Se activarán los dispositivos que aparecen en `/boot/zipl/active_devices.txt` que son necesarios para iniciar el sistema en disco. También se permitirán otros dispositivos de esa lista, pero se ignorarán. El sistema de archivos raíz se monta y el procedimiento de arranque continúa como en las demás arquitecturas.

Para obtener más información sobre el proceso de arranque, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 16 "Introduction to the boot process"*.

## 5.4 Arranque seguro

Para que la funcionalidad de arranque seguro funcione en un sistema IBM Z, se deben cumplir las siguientes condiciones.

- El equipo debe ser z15 T01, z15 T02, LinuxONE III LT1, LinuxONE III LT2 o un modelo posterior.
- Debe utilizar una LPAR (el arranque seguro no se admite en z/VM y KVM).
- La LPAR debe tener habilitado el arranque seguro.
- Debe utilizar discos SCSI (FCP) (el arranque seguro no se admite en DASD).



### Nota: migración de hardware

En caso de que migre a un equipo diferente (por ejemplo, de z13 a z15), asegúrese de que la LPAR del equipo de destino tenga el estado de arranque seguro del sistema en su disco.

El cambio del estado de arranque seguro debe realizarse de acuerdo con el siguiente procedimiento.

#### PROCEDIMIENTO 5.4: CAMBIO DEL ESTADO DE ARRANQUE SEGURO

1. Habilite el arranque seguro en YaST y escriba el nuevo cargador de arranque.
2. Apague el sistema.
3. Cambie la configuración de la LPAR (habilite o inhabilite el arranque seguro).
4. Arranque el sistema.



### Nota: arranque seguro en HMC

El sistema del disco configurado con el parámetro `secure=1` se puede arrancar en la HMC z15 siempre que el firmware admita el nuevo formato en el disco (lo que es siempre el caso en z15).

## 5.5 Archivo `parmfile`: automatización de la configuración del sistema

El proceso de instalación se puede automatizar parcialmente especificando los parámetros esenciales en el archivo `parmfile`. El archivo `parmfile` incluye todos los datos necesarios para la configuración de red y DASD. Además, se puede utilizar para configurar el método de conexión con el sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server y la versión de YaST que se ejecute en él. Esto reduce la interacción del usuario con la instalación de YaST en sí.

Los parámetros mostrados en la [Sección 5.5.1, “Parámetros generales”](#) se pueden pasar a la rutina de instalación como los valores por defecto para la instalación. Tenga en cuenta que todas las direcciones IP, nombres de servidor y valores numéricos son solo ejemplos. Sustitúyalos por el valor real del escenario de la instalación.

El número de líneas del archivo `parmfile` está limitado a 10. Es posible especificar más de un parámetro por línea. Los nombres de los parámetros no distinguen entre mayúsculas y minúsculas. Los parámetros se deben separar mediante espacios. Puede especificar los parámetros en cualquier orden. Conserve siempre la cadena `PARAMETER=va lue` en la misma línea. La longitud de cada línea no debe superar los 80 caracteres. Por ejemplo:

```
Hostname=s390zvm01.suse.de HostIP=10.11.134.65
```



### Sugerencia: uso de IPv6 durante la instalación

Por defecto, solo se pueden asignar direcciones de red IPv4 al equipo. Para habilitar IPv6 durante la instalación, especifique uno de los siguientes parámetros en el indicador de arranque: `ipv6=1` (se aceptan IPv4 e IPv6) o `ipv6only=1` (solo se acepta IPv6).

Algunos de los parámetros son obligatorios. Si faltan, el proceso automático pedirá que los especifique.

## 5.5.1 Parámetros generales

### **AutoYaST= <URL> Manual=0**

El parámetro `AutoYaST` especifica la ubicación del archivo de control `autoinst.xml` para la instalación automática. El parámetro `Manual` controla si los otros parámetros son solo valores por defecto que debe confirmar el usuario. Defina este parámetro con el valor `0` si desea que se acepten todos los valores y no se realice ninguna pregunta. Si se configura `AutoYaST`, el valor de `Manual` pasa a ser por defecto `0`.

### **DeviceAutoConfig=<0|1|2>**

En `linuxrc`, el parámetro `DeviceAutoConfig` controla el uso de los datos de configuración automática del dispositivo de E/S para los sistemas IBM Z.

Si se define en `0`, la configuración automática estará inhabilitada. Si se define en `1`, se aplican los datos de configuración automática existentes. Si se define en `2` (valor por defecto), se muestra un recuadro de diálogo si hay datos de configuración automática. Se pregunta al usuario si desea aplicarlos.

Para obtener más información, consulte la [Sección 5.5.4, "Configuración automática de dispositivos de E/S en sistemas IBM Z"](#).

### **Info= <URL>**

Especifique la ubicación de un archivo con las opciones adicionales. Esto ayuda a superar la limitación de 10 líneas (y 80 caracteres por línea en z/VM) del archivo `parmfile`. Para obtener más información sobre el archivo `Info`, consulte el *Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 9 "The auto-installation process", Sección 9.3.3 "Combining the `linuxrc` info file with the AutoYaST control file"*. Puesto que al archivo `Info` solo se puede acceder normalmente desde la red en IBM Z, no se puede utilizar para especificar opciones necesarias para la configuración de la red, como las que se describen en la [Sección 5.5.2, "Configuración de la interfaz de red"](#). Otras opciones específicas de `linuxrc`, como las relacionadas con la depuración, deben especificarse en el archivo `parmfile`.

### **Upgrade=<0|1>**

Para actualizar SUSE Linux Enterprise, especifique `Upgrade=1`. Se requiere un `parmfile` personalizado para actualizar una instalación existente de SUSE Linux Enterprise. Sin este parámetro, la instalación no proporciona ninguna opción de actualización.

## 5.5.2 Configuración de la interfaz de red



### Importante: configuración de la interfaz de red

Los valores descritos en esta sección solo se aplican a la interfaz de red utilizada durante la instalación. Puede configurar otras interfaces de red en el sistema instalado siguiendo las instrucciones que se recogen en el *Libro "Administration Guide", Capítulo 23 "Basic networking", Sección 23.5 "Configuring a network connection manually"*.

#### **Hostname=zsystems.example.com**

Introduzca el nombre completo del host.

#### **Domain=example.com**

Vía de búsqueda del dominio para DNS. Permite utilizar nombres abreviados en lugar de nombres completos.

#### **HostIP=192.168.1.2/24**

Introduzca la dirección IP de la interfaz que desee configurar.

#### **Gateway=192.168.1.3**

Especifique el gateway que desee utilizar.

#### **Nameserver=192.168.1.4**

Especifique el servidor DNS responsable.

#### **InstNetDev=osa**

Introduzca el tipo de interfaz que desee configurar. Los valores posibles son osa, hsi, ctc, escon y iucv (CTC, ESCON e IUCV ya no se admiten oficialmente).

Para interfaces ctc, escon y iucv (CTC, ESCON y IUCV ya no se admiten oficialmente), introduzca la dirección IP del par:

```
Pointopoint=192.168.55.20
```

#### **OsaInterface=<lcs|qdio>**

Para dispositivos de red osa, especifique la interfaz del host (qdio o lcs).

#### **Layer2=<0|1>**

En el caso de los dispositivos osa QDIO Ethernet y hsi, especifique si desea habilitar (1) o inhabilitar (0) la compatibilidad con la capa 2 de OSI.

### OSAHWAddr=02:00:65:00:01:09

Para dispositivos osa Ethernet QDIO con la capa 2 habilitada. Especifique manualmente una dirección MAC o establezca OSAHWADDR= (con un espacio en blanco al final) para el valor por defecto del sistema.

### PortNo=<0|1>

En el caso de los dispositivos de red osa, especifique el número de puerto (siempre que el dispositivo lo admita). El valor por defecto es 0.

Cada interfaz requiere determinadas opciones de configuración:

- Interfaces ctc y escon (CTC y ESCON ya no se admiten oficialmente):

```
ReadChannel=0.0.0600  
WriteChannel=0.0.0601
```

ReadChannel especifica el canal de lectura (READ) que se debe utilizar. WriteChannel indica el canal de escritura (WRITE).

- Para la interfaz ctc (que ya no se admite oficialmente), especifique el protocolo que desee utilizar:

```
CTCProtocol=<0/1/2>
```

Las entradas válidas serían:

<u>0</u>	Modo de compatibilidad, también para pares no Linux distintos de OS/390 y z/OS (es el modo por defecto)
<u>1</u>	Modo extendido
<u>2</u>	Modo de compatibilidad con OS/390 y z/OS

- Tipo de dispositivo de red osa con interfaz lcs:

```
ReadChannel=0.0.0124
```

ReadChannel hace referencia al número de canal utilizado en la configuración. Se puede derivar un segundo número de puerto desde este, añadiéndolo a ReadChannel. Portnumber se utiliza para especificar el puerto relativo.

- Interfaz iucv:

```
IUCVPeer=PEER
```

Introduzca el nombre del equipo par.

- El tipo de dispositivo de red osa con la interfaz qdio para Gigabit Ethernet OSA-Express:

```
ReadChannel=0.0.0700  
WriteChannel=0.0.0701  
DataChannel=0.0.0702
```

En ReadChannel, introduzca el número del canal de lectura. En WriteChannel, introduzca el número del canal de escritura. DataChannel indica el canal de datos. Asegúrese de que el canal de lectura tiene asignado un número de dispositivo par.

- Interfaz hsi para HiperSockets y LAN invitadas de máquinas virtuales:

```
ReadChannel=0.0.0800  
WriteChannel=0.0.0801  
DataChannel=0.0.0802
```

En ReadChannel, introduzca el número adecuado del canal de lectura. En WriteChannel y DataChannel, introduzca los números de los canales de escritura y de datos.

### 5.5.3 Especificación del origen de la instalación y la interfaz de YaST

**Install=nfs://server/directory/DVD1/**

Especifique la ubicación del origen de instalación que desee utilizar. Los protocolos admitidos son nfs, smb (Samba/CIFS), ftp, tftp, http y https.

Si proporciona una dirección URL ftp, tftp o smb, especifique el nombre de usuario y la contraseña. Omita las credenciales para las entradas anónimas o de invitado.

```
Install=ftp://USER:PASSWORD@SERVER/DIRECTORY/DVD1/  
Install=tftp://USER:PASSWORD@SERVER/DIRECTORY/DVD1/
```

Si desea realizar la instalación mediante una conexión cifrada, use una URL https. Si no es posible verificar el certificado, use la opción de arranque sslcerts=0 para inhabilitar la comprobación del certificado.



En el caso de una instalación desde Samba/CIFS, también puede especificar el dominio:

```
Install=smb://WORKDOMAIN;USER:PASSWORD@SERVER/DIRECTORY/DVD1/
```

### **ssh=1 vnc=1 Display\_IP=192.168.42.42**

El método de instalación depende del parámetro que especifique. Con `ssh` se habilita la instalación desde SSH, con `vnc` se inicia un servidor VNC en el equipo de instalación y con `Display_IP` se consigue que el sistema intente conectar con un servidor X en la dirección proporcionada. Solo se debe establecer uno de estos parámetros.



### Importante: mecanismo de autenticación X

La instalación directa con el sistema X Window depende de un mecanismo de autenticación basado en nombres de hosts. Este mecanismo está inhabilitado en las versiones actuales de SUSE Linux Enterprise Server. Se recomienda realizar la instalación mediante SSH o VNC.

Para permitir una conexión entre YaST y el servidor X remoto, ejecute en el equipo remoto `xhost <IP address>` con la dirección del equipo que realiza la instalación.

En VNC, especifique una contraseña de entre seis y ocho caracteres que desee utilizar para la instalación:

```
VNCPassword=<a password>
```

En SSH, especifique una contraseña de entre seis y ocho caracteres que desee utilizar para la instalación:

```
ssh.password=<a password>
```

## 5.5.4 Configuración automática de dispositivos de E/S en sistemas IBM Z

La configuración automática de dispositivos de E/S es un mecanismo que permite a los usuarios especificar los ID y los ajustes de los dispositivos de E/S que deben habilitarse automáticamente en Linux. Esta información se especifica para una LPAR mediante una HMC que se ejecuta en modo DPM (Gestor de particiones dinámicas).



## Nota

La función de configuración automática del dispositivo de E/S está disponible en los sistemas con DPM en ejecución. DPM se ejecuta por defecto en equipos LinuxONE. Para IBM Z, se debe solicitar esta funcionalidad.

En `linuxrc`, el parámetro `DeviceAutoConfig` controla el uso de los datos de configuración automática del dispositivo de E/S para los sistemas IBM Z.

### DeviceAutoConfig=0

Si se define en `0`, la configuración automática estará inhabilitada.

### DeviceAutoConfig=1

Si se define en `1`, se aplican los datos de configuración automática existentes.

### DeviceAutoConfig=2 (por defecto)

Si se define en `2` (valor por defecto), se muestra un recuadro de diálogo si hay datos de configuración automática. Se pregunta al usuario si desea aplicarlos.

Si el usuario inhabilita la configuración automática del dispositivo, el parámetro del núcleo `rd.zdev=no-auto` se añade a las opciones de arranque del sistema de destino.

Para habilitar la configuración automática de E/S mediante YaST, ejecute el comando `yast2 system_settings`, cambie a la sección *Parámetros del kernel* y habilite la opción *Habilitar configuración automática del dispositivo de E/S*.

Para inhabilitar la configuración automática de E/S en un perfil de AutoYaST, añada el siguiente parámetro del núcleo en la sección `append` de las opciones del cargador de arranque global. Por ejemplo:

```
<bootloader>
  <global>
    <append>rd.zdev=no-auto</append>
  </global>
</bootloader>
```

Para obtener más información sobre las opciones del cargador de arranque de AutoYaST, consulte el *Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 4 "Configuration and installation options", Sección 4.4 "The GRUB 2 boot loader"*.

Durante la instalación, el estado del ajuste de configuración automática se muestra en la sección *Ajustes del dispositivo* de la pantalla *Ajustes de instalación*.

## 5.5.5 Archivos parmfile de ejemplo

La capacidad máxima de los archivos parmfile es de 860 caracteres. Como norma general, el archivo parmfile puede incluir un máximo de 10 líneas con no más de 79 caracteres. Al leer un archivo parmfile, todas las líneas se concatenan sin añadir espacios en blanco, por lo que el último carácter de cada línea (el 79) debe ser un **Espacio** .

Para que la consola muestre los mensajes relativos a posibles errores, utilice:

```
linuxrclog=/dev/console
```

### EJEMPLO 5.8: ARCHIVO PARMFILE PARA UNA INSTALACIÓN DESDE NFS CON VNC Y AUTOYAST, CON CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA DEL DISPOSITIVO DE E/S

```
ramdisk_size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
instnetdev=osa osainterface=qdio layer2=1 osahwaddr=
pointopoint=192.168.0.1 hostip=192.168.0.2
nameserver=192.168.0.3 DeviceAutoConfig=1
install=nfs://192.168.0.4/SLES/SLES-12-Server/s390x/DVD1
autoyast=http://192.168.0.5/autoinst.xml
linuxrclog=/dev/console vnc=1 VNCPassword=testing
```

### EJEMPLO 5.9: ARCHIVO PARMFILE PARA LA INSTALACIÓN CON NFS, SSH Y HSI Y AUTOYAST CON NFS

```
ramdisk_size=131072 root=/dev/ram1 ro init=/linuxrc TERM=dumb
AutoYast=nfs://192.168.1.1/autoinst/s390.xml
Hostname=zsystems.example.com HostIP=192.168.1.2
Gateway=192.168.1.3 Nameserver=192.168.1.4
InstNetDev=hsi layer2=0
Netmask=255.255.255.128 Broadcast=192.168.1.255
readchannel=0.0.702c writechannel=0.0.702d datachannel=0.0.702e
install=nfs://192.168.1.5/SLES-12-Server/s390x/DVD1/
ssh=1 ssh.password=testing linuxrclog=/dev/console
```

### EJEMPLO 5.10: ARCHIVO PARMFILE PARA LA INSTALACIÓN EN VLAN

```
ro ramdisk_size=50000 MANUAL=0 PORTNO=1 ReadChannel=0.0.b140
WriteChannel=0.0.b141 DataChannel=0.0.b142
cio_ignore=all,!condev,!0.0.b140-0.0.b142,!0.0.e92c,!0.0.5000,!0.0.5040
HostIP= Gateway= Hostname=zsystems.example.com nameserver=192.168.0.1
Install=ftp://user:password@10.0.0.1/s390x/SLES15.0/INST/ usevnc=1
vncpassword=12345 InstNetDev=osa Layer2=1 OSAInterface=qdio ssl_certs=0
osahwaddr= domain=example.com self_update=0
vlanid=201
```

## 5.6 Utilización del emulador de terminal vt220

Los niveles de microcódigo más recientes permiten el uso de un emulador de terminal vt220 (terminal ASCII) integrado además del terminal de modo de línea estándar. El terminal vt220 se conecta a `/dev/ttysclp0`. El terminal de modo de línea se conecta a `/dev/ttysclp_line0`. Para instalaciones LPAR, el emulador de terminal vt220 se activa por defecto.

Para iniciar la interfaz de usuario basada en texto en la HMC, entre en la HMC y seleccione *Systems Management* > *Systems* > *IMAGE\_ID* (Gestión del sistema > Sistemas). Seleccione el botón circular para LPAR y haga clic en *Recovery* > *Integrated ASCII Console* (Recuperación > Consola ASCII integrada).

Para redirigir los mensajes del núcleo durante el arranque de la consola del sistema al terminal vt220, añada las siguientes entradas a la línea `parameters` de `/etc/zipl.conf`:

```
console=ttysclp0 console=ttysclp_line0
```

La línea `parameters` resultante tendrá un aspecto similar al del siguiente ejemplo:

```
parameters = "root=/dev/dasda2 TERM=dumb console=ttysclp0 console=ttysclp_line0"
```

Guarde los cambios en `/etc/zipl.conf`, ejecute `zipl` y reinicie el sistema.

## 5.7 Más información

Encontrará más documentación técnica acerca de IBM Z en los Redbooks de IBM (<https://www.redbooks.ibm.com/Redbooks.nsf/domains/zsystems>) o en IBM developerWorks (<https://developer.ibm.com/>). Hay documentación específica sobre SUSE Linux Enterprise Server disponible en <https://developer.ibm.com/technologies/linux/>.

### 5.7.1 Documentos generales acerca de Linux en IBM Z

En los siguientes documentos encontrará una cobertura general del funcionamiento de Linux en IBM Z:

- [Linux on IBM eServer zSeries and S/390: ISP and ASP Solutions \(Linux en IBM eServer zSeries y S/390: soluciones ISP y ASP\) \(SG24-6299\)](#)

Puede que estos documentos no reflejen el estado actual de Linux, pero los principios de la distribución de Linux señalados en ellos siguen siendo precisos.

## 5.7.2 Problemas técnicos de Linux en IBM Z

Consulte los siguientes documentos para obtener información técnica acerca de temas sobre el núcleo y las aplicaciones de Linux. Para obtener las versiones más recientes de los documentos, visite <https://developer.ibm.com/technologies/linux/>.

- Linux on System z Device Drivers, Features, and Commands (Linux en controladores de dispositivos System z, funciones y comandos)
- zSeries ELF Application Binary Interface Supplement (Suplemento de interfaz binaria de aplicaciones ELF para zSeries)
- Linux on System z Device Drivers, Using the Dump Tools (Linux en controladores de dispositivos System z, herramientas de volcado)
- Guía técnica de IBM zEnterprise 196
- Guía técnica de IBM zEnterprise EC12
- Guía técnica de IBM z13
- Guía técnica de IBM z14
- Guía técnica de IBM z15

Hay disponible un Redbook para el desarrollo de aplicaciones de Linux en <https://www.redbooks.ibm.com>:

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Application Development (Linux en IBM eServer zSeries y S/390: desarrollo de aplicaciones) (SG24-6807)

## 5.7.3 Configuraciones avanzadas para Linux en IBM Z

Consulte los siguientes Redbooks, Redpapers y recursos en línea acerca de situaciones de uso de IBM Z más complejas:

- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Large Scale Deployment (Linux en IBM eServer zSeries y S/390: distribución a gran escala) (SG24-6824)
- Linux on IBM eServer zSeries and S/390: Performance Measuring and Tuning (Linux en IBM eServer zSeries y S/390: medición y ajuste del rendimiento) (SG24-6926)

- Linux with zSeries and ESS: Essentials (Linux con zSeries y ESS: conceptos básicos) (SG24-7025)
- IBM TotalStorage Enterprise Storage Server Implementing ESS Copy Services with IBM eServer zSeries (Implementación de servicios de copia ESS del servidor de almacenamiento para empresas IBM TotalStorage con IBM eServer zSeries) (SG24-5680)
- Linux on IBM zSeries and S/390: High Availability for z/VM and Linux (Linux en IBM zSeries y S/390: alta disponibilidad para z/VM y Linux) (REDP-0220)
- Saved Segments Planning and Administration (Programación y administración de segmentos guardados)  
<https://publibfp.boulder.ibm.com/epubs/pdf/hcsg4c10.pdf> ↗
- Linux on System z documentation for "Development stream" (Documentación de Linux en System z para el flujo de desarrollo)
- Presentación de IBM Secure Execution para Linux, protección del invitado  
[https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/com.ibm.linux.z.lxse/lxse\\_t\\_secureexecution.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/com.ibm.linux.z.lxse/lxse_t_secureexecution.html) ↗

## 6 Instalación en hosts de virtualización

En esta sección se describe el estado de compatibilidad de SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 cuando se ejecuta como sistema operativo invitado en distintos hosts de virtualización (hipervisores).

TABLA 6.1: SE ADMITEN LOS SIGUIENTES ENTORNOS DE HOST DE SUSE

SUSE Linux Enterprise Server	Hipervisores
SUSE Linux Enterprise Server 11 SP4	Xen y KVM
SUSE Linux Enterprise Server 12 SP1 a SP5	Xen y KVM
SUSE Linux Enterprise Server 15 GA a SP6	Xen y KVM

### SE ADMITEN LOS SIGUIENTES ENTORNOS DE HOST DE OTROS FABRICANTES

- Citrix XenServer (<https://www.citrix.com/products/citrix-hypervisor/>) ↗
- Hyper-V (<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/virtualization/hyper-v/supported-suse-virtual-machines-on-hyper-v>) ↗
- Nutanix Acropolis Hypervisor with AOS (<https://www.nutanix.com/products>) ↗
- Oracle VM Server 3.4 (<https://www.oracle.com/fr/virtualization/virtualbox/>) ↗
- Oracle Linux KVM 7, 8 (<https://www.oracle.com/linux/>) ↗
- VMware ESXi 6.5, 6.7, 7.0, 8.0 (<https://www.vmware.com/products/esxi-and-esx.html>) ↗
- Windows Server 2022

También puede buscar en la SUSE YES certification database (<https://www.suse.com/yessearch/Search.jsp>) ↗

### EL NIVEL DE COMPATIBILIDAD ES EL SIGUIENTE

- La compatibilidad con los sistemas operativos de host de SUSE es totalmente de nivel 3 (L3, tanto para el invitado como para el host) según su respectivo product life cycle (<https://www.suse.com/lifecycle/>) ↗.

- SUSE es totalmente compatible con el nivel 3 (L3) para invitados de SUSE Linux Enterprise Server en entornos host de otros fabricantes.
- El proveedor del sistema host debe proporcionar compatibilidad para el host y cooperación con los invitados de SUSE Linux Enterprise Server.



## 7 Instalación en hardware incompatible en el momento del lanzamiento

Con algunos componentes de hardware más recientes, el medio de instalación de SUSE Linux Enterprise Server no podrá arrancar. Puede darse el caso si el hardware no existía cuando se lanzó SUSE Linux Enterprise Server. Para situaciones como esta, SUSE proporciona *imágenes ISO de actualización del núcleo (kISO)*. En este capítulo se describe cómo utilizar la actualización del núcleo para instalar SUSE Linux Enterprise Server en hardware actual.

### 7.1 Descarga de la actualización del núcleo

Las *imágenes ISO de actualización del núcleo* están disponibles en la página principal de SUSE SolidDriver. Use <https://drivers.suse.com> para buscar imágenes ISO de arranque para el fabricante y la versión del sistema operativo que utilice.

Puede descargar la imagen ISO completa o solo los archivos `initrd` y `linux`. Suele ser necesario copiar la imagen ISO en una memoria USB o grabarla en un DVD. Los archivos `initrd` y `linux` se pueden utilizar para un arranque PXE. Para obtener información sobre cómo arrancar mediante PXE, consulte el [Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red](#).

### 7.2 Actualización del núcleo de arranque

Para utilizar la actualización del núcleo, arranque desde la memoria USB o a través de PXE. Después de cargar `linux` y `initrd`, se le pedirá que inserte el medio de instalación.

Puede utilizar los parámetros de arranque descritos en el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#). Esto permite utilizar otros orígenes de instalación distintos de la memoria USB de instalación.

## II Procedimiento de instalación

- 8 Parámetros de arranque **88**
- 9 Pasos de instalación **108**
- 10 Registro de SUSE Linux Enterprise y gestión de módulos y extensiones **162**
- 11 *Particionador en modo experto* **174**
- 12 Instalación remota **199**
- 13 Solución de problemas **208**

## 8 Parámetros de arranque

SUSE Linux Enterprise Server permite configurar varios parámetros durante el arranque, por ejemplo, elegir el origen de los datos de instalación o modificar la configuración de la red.

El uso de los parámetros de arranque adecuados facilita el procedimiento de instalación. Muchos parámetros también se pueden configurar más adelante mediante las rutinas de linuxrc, pero el uso de parámetros de arranque es más sencillo. En algunas configuraciones automáticas, los parámetros de arranque se pueden incorporar con `initrd` o con un archivo `info`.

La forma de preparar el sistema para la instalación depende de la arquitectura, el inicio del sistema es distinto para PC (AMD64/Intel 64) que para mainframe, por ejemplo. Si instala SUSE Linux Enterprise Server como invitado de máquina virtual en un hipervisor KVM o Xen, siga las instrucciones para la arquitectura AMD64/Intel 64.



### Nota: opciones y parámetros de arranque

A menudo, los términos *parámetros de arranque* y *opciones de arranque* se utilizan indistintamente. En esta documentación, utilizamos principalmente el término *parámetros de arranque*.

### 8.1 Uso de los parámetros de arranque por defecto

Los parámetros de arranque se describen en detalle en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#). En general, el proceso de arranque de la instalación se inicia al seleccionar *Instalación*.

Si se detectan problemas, utilice *Instalación - ACPI desactivado* o *Instalación - Ajustes seguros*. Para obtener más información acerca de resolución de problemas durante el proceso de instalación, consulte el [Capítulo 13, Solución de problemas](#).

La barra de menú de la parte inferior de la pantalla ofrece algunas funciones avanzadas que son necesarias en determinadas configuraciones. Con las teclas de función ( **F1** a **F12** ) puede especificar opciones adicionales para pasarlas a las rutinas de instalación sin necesidad de conocer la sintaxis detallada de estos parámetros (consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#)). En la [Sección 8.2.1, "Pantalla de arranque en equipos con BIOS tradicional"](#), se incluye una descripción detallada de las teclas de función disponibles.

## 8.2 PC (AMD64/Intel 64/Arm AArch64)

En esta sección se describe la modificación de los parámetros de arranque para AMD64, Intel 64 y Arm AArch64.

### 8.2.1 Pantalla de arranque en equipos con BIOS tradicional

La pantalla de arranque muestra varias opciones para el proceso de instalación. *Arrancar desde el disco duro* arranca el sistema instalado y es la opción seleccionada por defecto. Seleccione otra de las opciones con las teclas de flecha y pulse **Intro** para usarla para el arranque. Las opciones relevantes son:

#### *Instalación*

El modo de instalación normal. Todas las funciones de hardware modernas están habilitadas. En el caso de que falle la instalación, consulte **F5** *Núcleo* para conocer los parámetros de arranque con los que se inhabilitan las funciones potencialmente problemáticas.

#### *Actualización*

Realiza una actualización del sistema. Para obtener más información, consulte el *Libro "Guía de actualización", Capítulo 2 "Vías y métodos de actualización"*.

#### *Más > Sistema de rescate*

Inicia un sistema Linux mínimo sin interfaz gráfica de usuario.

#### *Más > Arrancar sistema Linux*

Arranca un sistema Linux que ya esté instalado. Se le pedirá que indique la partición desde la que desea arrancar el sistema.

#### *Más > Comprobar medio de instalación*

Esta opción solo está disponible si instala desde un medio creado a partir de imágenes ISO descargadas. En tal caso, se recomienda comprobar la integridad del medio de instalación. Esta opción inicia el sistema de instalación antes de comprobar automáticamente el medio. Si la comprobación finaliza correctamente, la rutina de instalación normal se inicia. Si se detecta un medio dañado, la rutina se aborta. Sustituya el medio dañado y reinicie el proceso de instalación.

### Más > Prueba de memoria

Comprueba la RAM del sistema mediante ciclos repetidos de lectura y escritura. La prueba concluye con el re arranque. Para obtener más información, consulte la [Sección 13.4, “Fallo de arranque”](#).

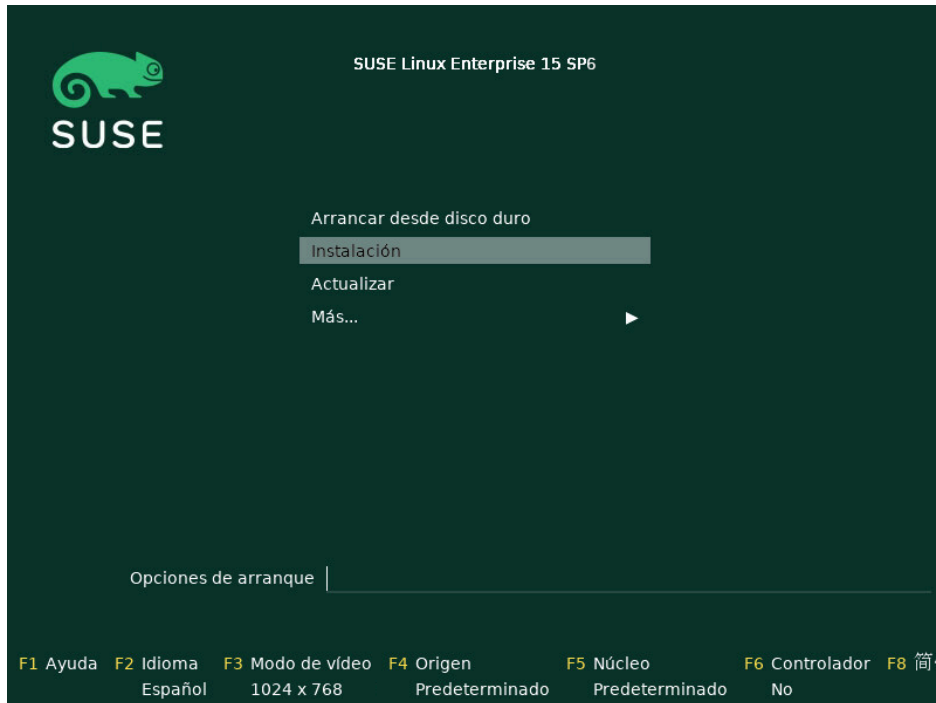


FIGURA 8.1: PANTALLA DE ARRANQUE EN EQUIPOS CON BIOS TRADICIONAL

Utilice las teclas de función indicadas en la parte inferior de la pantalla para cambiar el idioma, la resolución de la pantalla y el origen de la instalación o para añadir otra unidad del proveedor de hardware:

#### **F1** Ayuda

Permite obtener ayuda contextual sobre el elemento activo en la pantalla de arranque. Utilice las teclas de flecha para desplazarse, **Intro** seguir un enlace o **Esc** salir de la pantalla de ayuda.

#### **F2** Idioma

Seleccione el idioma de visualización y la distribución del teclado correspondiente para la instalación. El idioma por defecto es Inglés (US).

### F3 *Modo de vídeo*

Elija entre los distintos modos de presentación gráfica para la instalación. *Por defecto*, la resolución de vídeo se determina automáticamente mediante KMS (“configuración de modo de núcleo”). Si este ajuste no funciona en su sistema, seleccione *Sin KMS* y, opcionalmente, especifique `vga=ask` en la línea de comandos de arranque para que se le pida la resolución de vídeo. Seleccione *Modo de texto* si experimenta problemas con la instalación gráfica.

### F4 *Origen*

Normalmente, la instalación se realiza desde el soporte de instalación introducido. Seleccione aquí otros orígenes, como servidores FTP o NFS, o configure un servidor proxy. Si la instalación se distribuye en una red con un servidor SLP, puede seleccionar con esta opción un origen de instalación que esté disponible en el servidor. Encontrará información sobre cómo configurar e instalar el servidor con SLP en el [Capítulo 17, Configuración de un origen de instalación de red](#).

### F5 *Núcleo*

Si la instalación normal presenta problemas, este menú permite inhabilitar algunas funciones problemáticas. Si el hardware no admite ACPI (interfaz avanzada de configuración y alimentación, del inglés Advanced Configuration and Power Interface), seleccione *Sin ACPI* para realizar la instalación sin compatibilidad para ACPI. La opción *Sin APIC local* inhabilita la compatibilidad con APIC (controladores de interrupción programables avanzados, del inglés Advanced Programmable Interrupt Controllers), que puede causar problemas con algunos componentes de hardware. Con la opción *Valores de configuración seguros* se arranca el sistema con el modo DMA (para unidades de CD/DVD-ROM) y las funciones de gestión de energía inhabilitados.

Si no está seguro, pruebe primero las opciones siguientes: *Instalación — ACPI inhabilitada* o *Instalación — Configuración segura*. Los usuarios experimentados también pueden utilizar la línea de comandos (*Opciones de arranque*) para introducir o cambiar parámetros del núcleo.

### F6 *Controlador*

Pulse esta tecla para notificar al sistema que cuenta con una actualización opcional del controlador para SUSE Linux Enterprise Server. Utilice las opciones *Archivo* o *URL* para cargar los controladores directamente antes de que comience la instalación. Si selecciona *Sí*, se le solicitará que inserte el disco de actualización en el momento oportuno del proceso de instalación.



## Sugerencia: obtención de discos de actualización de controladores

Las actualizaciones de controladores de SUSE Linux Enterprise se proporcionan en <https://drivers.suse.com/>. Estos controladores se han creado mediante el programa SUSE SolidDriver.

### 8.2.2 Pantalla de arranque en equipos equipados con UEFI

UEFI (siglas en inglés de interfaz de firmware extensible unificada) es un nuevo estándar del sector que sustituye y amplía los sistemas BIOS tradicionales. Las versiones más recientes de UEFI contienen la extensión de “arranque seguro”, que impide arrancar con código dañino, ya que solo se pueden ejecutar cargadores de arranque firmados. Consulte el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 17 “UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)”* para obtener más información.

El cargador de arranque GRUB 2, que solía usarse para arrancar equipos con un BIOS tradicional, no es compatible con UEFI, por lo que GRUB 2 se ha sustituido por GRUB 2 para EFI. Si el arranque seguro está habilitado, YaST selecciona automáticamente GRUB 2 para EFI para la instalación. Desde la perspectiva de un administrador o usuario, ambas implementaciones del cargador de arranque se comportan de forma similar, por lo que se denominarán como GRUB 2 en lo sucesivo.



## Sugerencia: uso de controladores adicionales con el arranque seguro

Cuando se instala con el arranque seguro habilitado, no se pueden cargar los controladores no suministrados con SUSE Linux Enterprise Server. Esto también sucede con los controladores que se envían a través de SolidDriver, ya que su clave de firma no está definida como de confianza por defecto.

Para cargar controladores no incluidos con SUSE Linux Enterprise Server, lleve a cabo uno de los siguientes procedimientos:

- Antes de la instalación, añada las claves necesarias a la base de datos de firmware mediante las herramientas de gestión de firmware y del sistema.
- Utilice una imagen ISO de arranque que inscriba las claves necesarias en la lista MOK durante el primer arranque.

Para obtener más información, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 17 "UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)", Sección 17.1 "Secure boot"*.

La pantalla de arranque muestra varias opciones para el proceso de instalación. Cambie la opción seleccionada con las teclas de flecha y pulse **Intro** para arrancar. Las opciones relevantes son:

#### **Instalación**

El modo de instalación normal. Todas las funciones de hardware modernas están habilitadas. En el caso de que falle la instalación, consulte **F5** *Núcleo* para conocer los parámetros de arranque con los que se inhabilitan las funciones potencialmente problemáticas.

#### **Actualización**

Realiza una actualización del sistema. Para obtener más información, consulte el *Libro "Guía de actualización", Capítulo 2 "Vías y métodos de actualización"*.

#### **Más > Sistema de rescate**

Inicia un sistema Linux mínimo sin interfaz gráfica de usuario.

#### **Más > Arrancar sistema Linux**

Arranca un sistema Linux que ya esté instalado. Se le pedirá que indique la partición desde la que desea arrancar el sistema.

#### **Más > Comprobar medio de instalación**

Esta opción solo está disponible si instala desde un medio creado a partir de imágenes ISO descargadas. En tal caso, se recomienda comprobar la integridad del medio de instalación. Esta opción inicia el sistema de instalación antes de comprobar automáticamente el medio. Si la comprobación finaliza correctamente, la rutina de instalación normal se inicia. Si se detecta un medio dañado, la rutina se aborta.



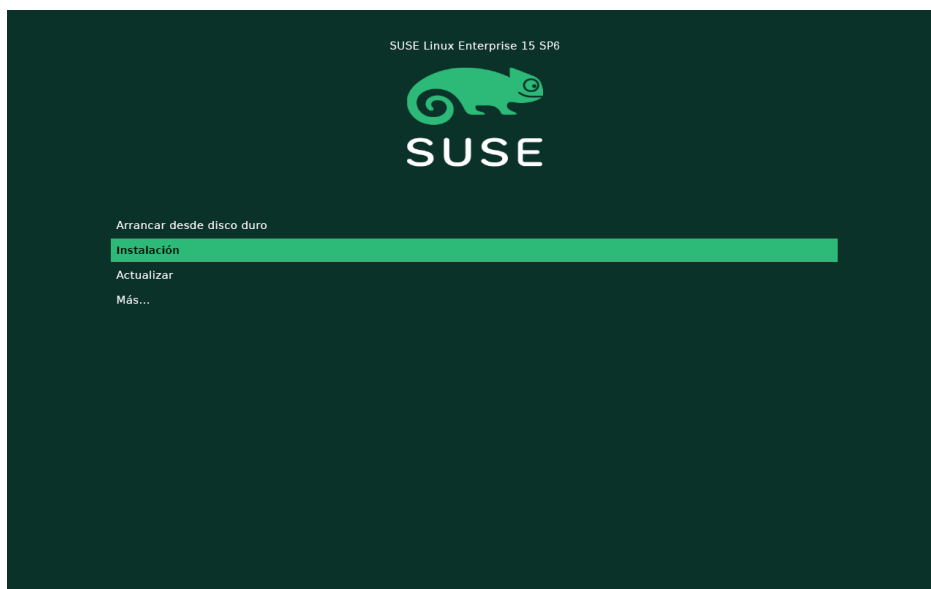


FIGURA 8.2: PANTALLA DE ARRANQUE EN EQUIPOS CON UEFI

GRUB 2 para EFI en SUSE Linux Enterprise Server no admite un indicador de arranque ni las teclas de función para añadir parámetros de arranque. Por defecto, la instalación se inicia en inglés de Estados Unidos y el medio de arranque como origen de instalación. Se realiza una búsqueda DHCP para configurar la red. Para cambiar estos valores por defecto o añadir parámetros de arranque, deberá editar la entrada de arranque correspondiente. Destáquela con las teclas de flecha y pulse **E**. Consulte la ayuda en pantalla para leer algunos consejos de edición (tenga en cuenta que, de momento, solo está disponible con teclados en inglés). La entrada *Instalación* tendrá un aspecto similar al siguiente:

```
setparams 'Installation'

set gfxpayload=keep
echo 'Loading kernel ...'
linuxefi /boot/x86_64/loader/linux splash=silent
echo 'Loading initial ramdisk ...'
initrdefi /boot/x86_64/loader/initrd
```

Añada parámetros separados por espacios al final de la línea que empieza por `linuxefi`. Para arrancar con la entrada editada, pulse **F10**. Si accede al equipo desde la consola en serie, pulse **Esc - 0**. Encontrará una lista completa de parámetros en <https://en.opensuse.org/Linuxrc>.

## 8.3 Lista de parámetros de arranque importantes

Esta sección contiene una selección de los parámetros de arranque más importantes.

## 8.3.1 Parámetros de arranque generales

autoyast= URL

El parámetro autoyast especifica la ubicación del archivo de control autoinst.xml para la instalación automática.

manual=<0|1>

El parámetro manual controla si los otros parámetros son solo valores por defecto que debe confirmar el usuario. Defina este parámetro con el valor 0 si desea que se acepten todos los valores y no se realice ninguna pregunta. Definir autoyast, implica que en manual se define 0.

Info= URL

Especifica la ubicación de un archivo del que se leerán las opciones adicionales.

**IBM Z** Esto ayuda a superar la limitación de 10 líneas (y 80 caracteres por línea en z/VM) del archivo parmfile. Para obtener más información sobre el archivo Info, consulte el Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 9 "The auto-installation process", Sección 9.3.3 "Combining the **linuxrc** info file with the AutoYaST control file". Puesto que al archivo Info solo se puede acceder normalmente desde la red en IBM Z, no se puede utilizar para especificar opciones necesarias para la configuración de la red, como las que se describen en la [Sección 8.3.2, "Configuración de la interfaz de red"](#)). Asimismo, otras opciones específicas de linuxrc, como las opciones de depuración, se deben especificar en el archivo parmfile para que entren en vigor. ◁

upgrade=<0|1>

Para actualizar SUSE Linux Enterprise Server, especifique Upgrade=1.

**IBM Z** Se requiere un parmfile personalizado para actualizar una instalación existente de SUSE Linux Enterprise. Sin este parámetro, la instalación no proporciona ninguna opción de actualización. ◁

dud= URL

Carga actualizaciones de controladores desde URL

Defina dud=ftp://ftp.example.com/PATH\_TO\_DRIVER o dud=http://www.example.com/PATH\_TO\_DRIVER para cargar controladores desde una URL. Si dud=1, se le preguntará la URL durante el arranque.

language= LANGUAGE

Defina el idioma de la instalación. Algunos valores admitidos son cs\_CZ, de\_DE, es\_ES, fr\_FR, ja\_JP, pt\_BR, pt\_PT, ru\_RU, zh\_CN y zh\_TW.

acpi=off

Inhabilita la compatibilidad con ACPI.

noapic

Sin APIC lógico.

nomodeset

Inhabilita KMS.

textmode=1

Inicia el instalador en modo de texto.

console= SERIAL\_DEVICE[,MODE]

SERIAL\_DEVICE puede ser un dispositivo en serie o en paralelo real (por ejemplo, ttyS0) o un terminal virtual (por ejemplo, tty1). MODE es la velocidad en baudios, la paridad y el bit de parada (por ejemplo, 9600n8). El valor por defecto está definido por el firmware de la placa base. Si no ve la imagen en el monitor, pruebe a definir console=tty1. Es posible definir varios dispositivos.

### 8.3.2 Configuración de la interfaz de red



#### Importante: configuración de la interfaz de red

Los ajustes descritos en esta sección solo se aplican a la interfaz de red utilizada durante la instalación. Puede configurar otras interfaces de red en el sistema instalado siguiendo las instrucciones que se recogen en *Libro "Administration Guide", Capítulo 23 "Basic networking", Sección 23.5 "Configuring a network connection manually"*.

La red solo se configurará durante la instalación si es necesario. Para forzar la configuración de la red, utilice los parámetros netsetup o ifcfg.

netsetup=VALUE

netsetup=dhcp fuerza la configuración a través de DHCP. Establezca netsetup=-dhcp al configurar la red con los parámetros de arranque hostip, gateway y nameserver. Con la opción netsetup=hostip,netmask,gateway,nameserver el instalador solicitará la configuración de red durante el arranque.

ifcfg=INTERFACE[.VLAN]=[.try,]SETTINGS

INTERFACE puede ser \* para que coincida con todas las interfaces o, por ejemplo, eth\* para que coincida con todas las interfaces que empiecen por eth. También es posible utilizar las direcciones MAC como valores.

Si lo desea, puede definirse una VLAN detrás del nombre de la interfaz, separada por un punto.

Si SETTINGS es dhcp, todas las interfaces que coincidan se configurarán con DHCP. Si añade la opción try, la configuración se detendrá cuando se pueda acceder al repositorio de instalación a través de una de las interfaces configuradas.

También puede utilizar la configuración estática. Con los parámetros estáticos, solo se configurará la primera interfaz que coincida, a menos que añada la opción try. Esto configurará todas las interfaces hasta que se pueda acceder al repositorio.

La sintaxis de la configuración estática es la siguiente:

```
ifcfg=*="IPS_NETMASK,GATEWAYS,NAMESEVERERS,DOMAINS"
```

Cada valor separado por comas puede contener a su vez una lista de valores separados por espacios. IPS\_NETMASK se expresa en la *notación CIDR*, por ejemplo, 10.0.0.1/24. Las comillas solo son necesarias si se usan listas de caracteres separados por espacios. Ejemplo con dos servidores de nombres:

```
ifcfg=*="10.0.0.10/24,10.0.0.1,10.0.0.1 10.0.0.2,example.com"
```



## Sugerencia: otros parámetros de red

El parámetro de arranque ifcfg es muy potente y permite establecer casi todos los parámetros de conectividad. Además de los parámetros mencionados anteriormente, puede definir valores para todas las opciones de configuración (separados por comas) de /etc/sysconfig/network/ifcfg.template y /etc/sysconfig/network/config. En el siguiente ejemplo se establece un tamaño de MTU personalizado en una interfaz configurada mediante DHCP:

```
ifcfg=eth0=dhcp,MTU=1500
```

hostname=host.example.com

Introduzca el nombre completo del host.

domain=example.com

Vía de búsqueda del dominio para DNS. Permite utilizar nombres abreviados en lugar de nombres completos.

hostip=192.168.1.2[/24]

Introduzca la dirección IP de la interfaz que desee configurar. La dirección IP puede incluir la máscara de subred, por ejemplo, hostip=192.168.1.2/24. Este valor solo se evalúa si la red es necesaria durante la instalación.

gateway=192.168.1.3

Especifique el gateway que desee utilizar. Este valor solo se evalúa si la red es necesaria durante la instalación.

nameserver=192.168.1.4

Especifique el servidor DNS responsable. Este valor solo se evalúa si la red es necesaria durante la instalación.

domain=example.com

Vía de búsqueda del dominio. Este valor solo se evalúa si la red es necesaria durante la instalación.

### 8.3.3 Especificación del origen de instalación

Si no va a utilizar un DVD ni una memoria USB para la instalación, especifique otro origen de instalación alternativo.

install=SOURCE

Especifique la ubicación del origen de instalación que desee utilizar. Los protocolos posibles son cd, hd, slp, nfs, smb (Samba/CIFS), ftp, tftp, http y https. No todos los tipos de orígenes están disponibles en todas las plataformas. Por ejemplo, IBM Z no admite ni cd ni hd. La opción por defecto es cd.

Si desea realizar la instalación a través de una conexión cifrada, use una URL https. Si el certificado no se puede verificar, inhabilite la comprobación de certificados con el parámetro de arranque sslcerts=0.

Si se proporciona una URL http, https, ftp, tftp o smb, puede autenticarse especificando el nombre de usuario y la contraseña con la URL. Ejemplo:

```
install=https://USER:PASSWORD@SERVER/DIRECTORY/DVD1/
```

En el caso de una instalación desde Samba/CIFS, también puede especificar el dominio que desea utilizar:

```
install=smb://WORKDOMAIN;USER:PASSWORD@SERVER/DIRECTORY/DVD1/
```

Para utilizar `cd`, `hd` o `slp`, defínalos como en el siguiente ejemplo:

```
install=cd:/
install=hd://?device=sda/PATH_TO_ISO
install=slp:/
```

### 8.3.4 Especificación de acceso remoto

Solo debe especificarse uno de los métodos de control remoto en cada momento. Los métodos son los siguientes: SSH, VNC y servidor X remoto. Para obtener información sobre cómo utilizar los parámetros descritos en esta sección, consulte el [Capítulo 12, Instalación remota](#).

`display_ip= IP_ADDRESS`

`Display_IP` hace que el sistema de instalación intente conectarse a un servidor X en la dirección especificada.



#### Importante: mecanismo de autenticación X

La instalación directa con el sistema X Window depende de un primitivo mecanismo de autenticación basado en nombres de hosts. Este mecanismo está inhabilitado en las versiones actuales de SUSE Linux Enterprise Server. Es preferible realizar la instalación mediante SSH o VNC.

`vnc=1`

Habilita un servidor VNC durante la instalación.

`vncpassword= PASSWORD`

Establece la contraseña para el servidor VNC.

`ssh=1`

`ssh` habilita la instalación SSH.

`ssh.password= PASSWORD`

Especifica una contraseña SSH para el usuario root durante la instalación.

## 8.4 Configuración avanzada

Para configurar el acceso a un servidor de RMT local o `supportconfig` para la instalación, puede especificar parámetros de arranque para configurar estos servicios durante la instalación. Lo mismo ocurre si necesita compatibilidad con IPv6 durante la instalación.

### 8.4.1 Suministro de datos para acceder a un servidor de la herramienta de duplicación del repositorio

Por defecto, las actualizaciones de SUSE Linux Enterprise Server las proporciona el Centro de servicios al cliente de SUSE. Si la red cuenta con un servidor de RMT (herramienta de duplicación de repositorios) para proporcionar un origen de actualización local, debe facilitar al cliente la URL del servidor. El cliente y el servidor se comunican exclusivamente a través del protocolo HTTPS, por lo que debe introducir una vía al certificado del servidor si este no ha sido emitido por una autoridad certificadora.



#### Nota: solo para instalaciones no interactivas

Solo es necesario proporcionar los parámetros para acceder a un servidor de RMT en las instalaciones que no son interactivas. Durante una instalación interactiva, los datos se pueden proporcionar durante la instalación (consulte la [Sección 9.7, "Registro"](#) para obtener más detalles).

#### regurl

URL del servidor de RMT. Esta URL tiene un formato fijo de `https://FQN/center/regsvc/`. FQN debe ser el nombre completo de host del servidor de RMT. Ejemplo:

```
regurl=https://smt.example.com/center/regsvc/
```

Asegúrese de que los valores introducidos sean correctos. Si el parámetro regurl no se especifica correctamente, el registro de la actualización fallará.

## regcert

Ubicación del certificado del servidor de RMT. Especifique una de las siguientes ubicaciones:

### URL

Ubicación remota (HTTP, HTTPS o FTP) desde la que se puede descargar el certificado. En caso de que no se especifique `regcert`, se utilizará por defecto `http://FQN/smt.crt`, donde `FQN` corresponde al nombre del servidor de RMT. Ejemplo:

```
regcert=http://rmt.example.com/smt-ca.crt
```

### Vía local

Vía absoluta al certificado en el equipo local. Ejemplo:

```
regcert=/data/inst/smt/smt-ca.crt
```

### Interactivo

Utilice `ask` para acceder a un menú desplegable durante la instalación que permite especificar la vía al certificado. No use esta opción con AutoYaST. Ejemplo

```
regcert=ask
```

### Desactivar instalación del certificado

Utilice `done` si el certificado se va a instalar desde un producto adicional o si va a usar un certificado emitido por una autoridad certificadora oficial. Por ejemplo:

```
regcert=done
```

## 8.4.2 Configuración de un servidor de datos alternativo para **supportconfig**

Los datos que se recopilan con `supportconfig` (consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 47 "Gathering system information for support"* para obtener más información) se envían por defecto al Centro de servicios al cliente de SUSE. Es posible asimismo configurar un servidor local para recopilar esos datos. Si hay un servidor de este tipo disponible en la red, debe definir su URL en el cliente. Esta información se debe introducir en el indicador de arranque.

`supporturl`. URL del servidor. La URL tiene el formato `http://FQN/Path/`, donde `FQN` es el nombre completo del host del servidor y `Path` es la ubicación en el servidor. Por ejemplo:



```
supporturl=http://support.example.com/supportconfig/data/
```

### 8.4.3 Uso de IPv6 durante la instalación

Por defecto, solo se pueden asignar direcciones de red IPv4 al equipo. Para habilitar IPv6 durante la instalación, introduzca uno de los parámetros siguientes en el indicador de arranque:

#### Acepta IPv4 e IPv6

```
ipv6=1
```

#### Acepta solo IPv6

```
ipv6only=1
```

### 8.4.4 Uso de un proxy durante la instalación

En las redes donde se fuerce el uso de un servidor proxy para acceder a sitios Web remotos, el registro durante la instalación solo es posible al configurar un servidor proxy.

En sistemas con BIOS tradicional, pulse **F4** en la pantalla de arranque y defina los parámetros necesarios en el cuadro de diálogo *Proxy HTTP*.

En sistemas con UEFI BIOS, proporcione el parámetro de arranque `proxy` en el indicador de arranque:

1. En la pantalla de arranque, pulse **E** para editar el menú de arranque.
2. Añada el parámetro `proxy` a la línea `linux` con el siguiente formato:

```
proxy=https://proxy.example.com:PORT
```

Si el servidor proxy requiere autenticación, añada las credenciales de la siguiente manera:

```
proxy=https://USER:PASSWORD@proxy.example.com:PORT
```

Si no es posible verificar el certificado SSL del servidor proxy, inhabilite la comprobación de certificados con el parámetro de arranque `sslcerts=0`.

El resultado tendrá un aspecto similar al siguiente:

FIGURA 8.3: EDITOR DE OPCIONES DE GRUB

3. Pulse **F10** para arrancar con el nuevo ajuste de proxy.

## 8.4.5 Habilitación de la asistencia de SELinux

Al habilitar SELinux durante el inicio de la instalación, es posible configurarlo después de que finalice la instalación sin necesidad de rearrancar. Utilice los parámetros siguientes:

```
security=selinux selinux=1
```

## 8.4.6 Habilitación de la actualización automática del programa de instalación

Durante la instalación y la actualización, YaST puede actualizarse automáticamente como se describe en la [Sección 9.2, "Actualización automática del programa de instalación"](#) para resolver posibles errores que se hayan descubierto después del lanzamiento. Se puede usar el parámetro `self_update` para modificar el comportamiento de esta función.

Para habilitar la actualización automática del programa de instalación, defina el valor `1` para el parámetro:

```
self_update=1
```

Para utilizar un repositorio definido por el usuario, especifique una URL:

```
self_update=https://updates.example.com/
```

## 8.4.7 Reutilización del LVM

A partir de SUSE Linux Enterprise 15 SP6, el instalador ya no reutiliza las configuraciones del Gestor de volúmenes lógicos (LVM) preexistentes en su *configuración guiada*, ya que esto puede crear confusión y producir configuraciones subóptimas. Si a pesar de todo desea reutilizar un LVM existente, use el parámetro `YAST_REUSE_LVM` o configúrelo manualmente en el *particionador experto* (*Capítulo 11, Particionador en modo experto*).

## 8.4.8 Cambio de escala de la interfaz de usuario en resoluciones de PPP altas

Si en la pantalla se utiliza una resolución de PPP alta, use el parámetro de arranque `QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR`. Esto cambia la escala de las fuentes y los elementos de la interfaz de usuario para adaptarlos al valor de PPP.

```
QT_AUTO_SCREEN_SCALE_FACTOR=1
```

## 8.4.9 Uso de mitigaciones de CPU

El parámetro de arranque `mitigations` permite controlar las opciones de mitigación ante ataques de canal lateral en las CPU afectadas. Los valores posibles son:

`auto`. Habilita todas las mitigaciones necesarias para el modelo de CPU, pero no protege contra ataques de subprocesos entre CPU. Este valor puede afectar al rendimiento en cierto punto, según la carga de trabajo.

`nosmt`. Proporciona el conjunto completo de mitigaciones de seguridad disponibles. Habilita todas las mitigaciones necesarias para el modelo de CPU. Además, inhabilita el multihilo simultáneo (SMT, simultaneous multithreading) para evitar ataques de canal lateral a través de varios subprocesos de CPU. Esta configuración puede afectar aún más al rendimiento, dependiendo de la carga de trabajo.

`off`. Inhabilita todas las mitigaciones. Los ataques de canal lateral contra la CPU son posibles, dependiendo del modelo de CPU. Este valor no tiene ningún impacto en el rendimiento.

Cada valor incluye un conjunto de parámetros específicos, dependiendo de la arquitectura de CPU, la versión del número y las vulnerabilidades que deben mitigarse. Consulte la documentación del núcleo para obtener información detallada.

## 8.4.10 Compatibilidad con LUKS2

El cifrado LUKS2 se admite en el instalador de YaST a partir de SUSE Linux Enterprise 15 SP4, pero debe habilitarse explícitamente.

```
YAST_LUKS2_AVAILABLE
```

Como alternativa, también puede habilitar LUKS2 en la consola avanzada de YaST. Para obtener más información, consulte la [Sección 11.2, “Cifrado de dispositivos”](#).

## 8.5 IBM Z

En el caso de las plataformas IBM Z, el sistema se arranca (IPL, carga de programa inicial, del inglés Initial Program Load) como se describe en la [Sección 5.3.4, “Carga de programa inicial del sistema de instalación de SUSE Linux Enterprise Server”](#). SUSE Linux Enterprise Server no muestra una pantalla inicial en estos sistemas. Durante la instalación, cargue el núcleo, `initrd`, y `parmfile` de forma manual. YaST se abrirá por la pantalla de instalación cuando se establezca la conexión con el sistema de instalación a través de VNC, X o SSH. Debido a que no se muestra ninguna pantalla inicial, los parámetros del núcleo o de arranque no se pueden introducir en la pantalla, sino que se deben especificar en un archivo `parmfile` (consulte la [Sección 5.5, “Archivo `parmfile`: automatización de la configuración del sistema”](#)).

InstNetDev=osa

Introduzca el tipo de interfaz que desee configurar. Los valores posibles son osa, hsi, ctc, escon y iucv (CTC, ESCON e IUCV ya no se admiten oficialmente).

Para las interfaces de tipo hsi y osa, especifique una máscara de red adecuada y una dirección de difusión opcional:

```
Netmask=255.255.255.0  
Broadcast=192.168.255.255
```

Para las interfaces de tipo ctc, escon y iucv (CTC, ESCON e IUCV ya no se admiten oficialmente), introduzca la dirección IP del par:

```
Pointopoint=192.168.55.20
```

OsaInterface=<lcs|qdio>

Para dispositivos de red osa, especifique la interfaz del host (qdio o lcs).

Layer2=<0|1>

En el caso de los dispositivos osa QDIO Ethernet y hsi, especifique si desea habilitar (1) o inhabilitar (0) la compatibilidad con la capa 2 de OSI.

OSAHWAddr=02:00:65:00:01:09

Para dispositivos Ethernet QDIO osa con la capa 2 habilitada, especifique una dirección MAC manualmente o indique OSAHWADDR= (incluido el espacio al final) para los valores por defecto del sistema.

PortNo=<0|1>

En el caso de los dispositivos de red osa, especifique el número de puerto (siempre que el dispositivo lo admita). El valor por defecto es 0.

Cada interfaz requiere determinadas opciones de configuración:

- Interfaces ctc y escon (CTC y ESCON ya no se admiten oficialmente):

```
ReadChannel=0.0.0600
WriteChannel=0.0.0601
```

ReadChannel especifica el canal de lectura (READ) que se debe utilizar. WriteChannel indica el canal de escritura (WRITE).

- Para la interfaz ctc (que ya no se admite oficialmente), especifique el protocolo que desee utilizar:

```
CTCProtocol=<0/1/2>
```

Las entradas válidas serían:

<u>0</u>	Modo de compatibilidad, también para pares no Linux distintos de OS/390 y z/OS (es el modo por defecto)
<u>1</u>	Modo extendido
<u>2</u>	Modo de compatibilidad con OS/390 y z/OS

- Tipo de dispositivo de red osa con interfaz lcs:

```
ReadChannel=0.0.0124
```

ReadChannel hace referencia al número de canal utilizado en la configuración. Se puede derivar un segundo número de puerto desde este, añadiéndolo a ReadChannel. Portnumber se utiliza para especificar el puerto relativo.

- Interfaz iucv:

```
IUCVPeer=PEER
```

Introduzca el nombre del equipo par.

- El tipo de dispositivo de red osa con la interfaz qdio para Gigabit Ethernet OSA-Express:

```
ReadChannel=0.0.0700  
WriteChannel=0.0.0701  
DataChannel=0.0.0702
```

En ReadChannel, introduzca el número del canal de lectura. En WriteChannel, introduzca el número del canal de escritura. DataChannel indica el canal de datos. Asegúrese de que el canal de lectura tiene asignado un número de dispositivo par.

- Interfaz hsi para HiperSockets y LAN invitadas de máquinas virtuales:

```
ReadChannel=0.0.0800  
WriteChannel=0.0.0801  
DataChannel=0.0.0802
```

En ReadChannel, introduzca el número adecuado del canal de lectura. En WriteChannel y DataChannel, introduzca los números de los canales de escritura y de datos.

## 8.6 Más información

Encontrará más información acerca de los parámetros de arranque en el wiki de openSUSE en [https://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc#Parameter\\_Reference](https://en.opensuse.org/SDB:Linuxrc#Parameter_Reference).

## 9 Pasos de instalación

En este capítulo se describe el procedimiento en el que los datos de SUSE Linux Enterprise Server se copian en el dispositivo de destino. Algunos parámetros de configuración básica para el sistema recién instalado se definen durante el procedimiento. Una interfaz gráfica de usuario le guiará a través de la instalación. El procedimiento descrito a continuación también se aplica a los procedimientos de instalación remota descritos en [Capítulo 12, Instalación remota](#). La instalación en modo de texto sigue los mismos pasos y solo tiene un aspecto diferente. Para obtener más información sobre cómo realizar instalaciones automatizadas no interactivas, consulte el *Libro "AutoYaST Guide"*.

Antes de ejecutar el instalador, lea [Parte I, "Preparación de la instalación"](#). Dependiendo de la arquitectura de su sistema, describe los pasos necesarios para iniciar la instalación.

Si es la primera vez que usa SUSE Linux Enterprise Server, lo más recomendable es aceptar la mayoría de las sugerencias por defecto de YaST, pero también puede ajustar la configuración como se describe en esta sección si desea configurar el sistema según sus preferencias. Haga clic en *Ayuda* si necesita información adicional durante cualquier paso de la instalación.



### Sugerencia: instalación sin ratón

Si el instalador no detecta el ratón correctamente, utilice la tecla `→|` y las teclas de flecha para desplazarse y la tecla `Intro` para confirmar la selección. Varios de los botones o campos de selección incluyen una letra subrayada. Utilice la combinación `Alt - letra` para seleccionar un botón o una opción directamente, en lugar de desplazarse hasta el elemento con la tecla `→|`.

## 9.1 Descripción general

En esta sección se proporciona una descripción general de todos los pasos de instalación. Cada paso contiene un enlace a una descripción más detallada.

1. Antes de que comience la instalación, el instalador puede actualizarse a sí mismo. Para obtener información, consulte la [Sección 9.2, "Actualización automática del programa de instalación"](#).

2. La instalación propiamente dicha comienza con la elección del idioma y el producto. Para obtener información, consulte la [Sección 9.3, "Selección de idioma, teclado y productos"](#).
3. Acepte el acuerdo de licencia. Para obtener información, consulte la [Sección 9.4, "Acuerdo de licencia"](#).
4. Los equipos IBM Z deben activar los discos. Para obtener información, consulte la [Sección 9.5, "IBM Z: activación de disco"](#).
5. Configure la red. Esto solo es necesario cuando se necesita acceso de red durante la instalación y la configuración automática de red a través de DHCP falla. Si la configuración automática de la red se realiza correctamente, este paso se omite. Para obtener información, consulte la [Sección 9.6, "Configuración de red"](#).
6. Con una conexión de red que funcione correctamente, puede registrar el equipo en el Centro de servicios al cliente de SUSE o en un servidor de RMT. Para obtener información, consulte la [Sección 9.7, "Registro"](#).
7. Seleccione los módulos que desea habilitar para el equipo. Esto afecta a la disponibilidad de las funciones del sistema en el siguiente paso y a la de los paquetes más adelante. Para obtener información, consulte la [Sección 9.8, "Selección de extensiones y módulos"](#).
8. Puede añadir repositorios manualmente. Para obtener información, consulte la [Sección 9.9, "Producto adicional"](#).
9. Seleccione una función para su sistema. Esta define la lista por defecto de paquetes que se deben instalar y hace una sugerencia para la partición de los discos duros. Para obtener información, consulte la [Sección 9.10, "Funciones del sistema"](#).
10. Partición de los discos duros de su sistema. Para obtener información, consulte la [Sección 9.11, "Particiones"](#).
11. Seleccione una zona horaria. Para obtener información, consulte la [Sección 9.12, "Reloj y zona horaria"](#).
12. Cree un usuario. Para obtener información, consulte la [Sección 9.13, "Creación de un nuevo usuario"](#).
13. *(Opcional)* Opcionalmente, establezca una contraseña diferente para el usuario `root` administrador del sistema. Para obtener información, consulte la [Sección 9.14, "Autenticación para el administrador del sistema root"](#).



14. En un último paso, el instalador presenta un resumen de todos los valores de configuración. Si es necesario, puede modificarlos. Para obtener información, consulte la [Sección 9.15, “Configuración de la instalación”](#).
15. El instalador copia todos los datos necesarios y le informa sobre el progreso de la operación. Para obtener información, consulte la [Sección 9.16, “Instalación”](#).

## 9.2 Actualización automática del programa de instalación

Durante el proceso de instalación y actualización, YaST puede actualizarse automáticamente para solucionar errores en el instalador que se hayan podido descubrir después del lanzamiento. Esta función está habilitada por defecto. Para inhabilitarla, defina el parámetro de arranque `self_update` con el valor `0`. Para obtener más información, consulte la [Sección 8.4.6, “Habilitación de la actualización automática del programa de instalación”](#).



### Importante: actualización de medios trimestral: actualización automática inhabilitada

La función de actualización automática del programa de instalación solo está disponible si se utilizan las imágenes `GM` del instalador unificado e imágenes ISO de los paquetes. Si se lleva a cabo la instalación desde las imágenes ISO publicadas en las actualizaciones trimestrales (se pueden identificar porque el nombre incluye la cadena `QU`), el programa de instalación no se puede actualizar a sí mismo porque la función está inhabilitada en el medio de actualización.



### Importante: conexión en red durante la actualización automática

Para descargar las actualizaciones del programa de instalación, YaST necesita acceso a la red. Por defecto, se intenta utilizar DHCP en todas las interfaces de red. Si hay un servidor DHCP en la red, funcionará automáticamente.

Si necesita una configuración IP estática, puede utilizar el argumento de arranque `ifcfg`. Para obtener más detalles, consulte la documentación de linuxrc en <https://en.opensuse.org/Linuxrc>.



## Sugerencia: selección del idioma

La actualización automática del programa de instalación se ejecuta antes del paso de selección de idioma. Esto significa que el progreso y los errores que se producen durante este proceso se muestran por defecto en inglés.

Para utilizar otro idioma en esta parte del instalador, utilice el parámetro de arranque `language` si está disponible para la arquitectura; por ejemplo, `language=de_DE`. En los equipos que cuenten con BIOS tradicional, también es posible pulsar **F2** en el menú de arranque y seleccionar el idioma en la lista.

Aunque esta función se ha diseñado para ejecutarse sin intervención del usuario, merece la pena conocer cómo funciona. Si no está interesado, puede pasar directamente a la [Sección 9.3, “Selección de idioma, teclado y productos”](#) y omitir el resto de esta sección.

### 9.2.1 Proceso de actualización automática

El proceso puede dividirse en dos partes:

1. Determinar la ubicación del repositorio de actualización.
2. Descargar y aplicar las actualizaciones en el sistema de instalación.

#### 9.2.1.1 Determinación de la ubicación del repositorio de actualización

Las actualizaciones automáticas del programa de instalación se distribuyen como paquetes RPM normales a través de un repositorio dedicado, por lo que el primer paso es averiguar la dirección URL del repositorio.



### Importante: solo para el repositorio de actualización automática del programa de instalación

Independientemente de cuál de las opciones siguientes use, solo se espera la URL del repositorio de actualización automática del programa de instalación, por ejemplo:

```
self_update=https://www.example.com/my_installer_updates/
```

No proporcione ninguna otra URL de repositorio, por ejemplo la URL del repositorio de actualización del software.

YaST probará con los siguientes orígenes de información:

1. El parámetro de arranque `self_update`. (Para obtener más información, consulte la [Sección 8.4.6, "Habilitación de la actualización automática del programa de instalación"](#).) Si especifica una URL, tendrá preferencia sobre cualquier otro método.
2. El elemento de perfil `/general/self_update_url` en caso de que use AutoYaST.
3. Un servidor de registro. YaST buscará la URL en el servidor de registro. El servidor que se utilizará se determinará en el orden siguiente:
  - a. Mediante la evaluación del parámetro de arranque `regurl` ([Sección 8.4.1, "Suministro de datos para acceder a un servidor de la herramienta de duplicación del repositorio"](#)).
  - b. Mediante la evaluación del elemento de perfil `/suse_register/reg_server` si se usa AutoYaST.
  - c. Mediante una búsqueda SLP. Si se encuentra un servidor SLP, YaST le preguntará si debe utilizarse, ya que no se lleva a cabo autenticación alguna y todos los usuarios de la red local podrían anunciar un servidor de registro.
  - d. Consultando el Centro de servicios al cliente de SUSE.
4. Si ninguna de las opciones anteriores funciona, se usará la URL de vuelta atrás (fallback, definida en el medio de instalación).

#### 9.2.1.2 Descarga y aplicación de las actualizaciones

Cuando se determina el repositorio de actualizaciones, YaST comprobará si hay disponible alguna actualización. Si es así, se descargan y se aplican todas las actualizaciones.

Por último, YaST se reinicia y muestra la pantalla de bienvenida. Si no hay actualizaciones disponibles, la instalación continuará sin reiniciar YaST.



## Nota: integridad de la actualización

Las firmas de actualización se comprobarán para garantizar la integridad y autoría. Si falta una firma o no es válida, se le preguntará si desea aplicar la actualización.

### 9.2.1.3 Actualización automática temporal del repositorio adicional

Algunos paquetes que se distribuyen en el repositorio de actualización automática proporcionan datos adicionales para el programa de instalación, como los valores por defecto de instalación, las definiciones de las funciones del sistema, etc. Si el programa de instalación encuentra estos paquetes en el repositorio de actualización automática, se crea un repositorio temporal local, donde se copian esos paquetes. Se utilizan durante la instalación. El repositorio local temporal se elimina al final de la instalación. Los paquetes *no* se instalan en el sistema de destino.

Este repositorio adicional no se muestra en la lista de productos complementarios, pero durante la instalación podría verse como el repositorio `SelfUpdate0` en la gestión de paquetes.

### 9.2.2 Repositorios de actualización automática personalizados

YaST puede utilizar un repositorio definido por el usuario en lugar del oficial. Para ello, se especifica una URL mediante el parámetro de arranque `self_update`.

- Se admiten repositorios HTTP/HTTPS y FTP.
- A partir de `yast2-installation-4.4.30`, se admite el esquema `relurl://` como parámetro de arranque o en un perfil de AutoYaST. La URL es relativa al repositorio de instalación principal y puede desplazarse por el árbol de archivos con la notación `../` habitual; por ejemplo. `relurl://../self_update`. Esto es útil cuando los paquetes se sirven a través de un servidor de instalación local o cuando se crea un medio de instalación personalizado que incluye un repositorio de actualización automática.

En los siguientes ejemplos se parte de que el repositorio de instalación se encuentra en la raíz del medio (`/`) y el repositorio de actualización automática, en el subdirectorio `self_update`. Esta estructura hace que `relurl://` sea portátil y funcione en cualquier lugar sin cambios como parámetro de arranque, copiado en una memoria USB, un disco duro, un servidor de red o en un perfil de AutoYaST.

### Medio USB/DVD personalizado

Añada la opción de arranque `self_update=relurl://self_update` directamente a los parámetros de arranque por defecto y funcionará correctamente incluso si el medio se copia en una memoria USB, un disco duro o un servidor de red.

### Servidor de instalación

Supongamos que los paquetes de instalación están disponibles a través de `http://example.com/repo` y hay un repositorio de actualización automática disponible en `http://example.com/self_update`.

Puede utilizar los parámetros de arranque `http://example.com/repo` y `http://example.com/self_update`, sin tener que cambiar el parámetro `self_update` cuando los repositorios se muevan a una ubicación diferente.

- Solo se admiten repositorios RPM-MD (requeridos por RMT).
- Los paquetes no se instalan de la manera habitual: solo se descomprimen y no se ejecuta ninguna secuencia de comandos.
- No se realiza ninguna comprobación de dependencias. Los paquetes se instalan en orden alfabético.
- Los archivos de los paquetes sustituyen a los archivos de los medios de instalación originales. Eso significa que puede no ser necesario que los paquetes de actualización incluyan todos los archivos, solo los que han cambiado. Los archivos no modificados se omiten para ahorrar memoria y ancho de banda de descarga.



### Nota: solo un repositorio

Actualmente, no es posible utilizar más de un repositorio como origen de las actualizaciones automáticas del programa de instalación.

## 9.3 Selección de idioma, teclado y productos



FIGURA 9.1: SELECCIÓN DE IDIOMA, TECLADO Y PRODUCTOS

La configuración de *Idioma* y *Distribución del teclado* se inicializará con el idioma que elija en la pantalla de arranque. Si no ha modificado los valores por defecto, será Inglés (US). Modifique los valores si es necesario.

Al cambiar el idioma, se seleccione automáticamente la distribución del teclado correspondiente. Puede anular la distribución propuesta para el teclado eligiendo otra en el recuadro desplegable. Utilice el recuadro de texto *Prueba de teclado* para probar la distribución. El idioma seleccionado también determina una zona horaria para el reloj del sistema. Este ajuste se puede modificar más adelante, como se describe en *Libro "Administration Guide", Capítulo 5 "Changing language and country settings with YaST"*.

El instalador unificado permite instalar todos los productos base de SUSE Linux Enterprise:

- SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 (tratado aquí)
- SUSE Linux Enterprise Desktop 15 SP6 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/sled/>)
- SUSE Linux Enterprise Real Time 15 SP6 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/sle-rt/>)
- SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications 15 SP6 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/sles-sap/>)
- SUSE Manager Server 5.0 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/suma/>)
- SUSE Manager Proxy 5.0 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/suma/>)
- SUSE Manager Retail Branch Server 5.0 (para obtener instrucciones de instalación, consulte <https://documentation.suse.com/suma-retail/>)

Seleccione un producto para instalarlo. Debe tener un código de registro para el producto correspondiente. En este documento se supone que ha elegido SUSE Linux Enterprise Server. Haga clic en *Siguiente*.



### Sugerencia: Temas claros y de alto contraste

Si tiene dificultades para leer las etiquetas en el instalador, puede cambiar los colores y el tema del widget.

Haga clic en el botón  o pulse **Mayús + F3** para abrir un recuadro de diálogo de selección de temas. Seleccione un tema de la lista y cierre el recuadro de diálogo.

**Mayús + F4** cambia al esquema de color para usuarios con problemas de visión. Pulse de nuevo los botones para volver al esquema por defecto.

## 9.4 Acuerdo de licencia



FIGURA 9.2: ACUERDO DE LICENCIA

Lea el acuerdo de licencia. Se muestra en el idioma que ha elegido en la pantalla de arranque. Las traducciones están disponibles a través del recuadro desplegable de *idioma de la licencia*. Si está de acuerdo con los términos de la licencia, marque *Sí, acepto el acuerdo de licencia* y haga clic en *Siguiente* para continuar con la instalación. Si no está de acuerdo con los términos de la licencia, no puede instalar SUSE Linux Enterprise Server. Haga clic en *Abortar* para cerrar la instalación.

## 9.5 IBM Z: activación de disco

Cuando realice una instalación en las plataformas IBM Z, el recuadro de diálogo de selección de idiomas irá seguido de otro recuadro de diálogo donde se le pedirá que configure los discos duros conectados.





FIGURA 9.3: ACTIVACIÓN DE DISCO

Para instalar SUSE Linux Enterprise Server, seleccione un disco DASD, SCSI Fibre Channel conectado (zFCP) o iSCSI. Los botones de configuración DASD y zFCP solo están disponibles si se conectan los dispositivos correspondientes. Para obtener instrucciones acerca de cómo configurar discos iSCSI, consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 15 "Mass storage over IP networks: iSCSI", Sección 15.3 "Configuring iSCSI initiator"*.

También puede seleccionar *Configuración de la red* en esta pantalla para abrir el recuadro de diálogo *Ajustes de red*. Seleccione una interfaz de red de la lista y haga clic en *Editar* para cambiar su configuración. Use las pestañas para configurar el DNS y el enrutamiento. Consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 23 "Basic networking", Sección 23.4 "Configuring a network connection with YaST"* para obtener más información.

### 9.5.1 Configuración de discos DASD

Omita este paso si no va a realizar la instalación en hardware IBM Z.

**Gestión de discos DASD**

ID de canal mínimo: 0.0.0000      ID de canal máximo: ff.f.ffff     

ID de canal	Dispositivo	Tipo	Tipo de acceso	Usar DIAG	Formateado	Información de particiones
0.0.6000	--	--	--	No	--	--
0.0.6001	--	--	--	No	--	--
0.0.6002	--	--	--	No	--	--
0.0.6003	--	--	--	No	--	--
0.0.6004	--	--	--	No	--	--
0.0.6005	--	--	--	No	--	--
0.0.6006	--	--	--	No	--	--
0.0.6007	--	--	--	No	--	--
0.0.6008	--	--	--	No	--	--
0.0.6009	--	--	--	No	--	--
0.0.600a	--	--	--	No	--	--
0.0.600b	--	--	--	No	--	--

FIGURA 9.4: GESTIÓN DE DISCOS DASD

Tras seleccionar *Configurar discos DASD*, se mostrará un resumen con todos los discos DASD disponibles. Para hacerse una idea más clara de los dispositivos disponibles, use el recuadro de texto ubicado sobre la lista para especificar los canales que se deben mostrar. Para filtrar la lista de acuerdo con un intervalo, seleccione *Filtro*.

Indique los discos DASD que desea usar para la instalación seleccionando las entradas correspondientes en la lista. Use *Seleccionar todo* para seleccionar todos los discos DASD mostrados actualmente. Active los discos DASD seleccionados y haga que estén disponibles para la instalación seleccionando *Ejecutar acción > Activar*. Para dar formato a los discos DASD, seleccione *Ejecutar acción > Formato*. También es posible usar el particionador de YaST más adelante, como se describe en la [Sección 11.1, "Uso del particionador en modo experto"](#).

## 9.5.2 Configuración de discos ZFCP

Omita este paso si no va a realizar la instalación en hardware IBM Z.

Dispositivos ZFCP  
configurados

ID de Canal mínimo: 0.0.0000

ID de Canal máximo: ff.f.ffff

Filtro

ID de canal	WWPN	LUN	Dispositivo
0.0.fc00	0x500507630718d3b3	0x4001401000000000	/dev/sdb
0.0.fc00	0x500507630713d3b3	0x4001401000000000	/dev/sda

Ayuda

Añadir Suprimir

Cancelar Siguiente

FIGURA 9.5: DISPOSITIVOS ZFCP CONFIGURADOS

Después de seleccionar *Configurar discos zFCP*, se abre un recuadro de diálogo con una lista de los discos zFCP disponibles en el sistema. En este recuadro de diálogo, seleccione *Añadir* para abrir otro recuadro en el que especificar los parámetros de ZFCP.

Para hacer que un disco zFCP esté disponible durante la instalación de SUSE Linux Enterprise Server, elija una de las opciones disponibles en el recuadro desplegable *Número de canal*. Con *Obtener WWPN* (número de puerto universal, del inglés World Wide Port Number) y *Obtener LUN* (número de unidad lógica, del inglés Logical Unit Number) se muestran listas con números WWPN y FCP-LUN respectivamente entre los que elegir. La exploración automática de LUN solo funciona si NPIV está habilitado.

Cuando finalice este proceso, salga del recuadro de diálogo de ZFCP haciendo clic en *Siguiente* y del recuadro de diálogo de configuración del disco duro general con *Finalizar* para continuar con el resto del proceso de configuración.

## 9.6 Configuración de red

Después de arranque en la instalación, se configura la rutina de instalación. Durante esta instalación, se realiza un intento de configurar al menos una interfaz de red con DHCP. En caso de que el intento falle, se abre el recuadro de diálogo *Ajustes de red*.

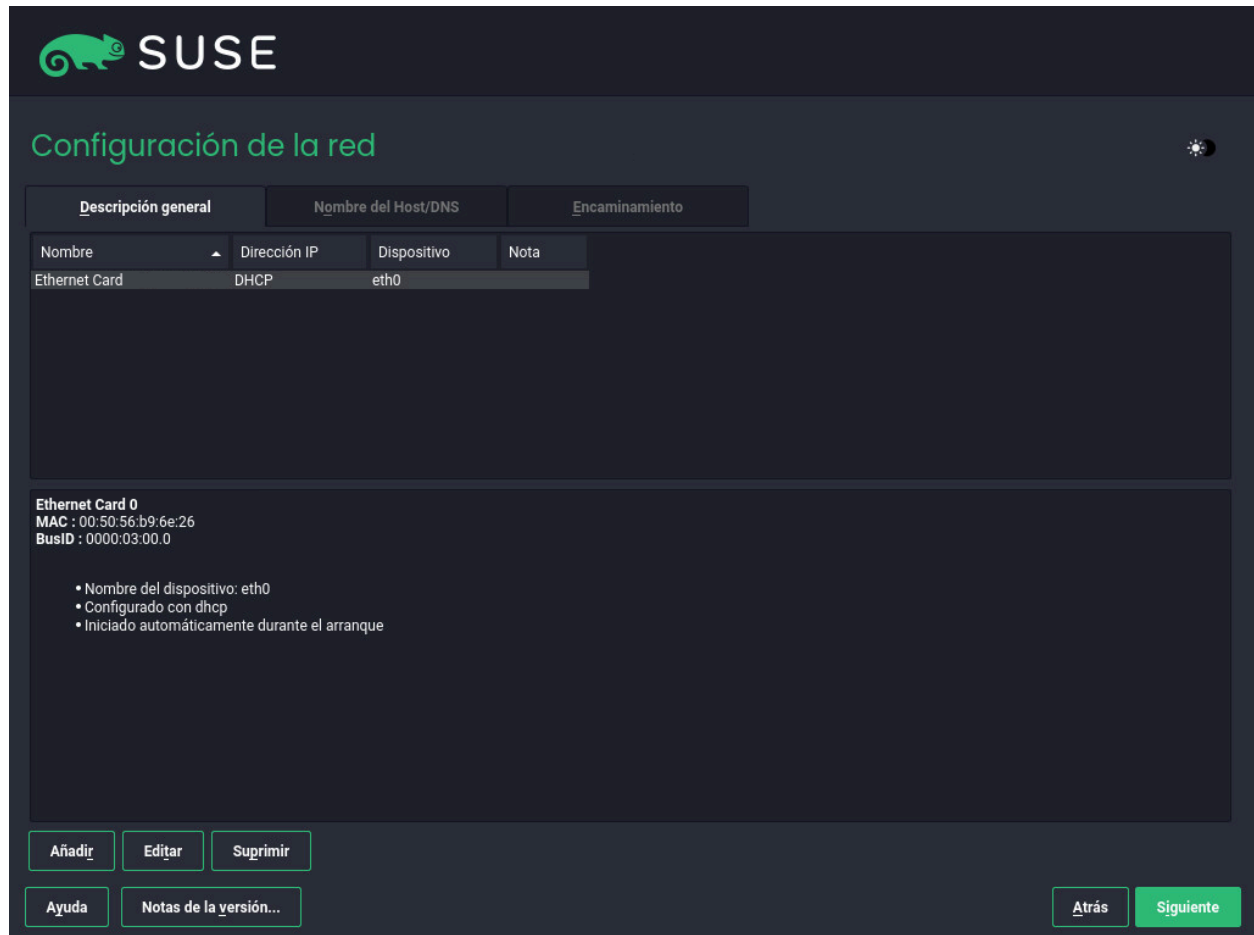


FIGURA 9.6: CONFIGURACIÓN DE RED

Seleccione una interfaz de red de la lista y haga clic en *Editar* para cambiar su configuración. Use las pestañas para configurar el DNS y el enrutamiento. Consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 23 "Basic networking", Sección 23.4 "Configuring a network connection with YaST"* para obtener más información. En IBM Z, este recuadro de diálogo no se abre de forma automática. Se puede abrir en el paso *Activación de disco*.

En caso de que DHCP se haya configurado correctamente durante la instalación, también puede abrir el recuadro de diálogo haciendo clic en *Configuración de red* en los pasos *Registro en el Centro de servicios al cliente de SUSE* y *Configuración de la instalación*. En él puede cambiar los ajustes proporcionados automáticamente.



## Nota: configuración de red con parámetros de arranque

Si se ha configurado al menos una interfaz de red a través de parámetros de arranque (consulte la [Sección 8.3.2, “Configuración de la interfaz de red”](#)), la configuración automática de DHCP se inhabilita, y se importa y utiliza la configuración del parámetro de arranque.



## Sugerencia: acceso al almacenamiento en red o al RAID local

Para acceder a una SAN o a un RAID local durante la instalación, puede utilizar el cliente de línea de comandos libstorage:

1. Abra una consola con `Control - Alt - F2`.
2. Para instalar la extensión libstoragemgmt, ejecute el comando `extend libstoragemgmt`.
3. Ahora puede acceder al comando `lsmcli`. Para obtener más información, ejecute `lsmcli --help`.
4. Para volver al programa de instalación, pulse `Alt - F7`.

Se admiten Netapp Ontap, todos los proveedores SAN compatibles con SMI-S y LSI MegaRAID.

## 9.7 Registro

Para obtener asistencia técnica y actualizaciones de los productos, debe registrar y activar SUSE Linux Enterprise Server en el Centro de servicios al cliente de SUSE o en un servidor de registro local. Si registra su producto en esta etapa de la instalación, disfrutará de acceso inmediato al repositorio de actualización. De esta forma, podrá instalar el sistema con las actualizaciones y los parches más recientes disponibles.

Al registrarse, los repositorios y las dependencias de los módulos y extensiones se cargan desde el servidor de registro.

A partir de este recuadro de diálogo, puede cambiar al módulo *Configuración de la red* de YaST haciendo clic en *Configuración de red*. Para obtener información, consulte el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 23 “Basic networking”, Sección 23.4 “Configuring a network connection with YaST”*.

Si no está conectado o desea omitir el registro, seleccione *Omitir registro*. Consulte la [Sección 9.7.3, "Instalación sin registro"](#) para obtener las instrucciones correspondientes.

### 9.7.1 Registro manual

Para registrarse en el Centro de servicios al cliente de SUSE, introduzca la *dirección de correo electrónico* asociada a su cuenta de SCC y el *código de registro* de SUSE Linux Enterprise Server.

Si su organización ofrece un servidor de registro local, puede realizar el registro en él si lo prefiere. Active *Registrar sistema mediante servidor SMT local* y seleccione una URL en el recuadro desplegable o escriba una dirección. Haga clic en *Siguiente*.

Para registrarse en el Centro de servicios al cliente de SUSE, introduzca su *código de registro* para SUSE Linux Enterprise Server. Si su organización ofrece un servidor de registro local, puede realizar el registro en él. Active *Registrar sistema mediante servidor RMT local* y seleccione una URL en el recuadro desplegable o escriba una dirección.

Inicie el proceso de registro haciendo clic en *Siguiente*.

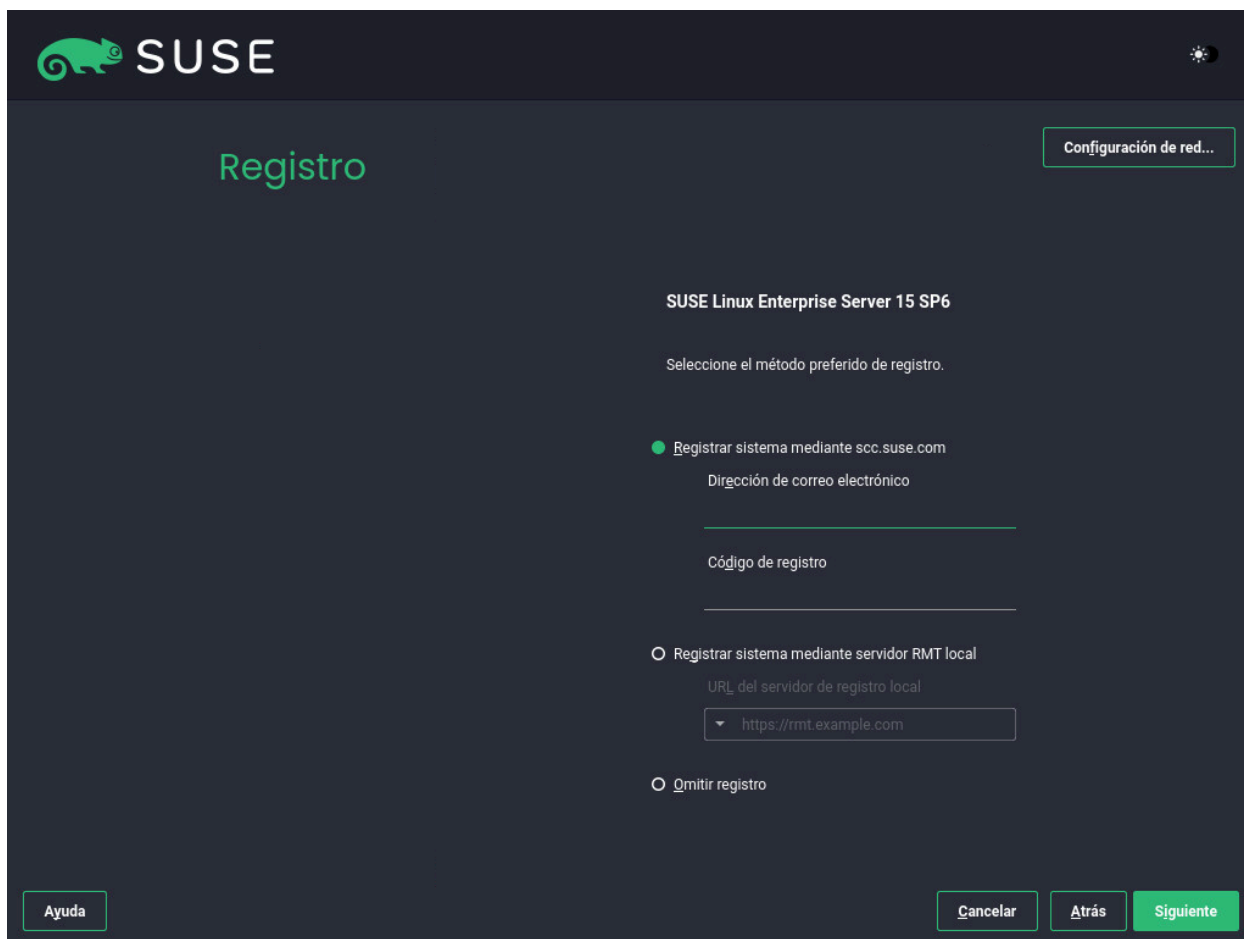


FIGURA 9.7: REGISTRO EN EL CENTRO DE SERVICIOS AL CLIENTE DE SUSE



### Sugerencia: instalación de parches del producto durante la instalación

Si SUSE Linux Enterprise Server se ha registrado correctamente, se le pedirá que instale las últimas actualizaciones en línea disponibles durante la instalación. Si selecciona **Sí**, el sistema se instalará con los paquetes más recientes sin necesidad de aplicar las actualizaciones después de la instalación. Se recomienda habilitar esta opción.



### Nota: ajustes del cortafuegos para recibir actualizaciones

Por defecto, el cortafuegos de SUSE Linux Enterprise Server solo bloquea las conexiones entrantes. Si el sistema se encuentra detrás de otro cortafuegos que bloquea el tráfico saliente, asegúrese de permitir las conexiones a <https://scc.suse.com/> y <https://updates.suse.com> en los puertos 80 y 443 para recibir actualizaciones.

Si el sistema se registra correctamente durante la instalación, YaST inhabilita los repositorios de los medios de instalación locales, como los CD/DVD o las memorias USB, cuando se completa la instalación. Esto evita problemas causados porque falten orígenes de instalación y garantiza que siempre obtendrá las actualizaciones más recientes de los repositorios en línea.

## 9.7.2 Carga de códigos de registro desde almacenamiento USB

Para facilitar el registro, también puede almacenar los códigos de registro en un dispositivo de almacenamiento USB, como una memoria USB. YaST rellena automáticamente el recuadro de texto correspondiente. Esto es especialmente útil cuando se prueba la instalación o si tiene que registrar muchos sistemas o extensiones.

Cree un archivo denominado `regcodes.txt` o `regcodes.xml` en el disco USB. Si ambos están presentes, el XML tiene prioridad.

En ese archivo, identifique el producto con el nombre devuelto por `zypper search --type product` y asígnele un código de registro de la siguiente forma:

### EJEMPLO 9.1: `regcodes.txt`

```
SLES    cc36aae1
SLED    309105d4

sle-we  5eedd26a
sle-live-patching 8c541494
```

### EJEMPLO 9.2: `regcodes.xml`

```
<?xml version="1.0"?>
<profile xmlns="http://www.suse.com/1.0/yast2ns"
  xmlns:config="http://www.suse.com/1.0/configns">
  <suse_register>
    <addons config:type="list">
      <addon>
<name>SLES</name>
<reg_code>cc36aae1</reg_code>
      </addon>
      <addon>
<name>SLED</name>
<reg_code>309105d4</reg_code>
      </addon>
      <addon>
```



```
<name>sle-we</name>
<reg_code>5eedd26a</reg_code>
  </addon>
  <addon>
<name>sle-live-patching</name>
<reg_code>8c541494</reg_code>
  </addon>
</addons>
</suse_register>
</profile>
```

Tenga en cuenta que SLES y SLED no son extensiones, pero al mostrarlos como complementos es posible combinar varios códigos de registro del producto base en un único archivo. Consulte el *Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 4 "Configuration and installation options", Sección 4.3.1 "Extensions"* para obtener más información.



### Nota: limitaciones

Actualmente, las memorias USB solo se exploran durante la instalación o actualización, pero no al registrar un sistema en ejecución.

## 9.7.3 Instalación sin registro

Si no está conectado o desea omitir el registro, seleccione *Omitir registro*. Seleccione *Aceptar* para aceptar la advertencia y haga clic en *Siguiente*.



### Importante: omisión del registro

Es necesario registrar el sistema y las extensiones para obtener las actualizaciones y recibir asistencia técnica. Solo es posible omitir el registro al realizar la instalación desde la imagen SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso.

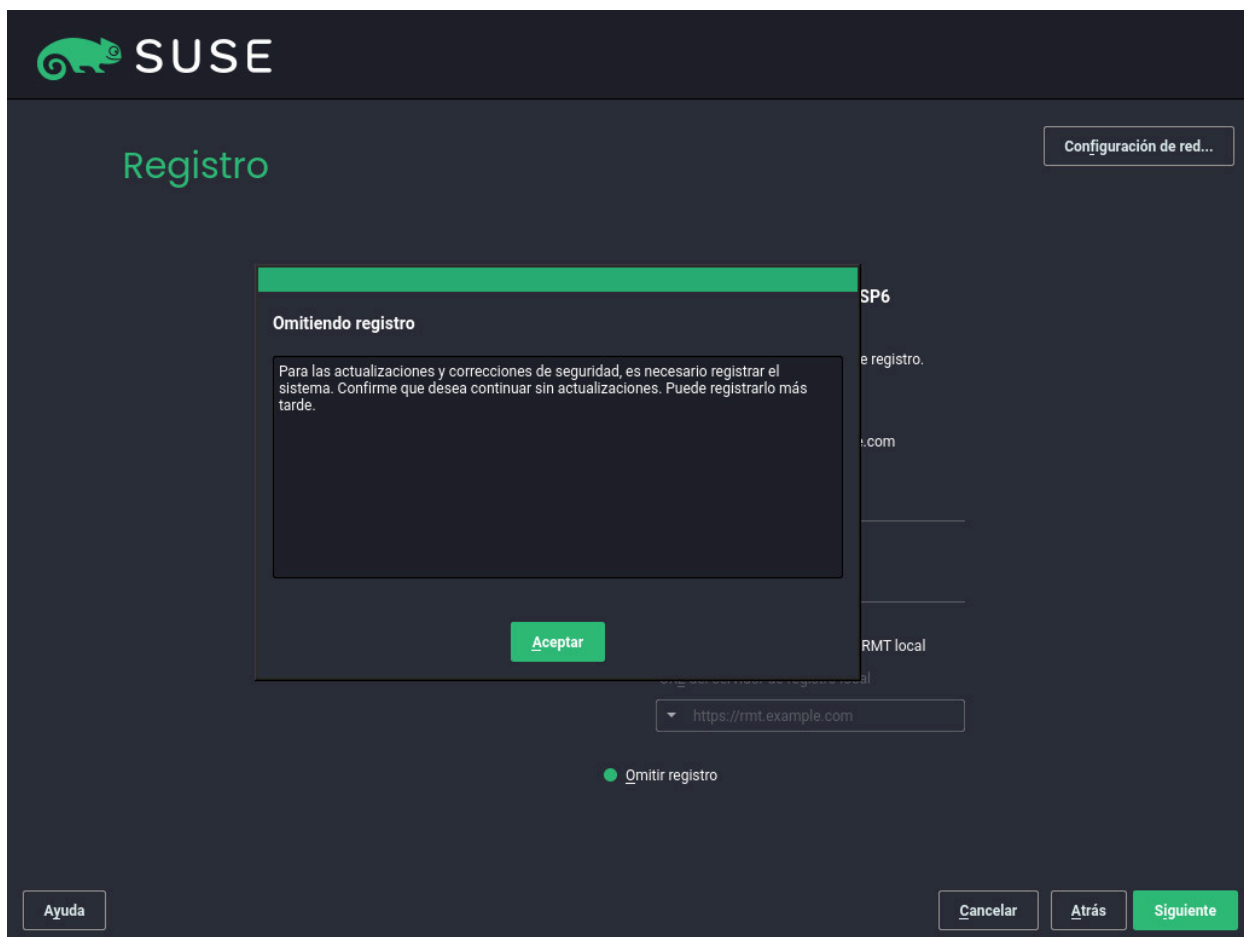


FIGURA 9.8: INSTALACIÓN SIN REGISTRO

### Nota: registro de SUSE Linux Enterprise Server

Es necesario registrar el sistema y las extensiones para obtener las actualizaciones y recibir asistencia técnica. Si no realiza el registro durante la instalación, puede hacerlo en cualquier momento desde el sistema en ejecución. Para ello, ejecute *YaST* > *Registro del producto*.

### Sugerencia: copia de la imagen del medio de instalación en una memoria USB extraíble

Utilice el comando siguiente para copiar el contenido de la imagen de instalación en una memoria USB extraíble.

```
> sudo dd if=IMAGE of=FLASH_DISK bs=4M && sync
```

*IMAGE* debe sustituirse por la vía al archivo de imagen *SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso* o *SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso*. *FLASH\_DISK* debe sustituirse por el dispositivo de memoria USB. Para identificar el dispositivo, insértelo y ejecute:

```
# grep -Ff <(hwinfo --disk --short) <(hwinfo --usb --short)
disk:
/dev/sdc          General USB Flash Disk
```

Asegúrese de que el tamaño del dispositivo sea suficiente para la imagen deseada. Puede comprobar el tamaño del dispositivo con:

```
# fdisk -l /dev/sdc | grep -e "^/dev"
/dev/sdc1 *      2048 31490047 31488000 15G 83 Linux
```

En este ejemplo, el dispositivo tiene una capacidad de 15 GB. El comando que se debe utilizar para *SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso* sería:

```
dd if=SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso of=/dev/sdc bs=4M && sync
```

El dispositivo no debe estar montado cuando ejecute el comando **dd**. ¡Tenga en cuenta que se borrarán todos los datos que contenga la partición!

## 9.8 Selección de extensiones y módulos

En este recuadro de diálogo, el instalador muestra los módulos y las extensiones disponibles para SUSE Linux Enterprise Server. Los módulos son componentes que permiten personalizar el producto según sus necesidades. Se incluyen en la suscripción a SUSE Linux Enterprise Server. Las extensiones añaden nuevas funciones al producto. Se deben adquirir por separado.

La disponibilidad de ciertos módulos o extensiones depende del producto que haya elegido en el primer paso de la instalación. Para consultar información sobre los módulos y sus ciclos de vida, seleccione un módulo para ver el texto descriptivo. Encontrará información más detallada en [Modules and Extensions Quick Start \(https://documentation.suse.com/sles-15/html/SLES-all/article-modules.html\)](https://documentation.suse.com/sles-15/html/SLES-all/article-modules.html).

La selección de módulos afecta indirectamente al ámbito de la instalación, ya que define qué orígenes de software (repositorios) están disponibles para la instalación y el sistema en ejecución.



FIGURA 9.9: SELECCIÓN DE EXTENSIONES Y MÓDULOS

Los módulos y extensiones disponibles para SUSE Linux Enterprise Server son los siguientes:

#### Módulo de sistema base

Este módulo añade un sistema básico al instalador unificado. Es necesario para todos los demás módulos y extensiones. El ámbito de una instalación que solo contenga el sistema base es similar al patrón de instalación *minimal system* de las versiones anteriores de SUSE Linux Enterprise Server. Este módulo está seleccionado por defecto para la instalación y no se puede deseleccionar.

*Dependencias:* ninguna

#### Módulo de certificaciones

Contiene los paquetes de certificación FIPS.

*Dependencias:* aplicaciones de servidor

#### Vista previa técnica de informática confidencial

Contiene paquetes relacionados con la informática confidencial.

*Dependencias:* sistema base

#### **Módulo de contenedores**

Incluye herramientas y componentes auxiliares para los contenedores.

*Dependencias:* sistema base

#### **Módulo de herramientas de escritorio**

Añade al sistema una interfaz gráfica de usuario y aplicaciones de escritorio esenciales.

*Dependencias:* sistema base

#### **Módulo de herramientas de desarrollo**

Contiene los compiladores (incluido `gcc`) y las bibliotecas necesarias para compilar y depurar aplicaciones. Sustituye al kit de desarrollo de software (SDK) anterior.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de escritorio

#### **Módulo de informática de alto rendimiento (HPC)**

Proporciona herramientas específicas que se utilizan habitualmente para cargas de trabajo intensivas y de alto rendimiento.

*Dependencias:* sistema base

#### **Módulo legado**

Ayuda a migrar aplicaciones de versiones anteriores de SUSE Linux Enterprise Server y otros sistemas a SLES 15 SP6, proporcionando paquetes que ya no están disponibles en SUSE Linux Enterprise. Los paquetes de este módulo se seleccionan según los requisitos de migración y el nivel de complejidad de la configuración.

Se recomienda seleccionar este módulo al realizar la migración desde una versión anterior del producto.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

#### **Módulo de computación de NVIDIA**

Contiene los controladores NVIDIA CUDA (Compute Unified Device Architecture).

El software de este módulo lo proporciona NVIDIA bajo el [CUDA End User License Agreement \(http://docs.nvidia.com/cuda/eula/\)](http://docs.nvidia.com/cuda/eula/) y no es compatible con SUSE.

*Dependencias:* sistema base

#### **Módulo Public Cloud**

Contiene todas las herramientas necesarias para crear imágenes para distribuir SUSE Linux Enterprise Server en entornos de nube como Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Compute Platform u OpenStack.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

### Módulo de Python 3

Este módulo contiene la versión más reciente de los paquetes de Python 3 seleccionados.

*Dependencias:* sistema base

### SAP Business One Server

Este módulo contiene paquetes y configuraciones de sistema específicas para SAP Business One Server. Su mantenimiento y asistencia se proporcionan mediante la suscripción al producto SUSE Linux Enterprise Server.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor, aplicaciones de escritorio, herramientas de desarrollo

### Módulo de aplicaciones de servidor

Añade funciones de servidor, con servicios de red como el servidor DHCP, el servidor de nombres o el servidor Web. Este módulo está seleccionado por defecto para la instalación. No se recomienda deseccionarlo.

*Dependencias:* sistema base

### SUSE Linux Enterprise High Availability

Añade compatibilidad con agrupación en clúster para configuraciones críticas a SUSE Linux Enterprise Server. Esta extensión requiere una clave de licencia independiente.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

### SUSE Linux Enterprise Live Patching

Añade compatibilidad con la aplicación de parches críticos sin necesidad de apagar el sistema. Esta extensión requiere una clave de licencia independiente.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

### SUSE Linux Enterprise Workstation Extension

Amplía la funcionalidad de SUSE Linux Enterprise Server con paquetes de SUSE Linux Enterprise Desktop, como otras aplicaciones de escritorio (paquete de oficina, cliente de correo electrónico, editor de gráficos, etc.) y bibliotecas. Permite combinar ambos productos para crear una estación de trabajo completa. Esta extensión requiere una clave de licencia independiente.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de escritorio

### SUSE Package Hub

Ofrece acceso a paquetes para SUSE Linux Enterprise Server mantenidos por la comunidad de openSUSE. Estos paquetes se proporcionan sin asistencia de nivel 3 y no interfieren con la compatibilidad de SUSE Linux Enterprise Server. Para obtener más información, consulte <https://packagehub.suse.com/>.

*Dependencias: sistema base*

#### Módulo del servidor de transacciones

Añade compatibilidad para las actualizaciones transaccionales. Las actualizaciones se aplican en el sistema todas juntas en una sola transacción o no se aplican. Esto sucede sin que el sistema en ejecución se vea afectado. Si no se puede llevar a cabo una actualización, o si se considera que una actualización correcta no es compatible o es incorrecta por cualquier motivo, puede descartarse para devolver el sistema de inmediato a su estado funcional anterior.

*Dependencias: sistema base*

#### Módulo Web y de guiones

Contiene paquetes destinados a un servidor Web en ejecución.

*Dependencias: sistema base, aplicaciones de servidor*

Algunos módulos dependen de la instalación de otros. Por lo tanto, es posible que al seleccionar un módulo, se seleccionen otros automáticamente para cumplir las dependencias.

Dependiendo del producto, el servidor de registro puede marcar módulos y extensiones según la configuración recomendada. Las extensiones y los módulos recomendados se preseleccionan para la instalación y el registro. Para evitar la instalación de estas recomendaciones, anule su selección manualmente.

Seleccione los módulos y las extensiones que desea instalar y continúe con *Siguiente*. En caso de que haya elegido una o más extensiones, se le pedirá que introduzca los códigos de registro correspondientes. En función de su elección, puede que deba aceptar otros acuerdos de licencia.



### Importante: módulos por defecto para la instalación sin conexión

Cuando se realiza una instalación sin conexión desde `SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso`, solo se selecciona por defecto el *módulo de sistema base*. Para instalar el conjunto completo de paquetes por defecto de SUSE Linux Enterprise Server, seleccione además el *módulo de aplicaciones de servidor*.

## 9.9 Producto adicional

El recuadro de diálogo *Producto adicional* permite añadir orígenes de software adicionales (denominados “repositorios”) a SUSE Linux Enterprise Server que no proporciona el Centro de servicios al cliente de SUSE. Estos productos adicionales pueden ser productos y controladores de otros fabricantes o software complementario para el sistema.

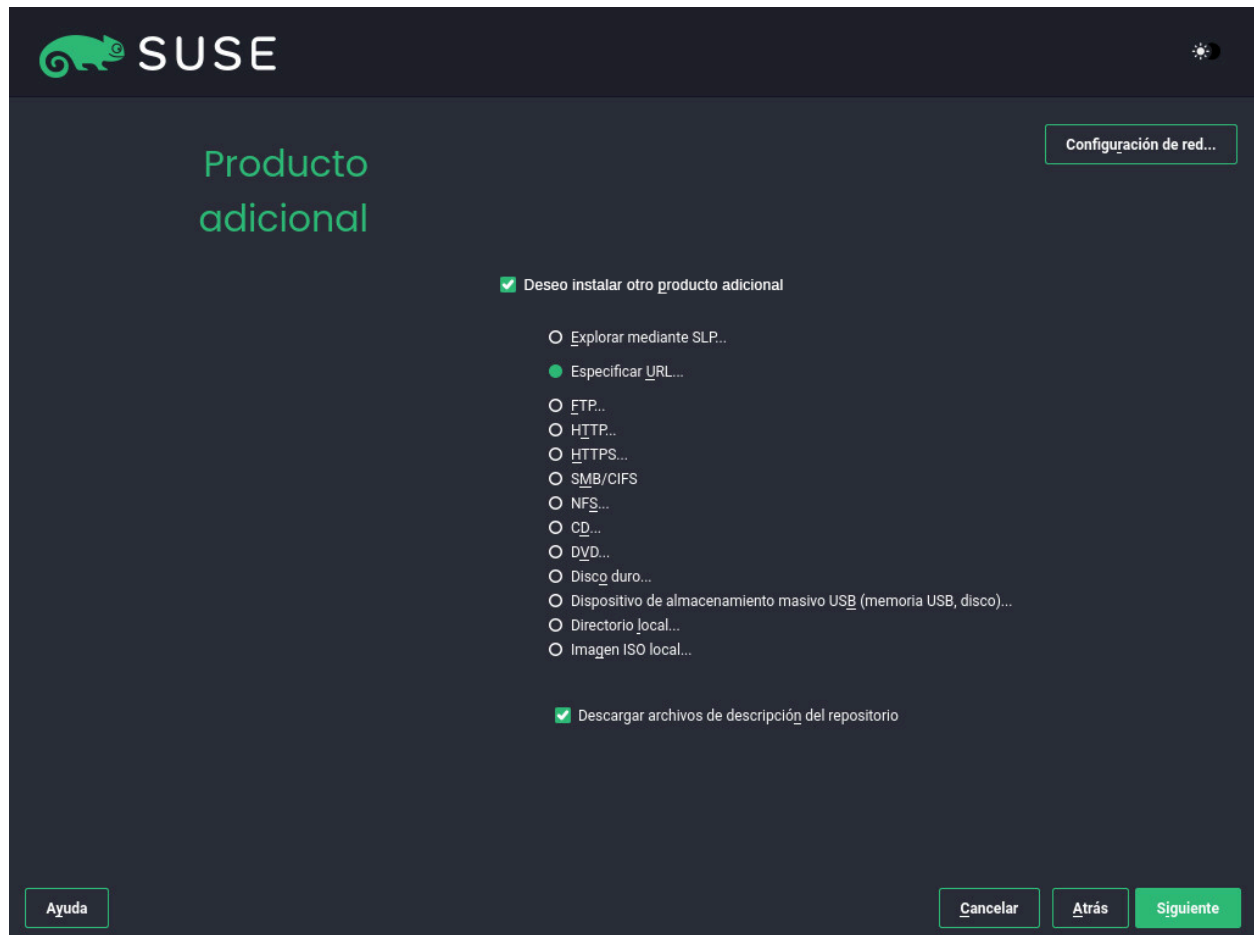



FIGURA 9.10: PRODUCTOS ADICIONALES

A partir de este recuadro de diálogo, puede cambiar al módulo *Configuración de la red* de YaST haciendo clic en *Configuración de red*. Para obtener información, consulte el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 23 “Basic networking”, Sección 23.4 “Configuring a network connection with YaST”*.





## Sugerencia: adición de controladores durante la instalación

También puede añadir repositorios de actualizaciones de controladores mediante el recuadro de diálogo *Producto adicional*. Las actualizaciones de controladores de SUSE Linux Enterprise se proporcionan en <https://drivers.suse.com/> . Estos controladores se han creado mediante el programa SUSE SolidDriver.

Si no desea instalar productos adicionales, haga clic en *Siguiente*. En caso contrario, active la opción *Deseo instalar otro producto adicional*. Especifique el tipo de medio: puede elegir entre un CD, un DVD, un disco duro, un dispositivo de almacenamiento masivo USB, un directorio local o una imagen ISO local. Si se ha configurado el acceso a la red, puede elegir entre orígenes remotos adicionales como HTTP, SLP, FTP, etc. También puede especificar directamente una URL. Marque *Descargar archivos de descripción del repositorio* para descargar los archivos de descripción del repositorio inmediatamente. Si se desactiva, se descargarán después de iniciarse la instalación. Pulse *Siguiente* para continuar e inserte un CD o un DVD si procede.

En función del contenido del producto adicional, puede ser necesario aceptar otros acuerdos de licencia.

## 9.10 Funciones del sistema

Para simplificar la instalación, el instalador ofrece casos de uso predefinidos que adaptan el sistema al escenario seleccionado.



FIGURA 9.11: **FUNCIÓN DEL SISTEMA**

Elija la *función del sistema* que mejor satisfaga sus necesidades. La disponibilidad de las funciones del sistema depende de la selección de módulos y extensiones. El recuadro de diálogo se omite en las situaciones siguientes:

- La combinación del producto base y los módulos no permite elegir funciones.
- La combinación del producto base y los módulos solo permite una única función.

Con la selección por defecto, estarán disponibles las siguientes funciones del sistema:

#### **Modo de texto**

Esta opción instala un sistema SLES básico sin un entorno de escritorio, pero con una amplia gama de herramientas de línea de comandos.

*Dependencias:* sistema base

### *Mínima*

Seleccione esta función si desea realizar una instalación reducida, solo con las herramientas básicas de línea de comandos.

*Dependencias:* ninguna

### *Host de virtualización de KVM*

Seleccione este escenario para realizar la instalación en un equipo que deba actuar como host de KVM y que pueda ejecutar otras máquinas virtuales. `/var/lib/libvirt` se colocará en una partición independiente y el cortafuegos y Kdump se inhabilitarán.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

### *Host de virtualización de Xen*

Seleccione este escenario para realizar la instalación en un equipo que deba actuar como host de Xen y que pueda ejecutar otras máquinas virtuales. `/var/lib/libvirt` se colocará en una partición independiente y el cortafuegos y Kdump se inhabilitarán.

*Dependencias:* sistema base, aplicaciones de servidor

## 9.11 Particiones

### 9.11.1 Información importante



#### Aviso: lea esta sección atentamente

Lea esta sección atentamente antes de continuar con la [Sección 9.11.2, "Propuesta de particionamiento"](#).

#### Particionamiento personalizado en equipos UEFI

Un equipo UEFI *requiere* una partición de sistema EFI que se debe montar en `/boot/efi`. Esta partición debe tener el formato del sistema de archivos `FAT32`.

Si ya hay una partición de sistema EFI en el sistema (por ejemplo, de una instalación de Windows anterior), puede usarla montándola en `/boot/efi` sin formatearla.

Si no existe ninguna partición de sistema EFI en el equipo UEFI, asegúrese de crearla. La partición de sistema EFI debe ser una partición física o RAID 1. No se admiten otros niveles de RAID, LVM ni otras tecnologías. Debe tener el formato del sistema de archivos FAT32.

## Particionamiento personalizado y Snapper

Si la partición raíz ocupa más de 16 GB, SUSE Linux Enterprise Server habilitará por defecto las instantáneas del sistema de archivos.

SUSE Linux Enterprise Server usa Snapper con Btrfs para esta función. Es necesario configurar Btrfs con las instantáneas habilitadas para la partición raíz.

Si el disco tiene menos de 16 GB, todas las funciones de Snapper y las instantáneas automáticas estarán inhabilitadas para evitar que la partición de sistema `/` se quede sin espacio. La posibilidad de crear instantáneas del sistema que permitan la reversión de cambios requiere montar algunos directorios de sistema importantes en una misma partición, por ejemplo `/usr` y `/var`. Solo los directorios que se excluyen de las instantáneas pueden residir en particiones independientes, por ejemplo, `/usr/local`, `/var/log` y `/tmp`.

Si las instantáneas están habilitadas, el programa de instalación creará automáticamente instantáneas `single` durante la instalación e inmediatamente después.

Para obtener información, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 10 "System recovery and snapshot management with Snapper"*.



### Importante: tamaño de instantáneas de Btrfs y la partición raíz

Las instantáneas pueden ocupar un espacio de almacenamiento considerable. Por lo general, cuanto más antigua es una instantánea o mayor es el conjunto de cambios que cubre, más espacio de almacenamiento ocupa. Además, cuantas más instantáneas conserve, más espacio necesitará.

Para evitar que la partición raíz se llene de datos de instantáneas, asegurarse de que es lo suficientemente grande. En caso de que realice actualizaciones frecuentes u otras instalaciones, podría necesitar al menos 30 GB para la partición raíz. Si tiene previsto que las instantáneas sigan activadas durante una actualización del sistema o durante una migración del paquete de servicio (para poder deshacerla), podría necesitar 40 GB o más.

## Volúmenes de datos de Btrfs

SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6 admite el uso de Btrfs para volúmenes de datos. Para aplicaciones que requieren Btrfs como un volumen de datos, plantéese la posibilidad de crear un sistema de archivos independiente con los grupos de cuotas inhabilitados. Este es el valor por defecto para los sistemas de archivos no raíz.

### Btrfs en una partición raíz cifrada

El particionamiento por defecto sugiere que la partición raíz sea Btrfs. Para cifrar la partición raíz, utilice el tipo de tabla de particiones GPT en lugar del tipo MSDOS. Si no lo hace, puede que el cargador de arranque GRUB2 no tenga espacio suficiente para el cargador de la segunda fase.

### IBM Z: uso de minidisks en z/VM

Si SUSE Linux Enterprise Server se instala en minidisks en z/VM que residan en el mismo disco físico, la vía a los minidisks (`/dev/disk/by-id/`) no será exclusiva. El motivo es que representa el ID del disco físico. Si hay dos o más minidisks en el mismo disco físico, todos tendrán el mismo ID.

Para evitar problemas al montar los minidisks, móntelos siempre *por vía* o *por UUID*.

### IBM Z: con DASD de FBA en z/VM

Si SUSE Linux Enterprise Server está instalado en DASD de FBA en z/VM, no se puede proporcionar una partición sugerida. En su lugar, seleccione *Particionador en modo experto* > *Empezar con particiones existentes*.

FBA DASD incluye una partición implícita que no debe suprimirse y debe reutilizarse sin ningún cambio. *No vuelva a particionar el DASD de FBA.*

### IBM Z: sistema de archivos raíz LVM

Si el sistema se configura con un sistema de archivos raíz en LVM o en una matriz RAID de software, debe colocar `/boot` en una partición independiente que no sea LVM ni RAID. De lo contrario, el sistema no arrancará. El tamaño recomendado para dicha partición es de 500 MB y el sistema de archivos recomendado es Ext4.

### IBM POWER: instalación en sistemas que tienen varios discos Fibre Channel

Si hay más de un disco disponible, el esquema de particionamiento sugerido durante la instalación coloca las particiones PReP y BOOT en discos distintos. Si se trata de discos Fibre Channel, el cargador de arranque GRUB no es capaz de encontrar la partición BOOT y el sistema no se puede arrancar.

Cuando se le pida que seleccione el esquema de particionamiento durante la instalación, elija la opción *Instalación guiada* y verifique que solo hay un disco seleccionado para la instalación. Otra opción consiste en ejecutar el *particionador en modo experto* y configurar manualmente un esquema de particionamiento que incluya PReP y BOOT en un solo disco.

## Volúmenes RAID de software admitidos

En los volúmenes DDF (Disk Data Format, formato de datos de disco) e IMSM (Intel Matrix Storage Manager, gestor de almacenamiento de matriz de Intel), se admite la instalación de volúmenes RAID de software y el arranque desde los existentes. IMSM también se conoce con otros nombres:

- Intel Rapid Storage Technology (tecnología de almacenamiento rápido de Intel)
- Intel Matrix Storage Technology (tecnología de almacenamiento de matriz de Intel)
- Acelerador de aplicaciones de Intel / Acelerador de aplicaciones de Intel edición RAID
- Intel Virtual RAID en CPU (Intel VROC, consulte <https://www.intel.com/content/www/us/en/support/articles/000024498/memory-and-storage/ssd-software.html> para obtener más información)

## Puntos de montaje para dispositivos iSCSI y FCoE

Los dispositivos iSCSI y FCoE aparecerán de forma asíncrona durante el proceso de arranque. Si bien `initrd` garantiza que esos dispositivos están correctamente configurados para el sistema de archivos raíz, no existen garantías para otros sistemas de archivos ni puntos de montaje como `/usr`. Por lo tanto, no se admiten puntos de montaje del sistema como `/usr` o `/var`. Para usar estos dispositivos, asegúrese de que la sincronización de los respectivos servicios y dispositivos se realice correctamente.

## 9.11.2 Propuesta de particionamiento

Defina en este paso la configuración de las particiones para SUSE Linux Enterprise Server.

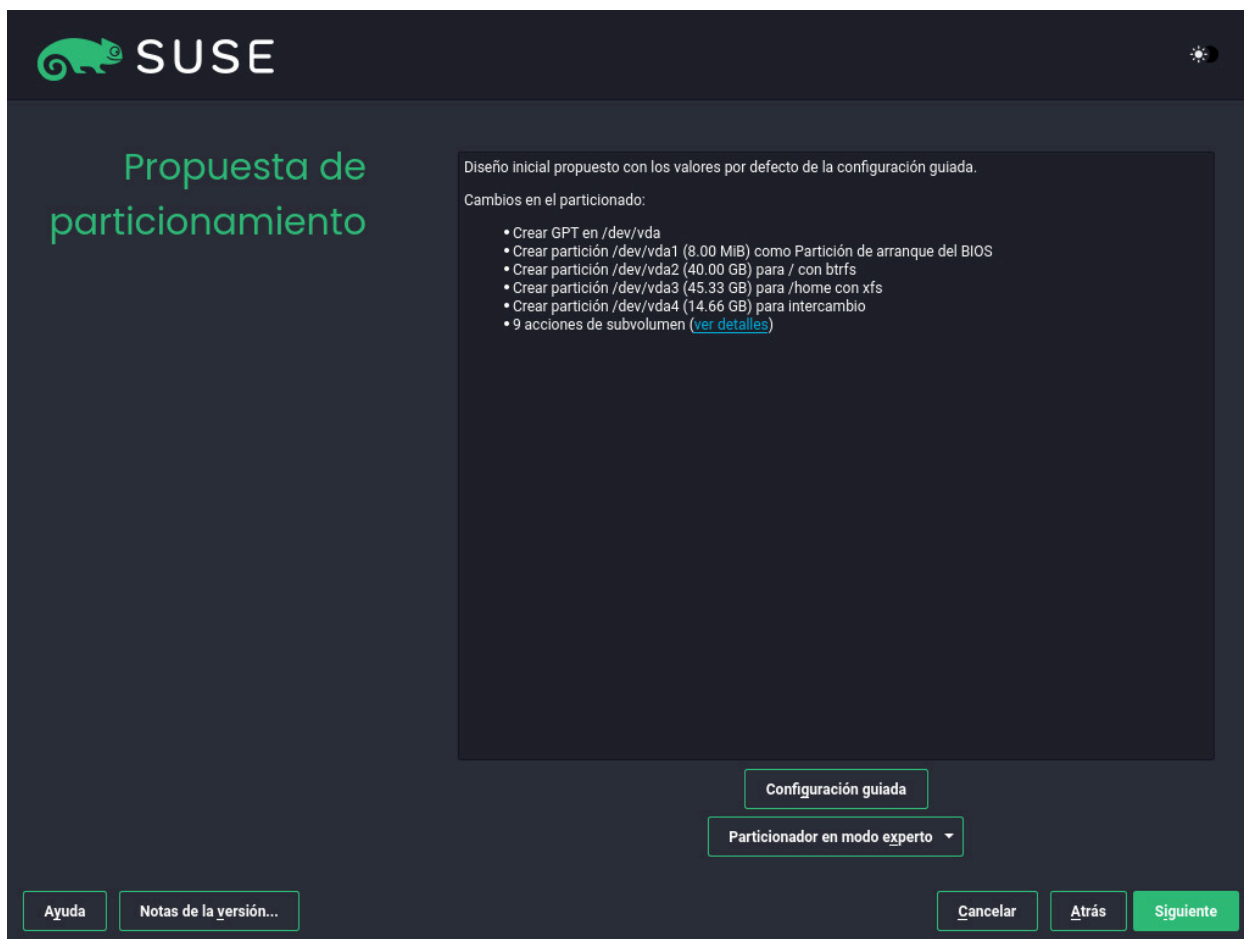


FIGURA 9.12: PROPUESTA DE PARTICIONAMIENTO

Según la función del sistema, el programa de instalación crea una propuesta para uno de los discos disponibles. Todas las propuestas contienen una partición raíz formateada con Btrfs (con las instantáneas habilitadas) y una partición de intercambio. El escritorio del entorno GNOME y las propuestas de modo texto crean una partición "home" independiente en discos de más de 20 GB. Las funciones del sistema para los hosts de virtualización crean una partición independiente para `/var/lib/libvirt`, el directorio que aloja los archivos de imagen por defecto. Si se detectan una o varias particiones de intercambio en los discos duros disponibles, serán las que se utilicen (en lugar de proponer una partición nueva al efecto). Para continuar, tiene varias opciones:

### *Siguiente*

Para aceptar la propuesta sin cambios, haga clic en *Siguiente* y continúe con el flujo de trabajo de instalación.

### Configuración guiada

Para ajustar la propuesta, seleccione *Configuración guiada*. En primer lugar, seleccione los discos duros y las particiones que desea usar. En la pantalla *Esquema de partición*, puede habilitar la gestión de volúmenes lógicos (LVM) y activar el cifrado de disco. Después, especifique *Opciones del sistema de archivos*. Puede ajustar el sistema de archivos para la partición raíz y crear particiones "home" y de intercambio independientes. Si tiene previsto poner el equipo en suspensión, asegúrese de crear una partición de intercambio independiente y marque *Ampliar al tamaño de RAM para suspender*. Si el formato del sistema de archivos raíz es Btrfs, también puede habilitar o inhabilitar las instantáneas Btrfs.

### Particionador en modo experto

Para crear una partición personalizada, haga clic en *Particionador en modo experto*. Seleccione *Empezar con propuesta actual* si desea empezar con el particionamiento de disco sugerido o *Empezar con particiones existentes* para ignorarlo y empezar con las particiones existentes en el disco. Puede seleccionar las opciones para *añadir, editar, cambiar de tamaño* o *suprimir* las particiones.

Con el *particionador en modo experto* también es posible configurar volúmenes lógicos (LVM), configurar RAID de software y asignación de dispositivos (DM), cifrar particiones, monta recursos compartidos NFS y gestionar volúmenes tmpfs. Para realizar ajustes precisos, como los subvolúmenes o la gestión de instantáneas de cada partición Btrfs, seleccione *Btrfs*. Para obtener más información acerca de las particiones personalizadas y la configuración de funciones avanzadas, consulte la [Sección 11.1, "Uso del particionador en modo experto"](#).



### Aviso: unidades de espacio de disco

Tenga en cuenta que, en el caso de las particiones, el espacio del disco se mide en unidades binarias, en lugar de en unidades decimales. Por ejemplo, si introduce tamaños de 1GB, 1GiB o 1G, todos significan 1 GiB (gibibyte), en lugar de 1 GB (gigabyte).

#### Binario

1 GiB = 1 073 741 824 bytes.

#### Decimal

1 GB = 1 000 000 000 bytes.



## Diferencia

1 GiB  $\approx$  1,07 GB.

## 9.12 Reloj y zona horaria

En este recuadro de diálogo, seleccione la región y la zona horaria. Estarán preseleccionados los valores que correspondan al idioma de instalación.

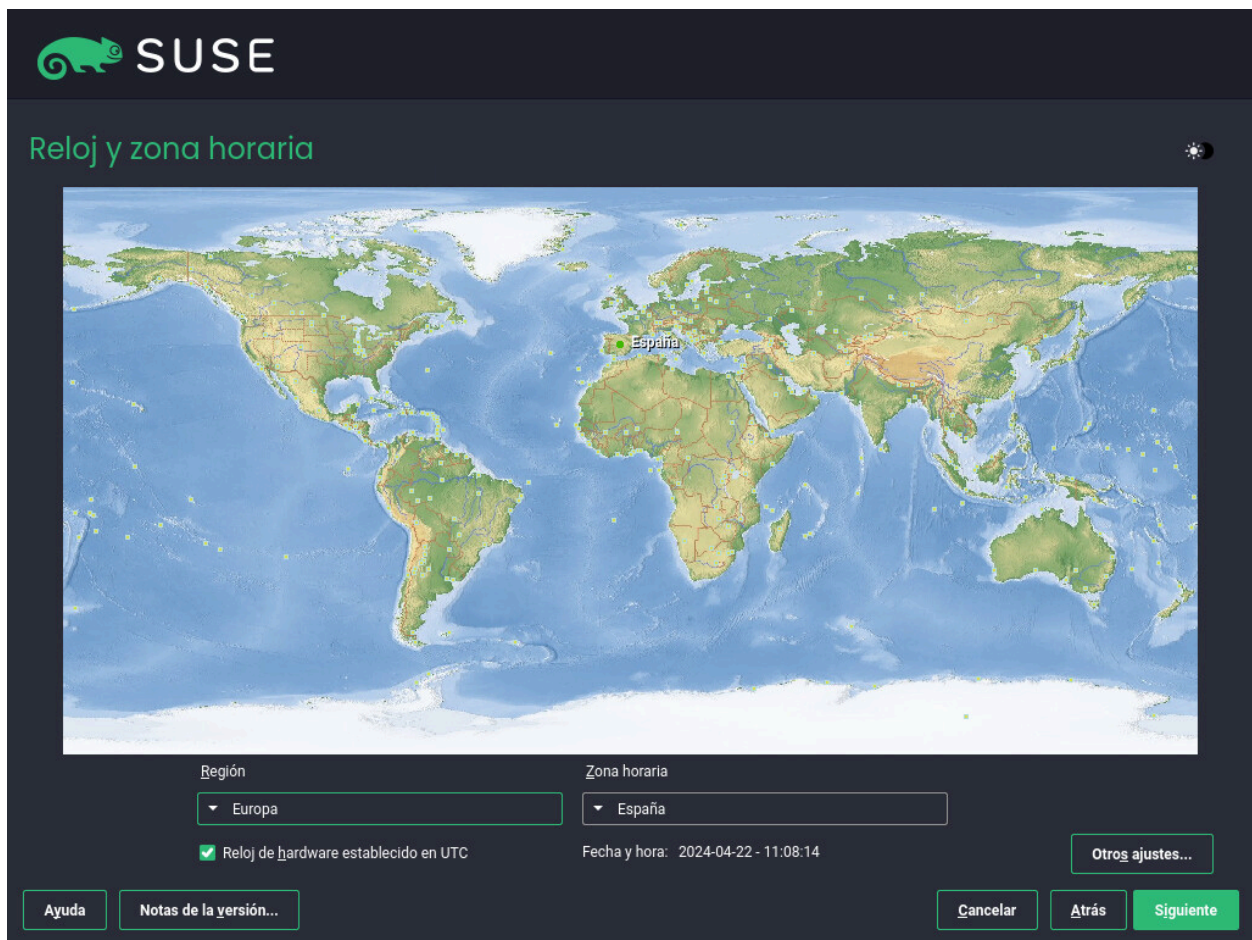


FIGURA 9.13: RELOJ Y ZONA HORARIA


Para cambiar los valores, use el mapa o los recuadros desplegados *Región* y *Zona horaria*. Si usa el mapa, señale con el cursor en la dirección aproximada de la región que le interese y haga clic para ampliarla. A continuación elija el país o la región haciendo clic. Haga clic con el botón derecho para volver al mapa del mundo.


Para configurar el reloj, elija si se aplica o no la opción UTC en *Reloj de hardware establecido en*. Si ejecuta otro sistema operativo en el equipo, como Microsoft Windows, lo más probable es que el sistema utilice la hora local en lugar de UTC. Si utiliza Linux en el equipo, defina el reloj de hardware como UTC y opte por que el cambio de la hora estándar al horario de verano se realice automáticamente.

### Importante: configuración del reloj del sistema en modo UTC

El cambio de hora estándar a horario de verano (y viceversa) solo se puede realizar automáticamente si el reloj de hardware (reloj CMOS) está configurado en modo UTC. Esto también es aplicable si utiliza la sincronización de hora automática con NTP, ya que la sincronización automática solo se realizará si la diferencia de hora entre el reloj de hardware y el del sistema es inferior a 15 minutos.

Dado que una hora de sistema incorrecta puede provocar problemas graves (copias de seguridad omitidas, mensajes de correo perdidos, errores al montar sistemas de archivos remotos, etc.), se recomienda encarecidamente ajustar *siempre* el reloj de hardware como UTC.

 Si ya hay una red configurada, puede configurar la sincronización horaria con un servidor NTP. Haga clic en *Otros ajustes* para modificar los valores de configuración de NTP o en *Manualmente* para definir la hora de forma manual. Consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 38 "Time synchronization with NTP"* para obtener más información acerca de la configuración del servicio NTP. Cuando haya acabado, haga clic en *Aceptar* para continuar con la instalación. ◀

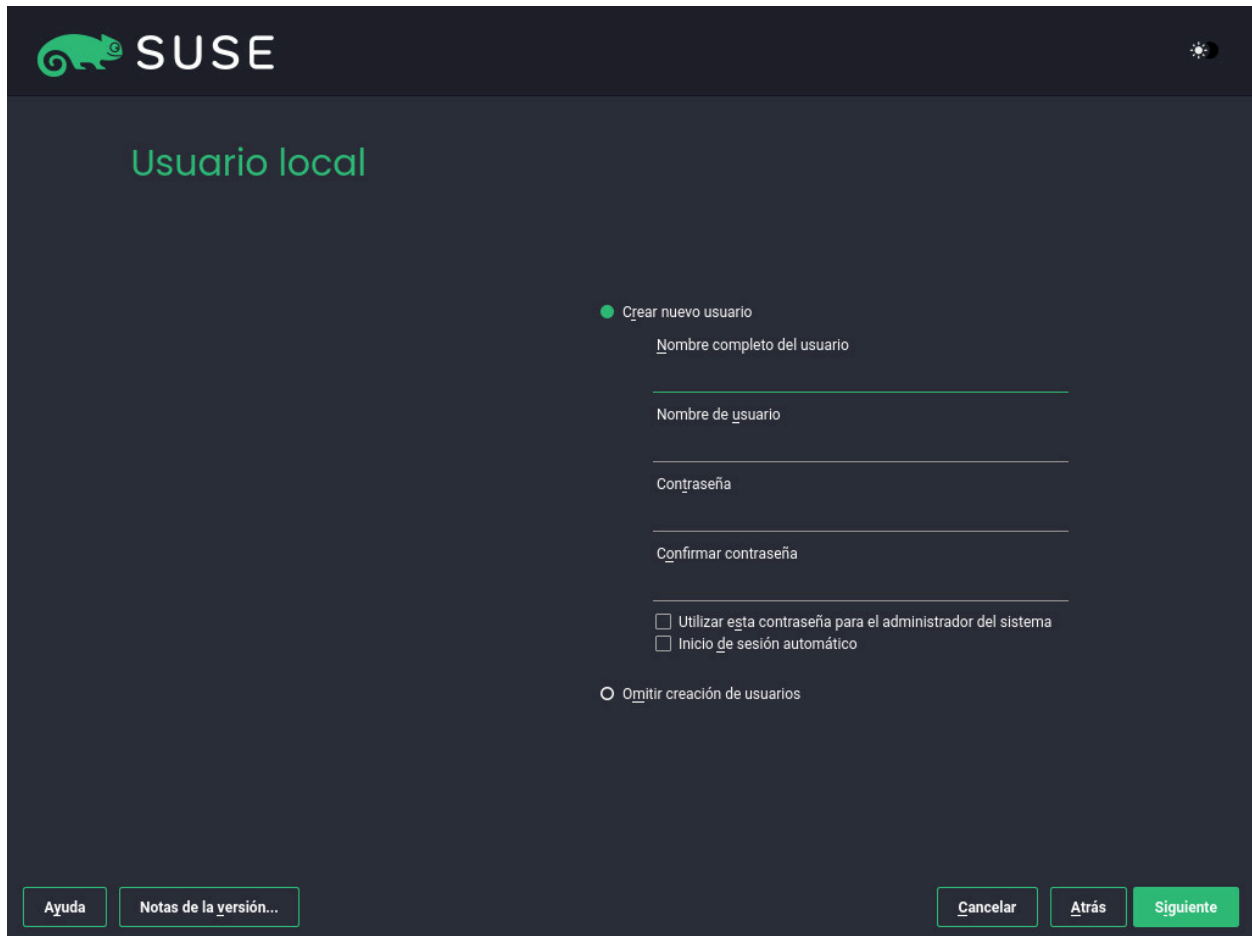
 Si se ejecuta sin NTP configurado, puede ser conveniente establecer el valor `SYSTOHC=no` (variable `sysconfig`) para evitar que se guarde la hora sin sincronizar en el reloj del hardware. ◀

### Nota: no es posible cambiar la hora en IBM Z

Puesto que el sistema operativo no tiene autorización para cambiar directamente la fecha y la hora, la opción *Otros ajustes* no está disponible en IBM Z.

## 9.13 Creación de un nuevo usuario

En este paso, cree un usuario local.



The screenshot shows the SUSE user creation interface. At the top left is the SUSE logo. The main heading is "Usuario local". Below it, there is a radio button selected for "Crear nuevo usuario". The form includes the following fields and options:

- Nombre completo del usuario (text input)
- Nombre de usuario (text input)
- Contraseña (text input)
- Confirmar contraseña (text input)
- Utilizar esta contraseña para el administrador del sistema
- Inicio de sesión automático
- Omitir creación de usuarios

At the bottom, there are buttons for "Ayuda", "Notas de la versión...", "Cancelar", "Atrás", and "Siguiente".

FIGURA 9.14: CREACIÓN DE UN NUEVO USUARIO

Tras introducir el nombre y los apellidos, puede aceptar la propuesta o bien especificar un nuevo valor para *Nombre de usuario*, que será el que se utilice para entrar en el sistema. Utilice solo letras minúsculas (a-z), dígitos (0-9) y los caracteres `.` (punto), `-` (guión) y `_` (guión bajo). No se permiten caracteres especiales, letras acentuadas ni diéresis.

Por último, introduzca una contraseña para el usuario. Vuelva a introducirla para confirmarla (para garantizar que no se ha escrito mal por error). Para proporcionar una seguridad eficaz, la contraseña debe tener al menos seis caracteres y estar formada por letras en mayúsculas y minúsculas, cifras y caracteres especiales (ASCII de 7 bits). No se permiten letras acentuadas ni diéresis. Las contraseñas que se introduzcan se comprueban para verificar su nivel de seguridad.

Si se introduce una contraseña que sea fácil de adivinar (como una palabra del diccionario o un nombre), se mostrará una advertencia. Conviene utilizar contraseñas difíciles de adivinar para garantizar la seguridad.

## Importante: nombre de usuario y contraseña

Recuerde tanto su nombre de usuario como su contraseña, ya que necesitará estos datos cada vez que entre al sistema.

Si instala SUSE Linux Enterprise Server en un equipo con una o varias instalaciones de Linux existentes, YaST le permite importar los datos de usuario como nombres de usuario y contraseñas. Seleccione *Importar datos de usuario de una instalación anterior* y, a continuación, *Seleccionar usuarios* para importar.

Si no desea configurar usuarios locales, por ejemplo, para configurar un cliente en una red con autenticación centralizada de usuarios, omita este paso haciendo clic en *Siguiente* y confirmando la advertencia. La autenticación de usuarios de red se puede configurar en cualquier momento posterior en el sistema instalado. Consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 6 "Managing users with YaST"* para obtener información.

Hay otras dos opciones disponibles:

### *Utilizar esta contraseña para el administrador del sistema*

Si está marcada, la misma contraseña introducida para el usuario se empleará para el administrador `root` del sistema. Esta opción es adecuada para estaciones de trabajo independientes o equipos de una red doméstica administrada por un solo usuario. Si no está marcada, se le solicitará una contraseña de administrador del sistema en el siguiente paso del flujo de trabajo de instalación (consulte la [Sección 9.14, "Autenticación para el administrador del sistema root"](#)).

### *Inicio de sesión automático*

Con esta opción el usuario seleccionado entra en el sistema automáticamente cuando se inicia. Esta opción resulta útil sobre todo si el equipo lo utiliza un solo usuario. Para el inicio de sesión automático, la opción se debe habilitar explícitamente.



## Aviso: inicio de sesión automático

Si el inicio de sesión automático está habilitado, el sistema arranca y aparece el escritorio directamente, sin solicitar ningún tipo de autenticación. Si almacena información confidencial en el sistema, no debería habilitar esta opción en caso de que otros usuarios puedan acceder al equipo.

En un entorno donde los usuarios se gestionen de forma centralizada (por ejemplo, con NIS o LDAP), puede omitir la creación de usuarios locales. Seleccione *Omitir creación de usuarios* en tal caso.

## 9.14 Autenticación para el administrador del sistema root

Si no ha seleccionado *Utilizar esta contraseña para el administrador del sistema* en el paso anterior, deberá introducir una contraseña para el administrador del sistema `root` o proporcionar una clave SSH pública. Si no lo hace, este paso de la configuración se omitirá.

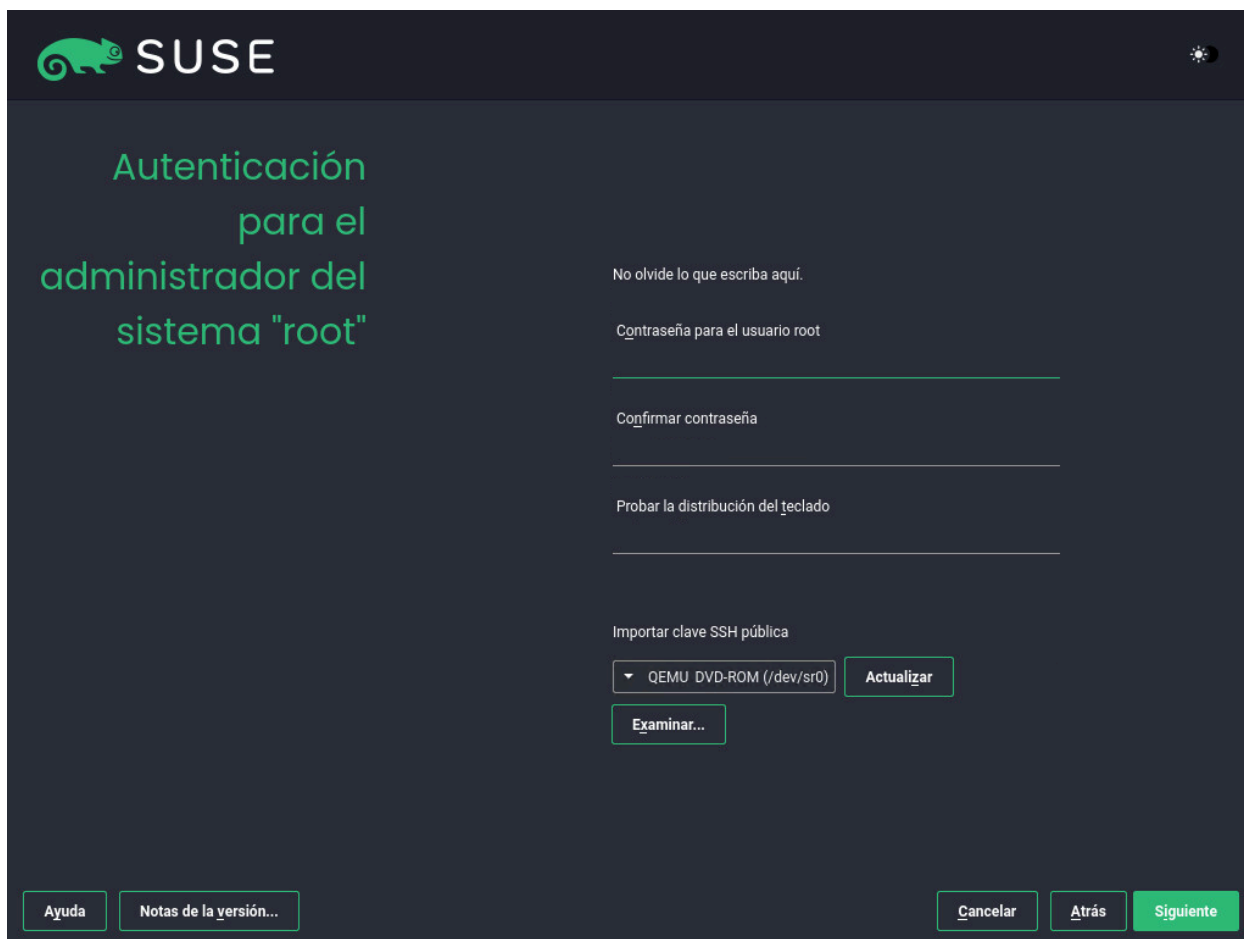


FIGURA 9.15: AUTENTICACIÓN PARA EL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA `root`

Introduzca la contraseña del administrador del sistema `root`. Por motivos de verificación, la contraseña raíz (la del usuario `root`) se debe introducir dos veces. No olvide la contraseña, ya que no se puede recuperar más tarde.

### Sugerencia: contraseñas y disposición del teclado

Se recomienda utilizar solo caracteres ASCII del alfabeto de EE.UU. En caso de error del sistema o si hay que iniciar el sistema en modo de rescate, puede que el teclado disponible no esté en otro idioma.

Para cambiar la contraseña de `root` más tarde en el sistema instalado, ejecute YaST e inicie *Seguridad y usuarios > Gestión de usuarios y grupos*.



## Importante: el usuario `root`

`root` es el nombre del administrador del sistema o superusuario. Su ID de usuario (uid) es `0`. A diferencia de los usuarios normales, la cuenta de `root` tiene privilegios ilimitados.

### No olvide la contraseña del usuario `root`

Solo el usuario `root` tiene privilegios para cambiar la configuración del sistema, instalar programas, gestionar usuarios y configurar nuevo hardware. Para llevar a cabo estas tareas, se requiere la contraseña del usuario `root`. No olvide la contraseña, ya que no se puede recuperar más tarde.

### No utilice al usuario `root` para el trabajo diario

Iniciar sesión como usuario `root` para el trabajo diario es bastante arriesgado: los comandos de `root` normalmente se ejecutan sin confirmación adicional, por lo que un solo error puede provocar la pérdida irrecuperable de archivos del sistema. Utilice la cuenta de `root` únicamente para la administración, el mantenimiento y la reparación del sistema.

### No cambie el nombre de la cuenta del usuario `root`

YaST siempre nombrará al administrador del sistema como `root`. Aunque es técnicamente posible cambiar el nombre de la cuenta de `root`, algunas aplicaciones, guiones o productos de otros fabricantes pueden depender de la existencia de un usuario llamado `root`. Si bien esta configuración siempre se dirige a entornos individuales, los ajustes necesarios pueden ser sobrescritos por las actualizaciones del proveedor, por lo que cambiar el nombre de la cuenta se convertiría en una tarea continua, en lugar de hacerse una única vez. Esto es especialmente cierto en configuraciones muy complejas que implican aplicaciones de otros fabricantes, en las que es necesario verificar con todos los proveedores implicados si se admite el cambio de nombre de la cuenta de `root`.

Dado que no se pueden prever las implicaciones del cambio de nombre de la cuenta de `root`, SUSE no admite el cambio de nombre de la cuenta de `root`.

Normalmente, la idea de renombrar la cuenta de `root` es para ocultarla o hacerla impredecible. Sin embargo, `/etc/passwd` requiere `644` permisos para los usuarios normales, por lo que cualquier usuario del sistema puede recuperar el nombre de entrada para el ID de usuario `0`. Para descubrir mejores formas de proteger la

cuenta de `root`, consulte el Libro "Security and Hardening Guide", Capítulo 14 "User management", Sección 14.5 "Restricting root logins" y el Libro "Security and Hardening Guide", Capítulo 14 "User management", Sección 14.5.3 "Restricting SSH logins".

Si desea acceder al sistema de forma remota a través de SSH mediante una clave pública, importe una clave desde un dispositivo de almacenamiento extraíble o una partición existente. Después de que finalice la instalación, puede entrar a la sesión a través de SSH con la clave SSH proporcionada.

#### PROCEDIMIENTO 9.1: ADICIÓN DE UNA CLAVE SSH PÚBLICA PARA EL USUARIO `root`

Para importar una clave SSH pública desde una partición de medio, siga estos pasos:

1. La clave SSH pública se encuentra en su directorio `~/ .ssh` y tiene la extensión de archivo `.pub`. Cópielo en un dispositivo de almacenamiento extraíble o en una partición existente que no se haya formateado durante la instalación.
2. Si la clave se encuentra en un dispositivo de almacenamiento extraíble, insértelo en el equipo y haga clic en *Actualizar*. El dispositivo aparecerá en el cuadro desplegable bajo *Importar clave pública*.
3. Haga clic en *Examinar*, seleccione la clave SSH pública y confirme con *Abrir*.
4. Haga clic en *Siguiente*.

Si ha definido una contraseña y ha añadido una clave SSH pública, y necesita acceso remoto inmediatamente después de la instalación, no olvide abrir el puerto SSH en la sección *Seguridad* del resumen *Configuración de la instalación*. Si no define ninguna contraseña y solo añade una clave, el puerto se abrirá automáticamente para evitar que se bloquee el acceso al sistema recién instalado.

## 9.15 Configuración de la instalación

En el último paso antes de que se realice la instalación real, puede modificar los ajustes de instalación sugeridos por el programa de instalación. Para modificar las sugerencias, haga clic en el encabezado correspondiente. Después de realizar los cambios en un ajuste concreto, volverá siempre a la ventana *Configuración de la instalación*, que se actualiza en consecuencia.



Si ha añadido una clave SSH para el usuario `root` como se menciona en el [Procedimiento 9.1](#), no olvide abrir el puerto SSH en el ajuste *Seguridad*.



FIGURA 9.16: CONFIGURACIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 9.15.1 *Software*

SUSE Linux Enterprise Server contiene varios patrones de software para distintas aplicaciones. El abanico de patrones y paquetes disponibles depende de la selección de módulos y extensiones que haya realizado.

Haga clic en *Software* para abrir la pantalla *Selección de software y tareas del sistema*, donde puede modificar la selección del patrón de acuerdo a sus necesidades. Seleccione un patrón de la lista y consulte la descripción que se muestra en la parte derecha de la ventana.

Cada patrón incluye varios paquetes de software necesarios para funciones específicas (por ejemplo, servidor Web y LAMP o servidor de impresión). Para poder seleccionar con más detalle los paquetes de software que se deben instalar, seleccione *Detalles* para cambiar al gestor de software de YaST.

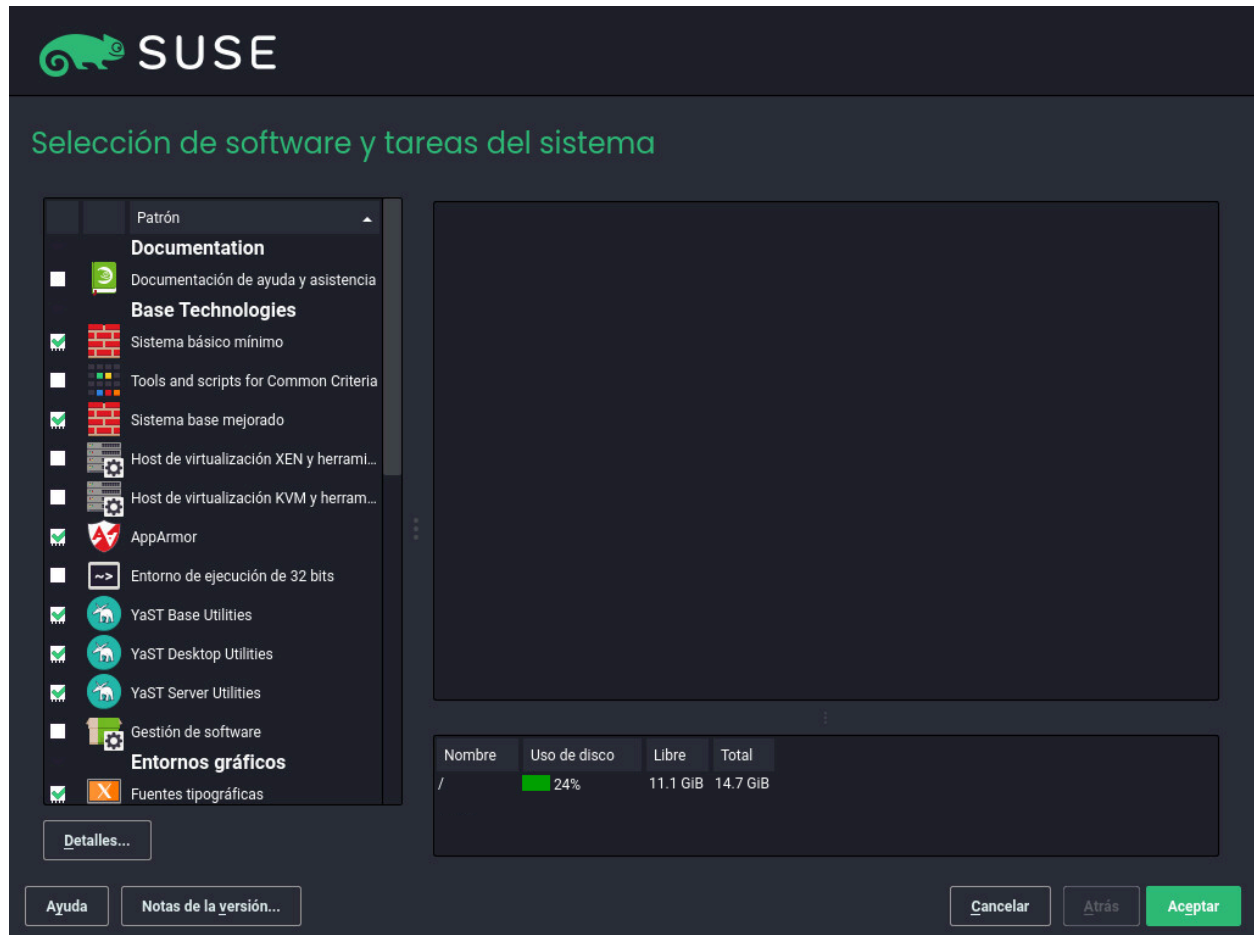


FIGURA 9.17: SELECCIÓN DE SOFTWARE Y TAREAS DEL SISTEMA

También puede instalar otros paquetes de software o eliminar paquetes del sistema en cualquier momento con el gestor de software de YaST. Para obtener más información, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 8 "Installing or removing software"*.

Si decide instalar GNOME, SUSE Linux Enterprise Server se instala con el servidor de entorno gráfico X.org. Como alternativa a GNOME, se puede instalar el gestor de ventanas ligero IceWM. Seleccione *Detalles* en la pantalla *Selección de software y tareas del sistema* y busque icewm.



### Sugerencia: IBM Z: compatibilidad con cifrado de hardware

La pila de cifrado de hardware no se instala por defecto. Para instalarla, seleccione *System z HW crypto support* (Compatibilidad de cifrado de hardware de System z) en la pantalla *Selección de software y tareas del sistema*.



### Sugerencia: adición de idiomas secundarios

El idioma que seleccionó en el primer paso de la instalación se usará como idioma primario (por defecto) del sistema. Es posible añadir idiomas secundarios en el recuadro de diálogo *Software*. Para ello, seleccione *Detalles > Ver > Idiomas*.

## 9.15.2 Arranque

El programa de instalación propone una configuración de arranque para el sistema. Otros sistemas operativos instalados en el equipo, como Microsoft Windows u otras instalaciones de Linux, se detectarán automáticamente y se añadirán al cargador de arranque. Sin embargo, SUSE Linux Enterprise Server se arrancará por defecto. En condiciones normales, puede mantener estos valores de configuración sin modificarlos. Si necesita contar con una configuración personalizada, modifique la propuesta según sus necesidades. Para obtener más información, consulte el Libro *“Administration Guide”, Capítulo 18 “The boot loader GRUB 2”, Sección 18.3 “Configuring the boot loader with YaST”*.



### Importante: RAID 1 de software

Se admite el arranque de una configuración en la que el directorio `/boot` se encuentre en un dispositivo RAID 1 de software, pero es necesario instalar el cargador de arranque en el MBR (*Ubicación del cargador de arranque > Arranque desde el registro de arranque principal*). No se admite que `/boot` se encuentre en dispositivos RAID de software con un nivel distinto a RAID 1. Consulte también el Libro *“Storage Administration Guide”, Capítulo 8 “Configuring software RAID for the root partition”*.

### 9.15.3 Seguridad

*Mitigaciones de CPU* hace referencia a los parámetros de la línea de comandos de arranque del núcleo relativas a las mitigaciones de software que se han distribuido para evitar ataques de canal lateral de la CPU. Haga clic en la entrada seleccionada para elegir una opción distinta. Para obtener información, consulte el Libro *“Administration Guide”, Capítulo 18 “The boot loader GRUB 2” CPU Mitigations*.

Por defecto, el *cortafuegos* está habilitado en todas las interfaces de red configuradas. Para inhabilitar `firewalld` por completo, haga clic en *inhabilitar* (no recomendado).



#### Nota: ajustes del cortafuegos

Si el cortafuegos está activado, todas las interfaces se asignan a la zona `public`, donde todos los puertos están cerrados por defecto, lo que garantiza la máxima seguridad. El único puerto que puede abrir durante la instalación es el 22 (SSH), para permitir el acceso remoto. Otros servicios que requieren acceso a la red (como FTP, Samba, el servidor Web, etc.) solo funcionarán después de haber ajustado los ajustes del cortafuegos. Consulte el Libro *“Security and Hardening Guide”, Capítulo 23 “Masquerading and firewalls”* para obtener información de la configuración.



#### Nota: ajustes del cortafuegos para recibir actualizaciones

Por defecto, el cortafuegos de SUSE Linux Enterprise Server solo bloquea las conexiones entrantes. Si el sistema se encuentra detrás de otro cortafuegos que bloquea el tráfico saliente, asegúrese de permitir las conexiones a <https://scc.suse.com/> y <https://updates.suse.com> en los puertos 80 y 443 para recibir actualizaciones.

El servicio *SSH* está habilitado por defecto, pero su puerto (el 22) está cerrado en el cortafuegos. Haga clic en *abrir* para abrir el puerto o en *inhabilitar* para inhabilitar el servicio. Tenga en cuenta que si SSH está inhabilitado, las entradas remotas no serán posibles. Consulte el Libro *“Security and Hardening Guide”, Capítulo 22 “Securing network operations with OpenSSH”* para obtener más información.



## Sugerencia: claves de host SSH existentes

Si instala SUSE Linux Enterprise Server en un equipo con instalaciones de Linux existentes, la rutina de instalación importará una clave de host SSH. Se elegirá por defecto la clave de host con la hora de acceso más reciente. Consulte también la [Sección 9.15.9, "Importar claves de host SSH y configuración"](#).

Si realiza una administración remota mediante VNC, también puede especificar si se podrá acceder al equipo a través de VNC después de la instalación. Tenga en cuenta que para habilitar VNC también es necesario definir el *destino por defecto de systemd* en el modo *gráfico*.

El *módulo de seguridad principal de Linux* por defecto es *AppArmor*. Para inhabilitarlo, seleccione *Ninguno* como módulo en los ajustes de *Seguridad*. Esto permite deseleccionar el patrón de *AppArmor* en los ajustes de *Software* ([Sección 9.15.1, "Software"](#)).

### 9.15.4 *Perfiles de seguridad*



## Importante: disponibilidad en SUSE Linux Enterprise 15 SP4

Esta función está disponible para SUSE Linux Enterprise 15 SP4 GM mediante la actualización automática del instalador o mediante el medio QU2.

Esta categoría permite reforzar el sistema con directivas de seguridad de OpenSCAP. La primera directiva que se implementó fue la Security Technical Implementation Guide (STIG) por la Agencia de sistemas de información de defensa (DISA).

Haga clic para *habilitar* la directiva de seguridad. Los ajustes de instalación no compatibles se mostrarán con la regla que infrinjan. Algunos ajustes se pueden ajustar automáticamente haciendo clic en *corregir regla*. Para los ajustes que requieren la intervención del usuario, haga clic en *modificar ajustes* para abrir la pantalla de ajustes correspondiente.



## Sugerencia: comprobación del cumplimiento de las directivas durante la instalación

Si no desea esperar a que aparezca la pantalla *Configuración de la instalación*, pero desea que el instalador compruebe los ajustes desde el principio del proceso de instalación, arranque el sistema con el parámetro de arranque YAST\_SECURITY\_POLICY=POLICY. Para

comprobar la conformidad con la STIG de la DISA, utilice `YAST_SECURITY_POLICY=stig`. Para obtener más información sobre los parámetros de arranque, consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).

El instalador no comprueba todas las reglas del perfil, solo las necesarias para la instalación o las que son difíciles de corregir posteriormente. Para aplicar las reglas restantes, se realiza una solución SCAP completa en el primer arranque. También puede realizar *solo una exploración* o *no hacer nada* y corregir manualmente el sistema más adelante con OpenSCAP. Para obtener más información, consulte los artículos [Hardening SUSE Linux Enterprise with STIG](https://documentation.suse.com/compliance/all/html/SLES-stig/article-stig.html) (<https://documentation.suse.com/compliance/all/html/SLES-stig/article-stig.html>) y [Hardening SUSE Linux Enterprise with OpenSCAP](https://documentation.suse.com/compliance/all/html/SLES-openscap/article-openscap.html) (<https://documentation.suse.com/compliance/all/html/SLES-openscap/article-openscap.html>).

### 9.15.5 Configuración de la red

Esta categoría muestra los ajustes de red actuales, configurados automáticamente después de arrancar en la instalación (consulte la [Sección 9.6](#)) o configurados manualmente durante el proceso de instalación. Por defecto, **wicked** se utiliza para instalaciones de servidor y NetworkManager para cargas de trabajo de escritorio.

Si desea comprobar o ajustar la configuración de red, haga clic en *Configuración de la red*. Esto le llevará al módulo *Configuración de la red* de YaST. Para obtener información, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 23 "Basic networking", Sección 23.4 "Configuring a network connection with YaST"*.



#### Importante: compatibilidad con NetworkManager

SUSE solo admite NetworkManager para cargas de trabajo de escritorio con SLED o la extensión de estación de trabajo. Todas las certificaciones de servidor se realizan con la herramienta de configuración de red **wicked**, y el uso de NetworkManager puede invalidarlas. NetworkManager no es compatible con SUSE para cargas de trabajo de servidor.

### 9.15.6 *Kdump*

Kdump permite guardar un volcado del núcleo en caso de que se produzca un fallo para analizar los errores. Utilice este recuadro de diálogo para habilitar y configurar Kdump. Para obtener más información, consulte el *Libro "System Analysis and Tuning Guide", Capítulo 20 "Kexec and Kdump"*.

### 9.15.7 *IBM Z: dispositivos de la lista negra*

Para ahorrar memoria, todos los canales de dispositivos que no estén en uso actualmente, pasan por defecto a la lista negra (cada canal que no esté en esta lista ocupa unos 50 KB de memoria). Para configurar hardware adicional del sistema instalado mediante canales que se encuentren en la lista negra, ejecute el módulo correspondiente de YaST para habilitar primero los canales respectivos.

Para inhabilitar la lista negra, haga clic en *Inhabilitar*.

### 9.15.8 *Destino por defecto de systemd*

SUSE Linux Enterprise Server puede arrancar en dos destinos distintos (anteriormente denominados "niveles de ejecución"). El destino *gráfico* inicia un gestor de visualización, mientras que el destino *multiusuario* inicia la interfaz de línea de comandos.

El destino por defecto es el *gráfico*. Si no ha instalado los patrones de *X Window System*, deberá cambiarlo a *multiusuario*. Si es preciso acceder al sistema mediante VNC, debe seleccionar el destino *gráfico*.

### 9.15.9 *Importar claves de host SSH y configuración*

Si se ha detectado una instalación de Linux en el equipo, YaST importa por defecto la clave de host SSH más reciente que encuentra en `/etc/ssh` y puede incluir, opcionalmente, otros archivos del directorio. Esto permite reutilizar la identidad SSH de la instalación existente, lo que

evita que se muestre la advertencia `REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED` en la primera conexión. Tenga en cuenta que este elemento no se muestra en el resumen de la instalación si YaST no descubre ninguna otra instalación. Dispone de las dos opciones siguientes:

*Me gustaría importar claves SSH de una instalación anterior:*

Seleccione esta opción para importar la clave de host SSH y, opcionalmente, la configuración de un sistema instalado. Puede seleccionar la instalación que desea importar de la lista de opciones siguiente.

*Importar configuración de SSH*

Habilite esta opción para copiar otros archivos de `/etc/ssh` en el sistema instalado, además de las claves de host.

### 9.15.10 *Sistema*

En esta pantalla se presenta toda la información de hardware que el programa de instalación ha podido recopilar del sistema. Cuando se abre por primera vez, se inicia la detección de hardware. En función de la configuración del sistema, este proceso puede llevar algún tiempo. Seleccione cualquier elemento de la lista y haga clic en *Detalles* para ver información detallada. Utilice *Guardar en archivo* para guardar una lista detallada en el sistema de archivos local o en un dispositivo extraíble.

Los usuarios avanzados también pueden cambiar los ajustes de *Configuración de PCI ID* y la configuración del núcleo seleccionando *Valores de configuración del núcleo*. Se abre una pantalla con dos pestañas:

*Configuración de ID de PCI*

Cada controlador del núcleo contiene una lista con los ID de dispositivos de todos los dispositivos compatibles. Si el nuevo dispositivo no se incluye en ninguna base de datos del controlador, el dispositivo se considerará como no admitido, incluso aunque se pueda usar con un controlador existente. Aquí puede añadir varios ID de PCI a un controlador de dispositivo. Este procedimiento solo deben realizarlo usuarios expertos.

Para añadir un ID, haga clic en *Añadir* y seleccione si desea introducir los datos *manualmente* o si desea elegirlos en una lista. Introduzca los datos necesarios. *SysFS Dir* es el nombre del directorio de `/sys/bus/pci/drivers`. Si está vacío, se usa el nombre de *controlador* como nombre del directorio. Las entradas existentes se pueden gestionar con las opciones *Editar* y *Suprimir*.



## Ajustes del kernel

Aquí puede cambiar los valores de *Planificador global de E/S*. Si selecciona *Sin configurar*, se usará el ajuste por defecto para cada arquitectura. Este ajuste también se puede cambiar más tarde en el sistema instalado. Consulte el *Libro "System Analysis and Tuning Guide", Capítulo 14 "Tuning I/O performance"* para obtener detalles sobre el ajuste de E/S.

Active también aquí el ajuste *Habilitar teclas Pet Sis*. Estas teclas le permiten emitir comandos básicos (por ejemplo, para arrancar el sistema o escribir volcados del núcleo) en caso de que el sistema se detenga por fallo. Se recomienda habilitar estas teclas si se está desarrollando el núcleo. Consulte <https://www.kernel.org/doc/html/latest/admin-guide/sysrq.html> para obtener más detalles.

## 9.16 Instalación

Tras configurar todos los ajustes para la instalación, haga clic en *Instalar* en la ventana de configuración de la instalación para iniciar el proceso. Puede que algunos componentes de software requieran que confirme la licencia. Si es así, se mostrarán los recuadros de diálogo correspondientes. Haga clic en *Aceptar* para instalar el paquete de software. Si no acepta la licencia, haga clic en *No acepto*. El paquete de software no se instalará en ese caso. En el recuadro de diálogo siguiente, vuelva a confirmar con *Instalar*.

La instalación tarda entre 15 y 30 minutos, en función del rendimiento del sistema y del alcance del software que se haya seleccionado. La instalación del software comienza después de preparar el disco duro y guardar y restaurar los valores de configuración del usuario. Seleccione *Detalles* para cambiar al registro de instalación o *Notas de la versión* para leer información importante y actualizada que no estaba disponible en el momento de enviar los manuales a impresión.

Cuando se haya completado la instalación del software, el sistema se reinicia en la nueva instalación, donde podrá entrar a la sesión. Para personalizar la configuración del sistema o para instalar paquetes de software adicionales, inicie YaST.

### 9.16.1 IBM Z: carga de programa inicial del sistema instalado

Normalmente, YaST se reanuda en el sistema instalado en la plataforma IBM Z. Existen excepciones, relacionadas con algunas instalaciones en las que el cargador de arranque se encuentra en un dispositivo FCP en entornos con LPAR en un equipo anterior a z196, o con z/VM anterior a la versión 5.4. El cargador de arranque se escribe en una partición independiente montada como `/boot/zipl/`.

En los casos en los que no es posible reanunciar automáticamente, YaST muestra un recuadro de diálogo con información relativa al dispositivo que se debe utilizar para realizar la IPL. Acepte la opción de apagar el sistema y realice la IPL después. El procedimiento varía en función del tipo de instalación:

### Instalación en una LPAR

En la HMC de IBM Z, seleccione *Load* (Cargar), *Clear* (Borrar) y después escriba la dirección de carga (la dirección del dispositivo en el que se encuentra el directorio `/boot/zipl` con el cargador de arranque). Si se utiliza un disco ZFCP como dispositivo de arranque, elija *Load from SCSI* (Cargar desde SCSI) y especifique la dirección de carga del adaptador FCP, además de los valores de WWPN y LUN del dispositivo de arranque. Inicie ahora el proceso de carga.

### Instalación en z/VM

Entre en el invitado de VM (consulte [Ejemplo 5.1, "Configuración de un directorio z/VM"](#) para ver datos sobre la configuración) como `LINUX1` y proceda con la IPL del sistema instalado:

```
IPL 151 CLEAR
```

`151` es un ejemplo de dirección del dispositivo de arranque DASD. Sustituya este valor con la dirección correcta.

Si utiliza un disco zFCP como dispositivo de arranque, especifique los valores WWPN y LUN de zFCP del dispositivo de arranque antes de iniciar la IPL. La longitud de los parámetros está restringida a un máximo de ocho caracteres. Los números largos deben quedar separados por espacios:

```
SET LOADDEV PORT 50050763 00C590A9 LUN 50010000 00000000
```

Por último, inicie la IPL:

```
IPL FC00
```

`FC00` es un ejemplo de dirección del adaptador zFCP. Sustituya este valor con la dirección correcta.

### Instalación de invitado de KVM

Cuando haya terminado la instalación, se apague la máquina virtual. En ese momento, entre en el host de KVM, edite el archivo de descripción de la máquina virtual y reinícielo para la IPL (carga del programa inicial) en el sistema instalado:

1. Entre en el host de KVM.

## 2. Edite el archivo XML de dominio ejecutando

```
> sudo virsh edit s12-1
```

y elimine las líneas siguientes:

```
<!-- Boot kernel - remove 3 lines after successfull installation -->  
<kernel>/var/lib/libvirt/images/s12-kernel.boot</kernel>  
<initrd>/var/lib/libvirt/images/s12-initrd.boot</initrd>  
<cmdline>linuxrcstderr=/dev/console</cmdline>
```

## 3. Reinicie el invitado de máquina virtual para la IPL en el sistema instalado:

```
> sudo virsh start s12-1 --console
```



**Nota:** `cio_ignore` está inhabilitado para las instalaciones de KVM

El parámetro del núcleo `cio_ignore` impide que el núcleo busque en todos los dispositivos de hardware disponibles. Sin embargo, en los invitados de KVM, el hipervisor ya se encarga de proporcionar acceso solo a los dispositivos correctos. Por lo tanto, `cio_ignore` está inhabilitado por defecto al instalar un invitado de KVM (para instalaciones de z/VM y LPAR está activado por defecto).

## 9.16.2 IBM Z: conexión con el sistema instalado

Después de realizar la ILP en el sistema, establezca una conexión mediante VNC, SSH o X para entrar en el sistema instalado. Se recomienda usar VNC o SSH. Para personalizar la configuración del sistema o para instalar paquetes de software adicionales, inicie YaST.

### 9.16.2.1 Uso de VNC para realizar la conexión

Se muestra un mensaje en el terminal 3270 que solicita que se conecte a un sistema Linux usando un cliente VNC. Sin embargo, este mensaje puede pasar inadvertido, porque aparece junto con mensajes del núcleo y porque el proceso del terminal puede finalizar antes de que el usuario vea este mensaje. Si no sucede nada durante 5 minutos, pruebe a iniciar una conexión con el sistema Linux usando un visor VNC.

Si va a conectar con un navegador con funciones JavaScript, escriba la dirección URL completa, compuesta por la dirección IP del sistema instalado y el número de puerto con el formato siguiente:

```
http://IP_OF_INSTALLED_SYSTEM:5801/
```

### 9.16.2.2 Uso de SSH para realizar la conexión

Se muestra un mensaje en el terminal 3270 que solicita que se conecte a un sistema Linux usando un cliente SSH. Sin embargo, este mensaje puede pasar inadvertido, porque aparece junto con mensajes del núcleo y porque el proceso del terminal puede finalizar antes de que el usuario vea este mensaje.

Cuando aparezca el mensaje, utilice SSH para entrar en el sistema Linux como usuario root. Si la conexión se rechaza o caduca, espere a que termine el tiempo límite de entrada y vuelva a intentarlo (el tiempo depende de la configuración del servidor).

### 9.16.2.3 Uso de X para realizar la conexión

Al realizar la carga del programa inicial (IPL) en el sistema instalado, asegúrese de que el servidor X que se haya utilizado para la primera fase de la instalación esté activado y disponible antes de arrancar desde DASD. YaST abre este servidor X para finalizar la instalación. Pueden surgir problemas en el caso de que el sistema se arranque pero no pueda conectar con el servidor X en el momento oportuno.

## 10 Registro de SUSE Linux Enterprise y gestión de módulos y extensiones

Para obtener asistencia técnica y actualizaciones de los productos, debe registrar y activar SUSE Linux Enterprise Server en el Centro de servicios al cliente de SUSE. Se recomienda realizar el registro durante la instalación, ya que así podrá instalar el sistema con las últimas actualizaciones y parches disponibles. Sin embargo, si no dispone de conexión o desea omitir el paso de registro, puede realizar el registro en cualquier momento posterior desde el sistema instalado.

Los módulos y extensiones añaden funciones al sistema y permiten personalizarlo según sus necesidades. Estos componentes también deben registrarse y se pueden gestionar con YaST o con herramientas de línea de comandos. Para obtener más información consulte también *Artículo "Modules and Extensions Quick Start"*.



### Nota: cuenta de SUSE

Para registrarse en el Centro de servicios al cliente de SUSE hace falta una cuenta de SUSE. En caso de que aún no tenga una cuenta de SUSE, diríjase a la página principal del Centro de servicios al cliente de SUSE (<https://scc.suse.com/>) a fin de crear una.



### Sugerencia: anulación del registro de un sistema

Para anular por completo el registro de un sistema, incluidos todos los módulos y extensiones, use la herramienta de línea de comandos **SUSEConnect**. Al anular el registro de un sistema, se elimina la entrada correspondiente en el servidor de registro y se eliminan todos los repositorios de módulos, extensiones y del propio producto.

```
> sudo SUSEConnect -d
```

## 10.1 Registro durante la instalación

La forma más fácil, y la recomendada, para registrarse es hacerlo durante la instalación. Además de permitir instalar los parches más recientes de SUSE Linux Enterprise Server, tendrá acceso a todos los módulos y extensiones sin necesidad de proporcionar medios de instalación adicionales. Esto también se aplica a todos los módulos y extensiones que instale. Para obtener información detallada sobre el proceso de registro, consulte la [Sección 9.7, "Registro"](#).

Si el sistema se ha registrado correctamente durante la instalación, YaST añade los repositorios en línea proporcionados por el Centro de servicios al cliente de SUSE. Esto evita problemas si los orígenes de instalación locales ya no están disponibles y garantiza que siempre se obtienen las actualizaciones más recientes de los repositorios en línea.

## 10.2 Registro durante la distribución automatizada

Si distribuye las instancias de forma automática mediante AutoYaST, puede registrar el sistema durante la instalación proporcionando la información correspondiente en el archivo de control de AutoYaST. Consulte el *Libro "AutoYaST Guide", Capítulo 4 "Configuration and installation options", Sección 4.3 "System registration and extension selection"* para obtener más detalles.

## 10.3 Registro desde el sistema instalado

Si ha omitido el registro durante la instalación o si desea volver a registrar el sistema, puede hacerlo en cualquier momento mediante el módulo de YaST *Registro del producto* o con la herramienta de línea de comandos **SUSEConnect**.

### 10.3.1 Registro mediante YaST

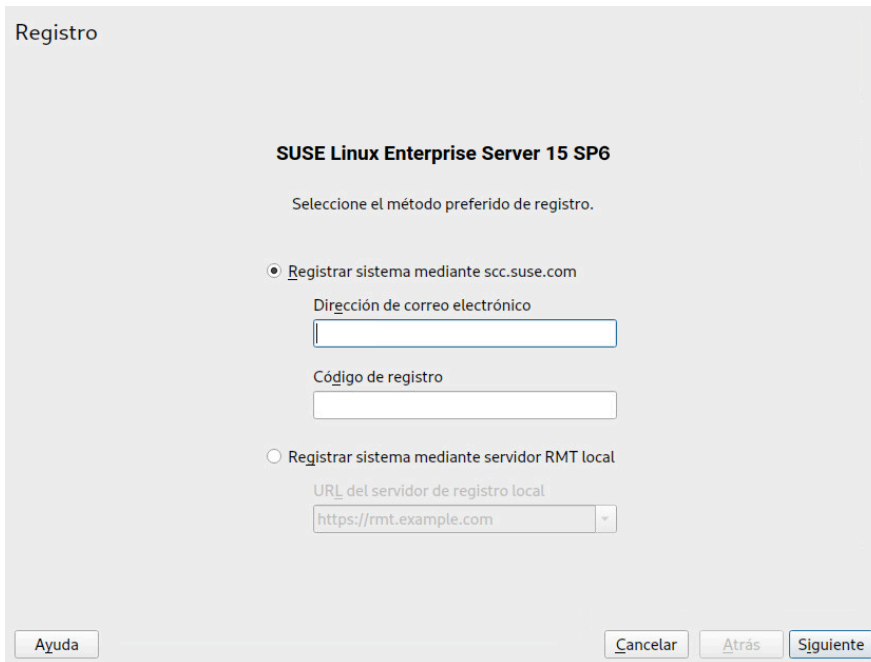
Para registrar el sistema, inicie *YaST > Software > Registro del producto*. Registre primero SUSE Linux Enterprise Server y, a continuación, seleccione los módulos y extensiones que desee que estén disponibles.

## ! Importante: módulos y extensiones

Si ha instalado el sistema desde el medio SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso y ha omitido el registro, asegúrese de registrar todos los módulos y extensiones que haya elegido durante la instalación. Solo recibirá actualizaciones de seguridad y parches para los módulos y extensiones que se hayan registrado.

### PROCEDIMIENTO 10.1: REGISTRO DEL PRODUCTO CON YAST

1. Inicie YaST > *Software* > *Registro del producto*.



Registro

**SUSE Linux Enterprise Server 15 SP6**

Seleccione el método preferido de registro.

Registrar sistema mediante scc.suse.com

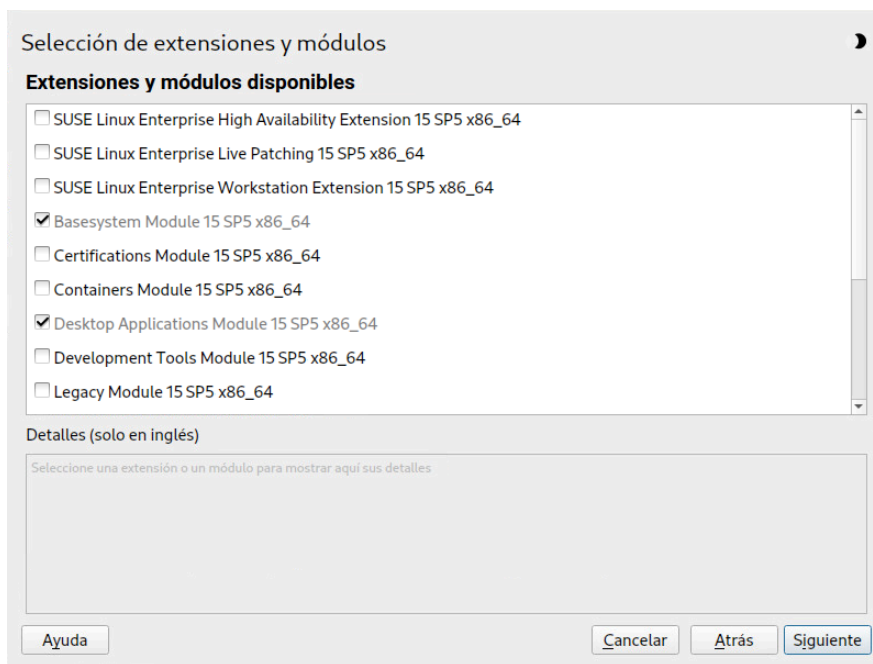
Dirección de correo electrónico

Código de registro

Registrar sistema mediante servidor RMT local

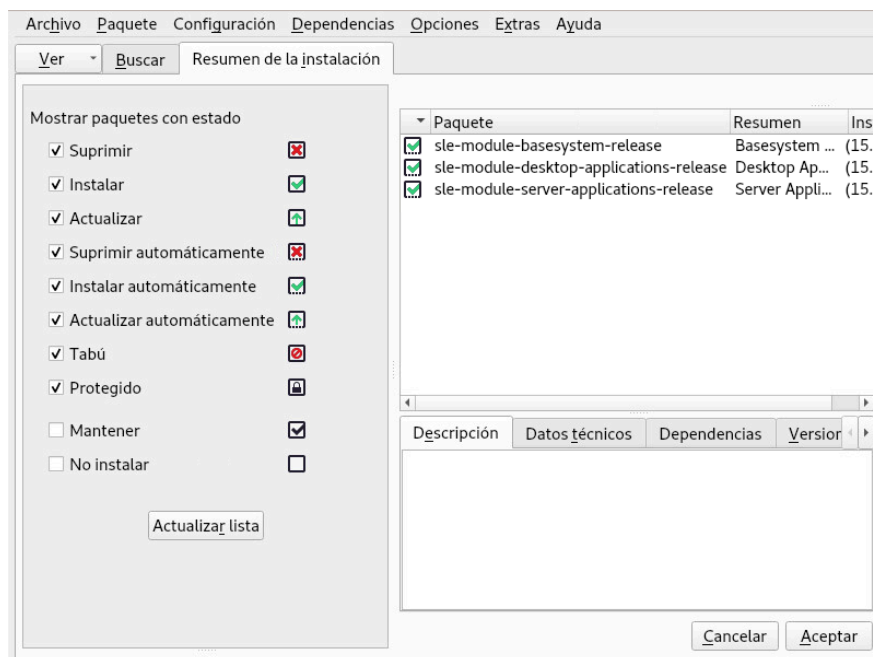
URL del servidor de registro local

2. Indique la *dirección de correo electrónico* asociada con la cuenta de SUSE que usted o su organización utilicen para gestionar las suscripciones. Introduzca también el *código de registro* que recibió con la copia de SUSE Linux Enterprise Server.
3. El sistema se registra por defecto en el Centro de servicios al cliente de SUSE. Si su organización proporciona servidores de registro locales, puede seleccionar uno en la lista de servidores detectados automáticamente o proporcionar la URL en *Registrar sistema mediante servidor RMT local*.
4. Haga clic en *Siguiente* para iniciar el proceso de registro. SUSE Linux Enterprise Server se registra con el servidor seleccionado y los repositorios asociados se añaden al sistema. Se abre el recuadro de diálogo *Selección de extensiones y módulos*.



5. Seleccione todos los módulos y extensiones que desee que estén disponibles en el sistema. Como mínimo, seleccione los módulos por defecto (el *módulo de sistema base* y el *módulo de aplicaciones de servidor*). Asegúrese también de seleccionar los módulos o extensiones adicionales que haya añadido durante la instalación. Tenga en cuenta que todas las extensiones requieren códigos de registro adicionales que deben adquirirse. Haga clic en *Siguiente*.
6. Según lo que seleccione, puede que tenga que aceptar uno o varios acuerdos de licencia. Todos los componentes se registran con el servidor seleccionado y los repositorios asociados se añaden al sistema.
7. El programa de instalación del paquete de YaST se abre para instalar los paquetes de versión de cada módulo y, en función de los módulos y extensiones que haya seleccionado, los paquetes adicionales. Se recomienda encarecidamente *no deseleccionar* ninguno de los paquetes preseleccionados. Sin embargo, puede añadir paquetes adicionales.





Seleccione *Aceptar* y *Finalizar* para concluir el proceso de registro.

### 10.3.2 Registro mediante SUSEConnect

El registro del sistema, junto con los módulos y las extensiones, se puede realizar desde la línea de comandos utilizando **SUSEConnect**. Para obtener información sobre ese tema, consulte la documentación en línea con **man 8 SUSEConnect**

#### PROCEDIMIENTO 10.2: REGISTRO DEL PRODUCTO CON SUSECONNECT

1. Para registrar SUSE Linux Enterprise Server en el Centro de servicios al cliente de SUSE, ejecute **SUSEConnect** como sigue:

```
> sudo SUSEConnect -r REGISTRATION_CODE -e EMAIL_ADDRESS
```

Para registrarse con un servidor de registro local, proporcione la URL del servidor:

```
> sudo SUSEConnect -r REGISTRATION_CODE -e EMAIL_ADDRESS \
--url "https://suse_register.example.com/"
```

Sustituya `REGISTRATION_CODE` por el código de registro que recibió con su copia de SUSE Linux Enterprise Server. Sustituya `EMAIL_ADDRESS` con la dirección de correo electrónico asociada a la cuenta de SUSE que usted o su organización utilicen para gestionar las suscripciones.

Este proceso registra el *módulo de sistema base* y el *módulo de aplicaciones de servidor* y añade los repositorios asociados al sistema.

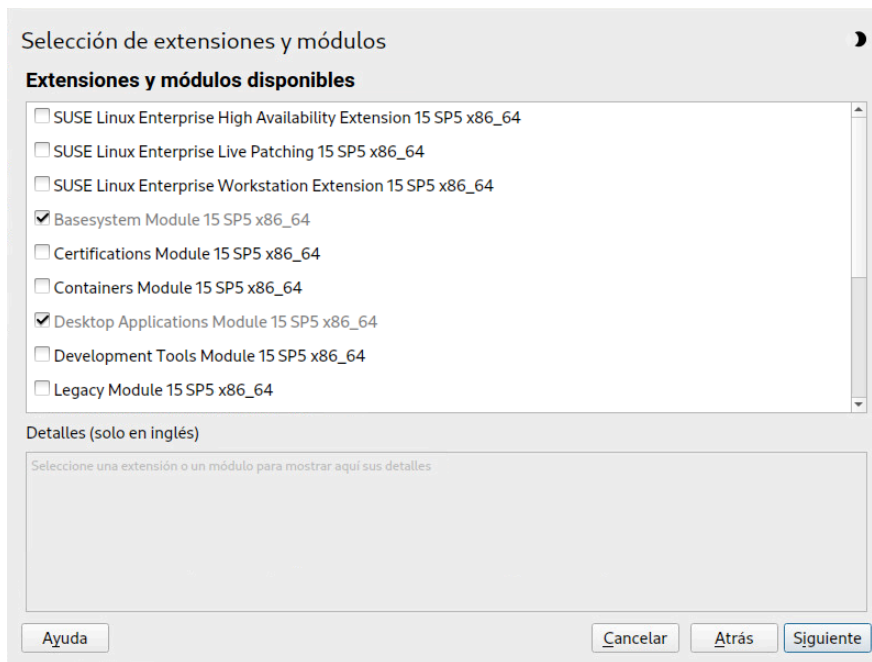
2. SUSE Linux Enterprise Server, incluidos los dos repositorios por defecto, ya está registrado. Si desea registrar módulos o extensiones adicionales, proceda como se describe en la [Sección 10.4, "Gestión de módulos y extensiones en un sistema en ejecución"](#).

## 10.4 Gestión de módulos y extensiones en un sistema en ejecución

Puede añadir y eliminar módulos y extensiones incluso después de instalar y registrar un sistema. Para ello, puede utilizar YaST o **SUSEConnect**. Para obtener información adicional, consulte [Artículo "Modules and Extensions Quick Start"](#).

### 10.4.1 Adición de módulos y extensiones con YaST

1. Seleccione *YaST > Software > Extensiones del sistema*.



2. Para añadir módulos o extensiones, seleccione todos los componentes que desee instalar. Tenga en cuenta que todas las extensiones requieren códigos de registro adicionales.
3. Todos los componentes adicionales se registran en el servidor de registro y los repositorios asociados se añaden al sistema.
4. El programa de instalación del paquete de YaST se abre para instalar los paquetes de versión de cada módulo y, en función de los módulos y extensiones que haya seleccionado, los paquetes adicionales. Se recomienda encarecidamente *no deseleccionar* ninguno de los paquetes preseleccionados. Sin embargo, puede añadir paquetes adicionales. Seleccione *Aceptar* y *Finalizar* para concluir el proceso.

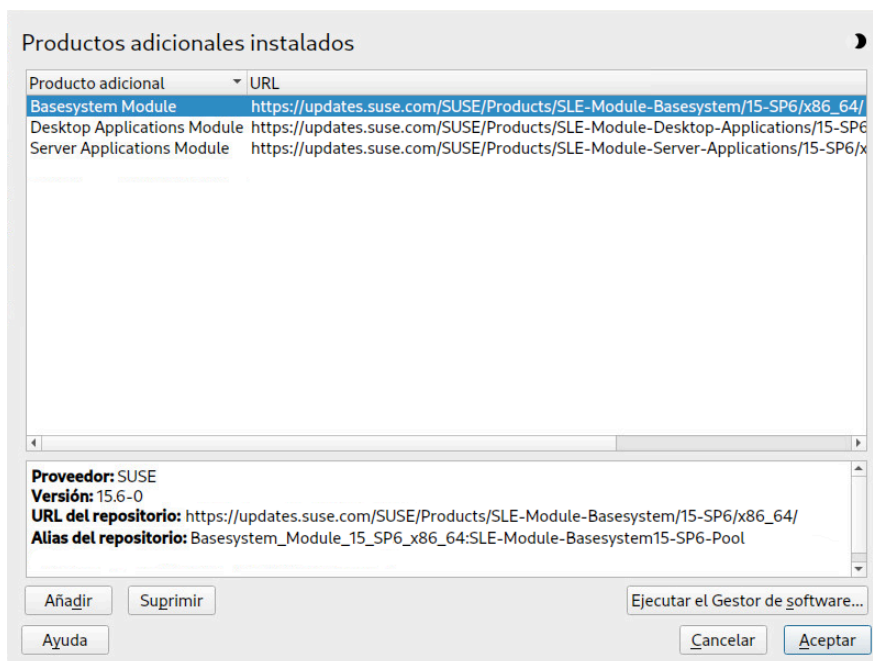


### Sugerencia: dependencias de módulo

Como ocurre con los paquetes de software, que pueden depender de otros paquetes para funcionar, un módulo puede tener dependencias respecto a otros módulos. Si fuera el caso, los módulos de los que depende se seleccionan de forma automática para la instalación.

## 10.4.2 Supresión de módulos y extensiones con YaST

1. Inicie *YaST* > *Software* > *Productos adicionales*.



2. Seleccione el módulo o la extensión que desea eliminar y haga clic en *Suprimir*. Confirme la advertencia que indica que se eliminarán todos los paquetes de los componentes seleccionados.
3. Se abre el gestor de software de YaST y muestra todos los paquetes instalados del módulo o la extensión suprimidos. Haga clic en *Aceptar* para eliminarlos todos. Se recomienda encarecidamente hacerlo, dado que ya no recibirá actualizaciones para los paquetes de los módulos y extensiones suprimidos. En caso de que prefiera conservar los paquetes, asegúrese al menos de eliminar el paquete \*-release de cada módulo o extensión que suprima.

Haga clic en *Aceptar* y en *Aceptar* de nuevo.



### Aviso: supresión de módulos

Recuerde que no debe suprimir nunca el *módulo de sistema base*. Tampoco se recomienda suprimir el *módulo de aplicaciones de servidor*.



## Aviso: sin actualizaciones para los paquetes de los módulos y extensiones suprimidos

Si decide conservar los paquetes de los módulos o extensiones suprimidos, dejará de recibir actualizaciones para esos paquetes. Dado que esto incluye las correcciones de seguridad, conservar esos paquetes puede suponer un riesgo para la seguridad de su sistema.

### 10.4.3 Adición o supresión de módulos y extensiones con SUSEConnect

1. Ejecute **SUSEConnect -list-extensions** para obtener una vista general de las extensiones disponibles:

```
> sudo SUSEConnect -list-extensions
AVAILABLE EXTENSIONS AND MODULES

Basesystem Module 15 SP6 x86_64 (Installed)
Deactivate with: SUSEConnect -d -p sle-module-basesystem/15.6/x86_64

Containers Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-containers/15.6/x86_64

Desktop Applications Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-desktop-applications/15.6/x86_64

Development Tools Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-development-tools/15.6/x86_64

SUSE Linux Enterprise Workstation Extension 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-we/15.6/x86_64 -r ADDITIONAL REGCODE

SUSE Cloud Application Platform Tools Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-cap-tools/15.6/x86_64

SUSE Linux Enterprise Live Patching 15 SP6 x86_64
Activate with:
    SUSEConnect -p sle-module-live-patching/15.6/x86_64 -r ADDITIONAL REGCODE

SUSE Package Hub 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p PackageHub/15.6/x86_64
```

```
Server Applications Module 15 SP6 x86_64 (Installed)
Deactivate with: SUSEConnect -d -p sle-module-server-applications/15.6/x86_64
```

```
Legacy Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-legacy/15.6/x86_64
```

```
Public Cloud Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-public-cloud/15.6/x86_64
```

```
SUSE Enterprise Storage 6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p ses/6/x86_64 -r ADDITIONAL REGCODE
```

```
SUSE Linux Enterprise High Availability Extension 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-ha/15.6/x86_64 -r ADDITIONAL REGCODE
```

```
Web and Scripting Module 15 SP6 x86_64
Activate with: SUSEConnect -p sle-module-web-scripting/15.6/x86_64
```

#### MORE INFORMATION

You can find more information about available modules here:  
<https://www.suse.com/products/server/features/modules.html>

2. Ejecute el comando adecuado para añadir o suprimir un componente. Tenga en cuenta que la adición de extensiones requiere códigos de registro adicionales.



### Aviso: supresión de módulos

No suprima el *módulo de sistema básico*. Tampoco se recomienda suprimir el *módulo de aplicaciones de servidor*.



### Importante: sin instalación ni eliminación automática de paquetes

**SUSEConnect** solo añade o elimina módulos y extensiones. Registra o elimina el registro de los componentes y habilita o inhabilita sus repositorios, pero no instala ni elimina ningún paquete. Si desea que esta operación se realice automáticamente, utilice YaST para gestionar los módulos y extensiones.

Al añadir un módulo o una extensión, **SUSEConnect** no instala paquetes ni patrones por defecto. Para hacerlo manualmente, utilice Zypper o YaST > *Gestión de software*.

Al suprimir un módulo o una extensión, **SUSEConnect** no realiza una limpieza. Los paquetes del módulo o la extensión permanecen instalados en el sistema, pero no se actualizan desde un repositorio. Para mostrar estos paquetes “huérfanos”, ejecute **zypper packages --orphaned**. Para eliminar uno o varios paquetes, ejecute **zypper remove PACKAGE [ANOTHER\_PACKAGE]**. También puede utilizar *YaST* > *Gestión de software* y, a continuación, *Ver* > *Clasificación del paquete* > *Paquetes huérfanos* para mostrar y suprimir paquetes huérfanos.



### Aviso: sin actualizaciones para los paquetes de los módulos y extensiones suprimidos

Si decide conservar los paquetes de los módulos o extensiones suprimidos, dejará de recibir actualizaciones para esos paquetes. Dado que esto incluye las correcciones de seguridad, conservar esos paquetes puede suponer un riesgo para la seguridad de su sistema.

## 10.5 Temporizador de actividad de SUSEConnect

A partir de la versión 0.3.33, el paquete SUSEConnect incluye dos unidades `systemd`:

- `suseconnect-keepalive.service`: un servicio que ejecuta el comando **SUSEConnect --keep-alive** a pedido.
- `suseconnect-keepalive.timer`: un temporizador que ejecuta el servicio `suseconnect-keepalive.service` una vez al día.

Estas unidades son responsables de mantener actualizada la información del sistema con el Centro de servicios al cliente de SUSE o el servidor de registro, y de proporcionar datos precisos sobre el uso de las suscripciones.

El comando **SUSEConnect --keep-alive** actualiza la última vez que se ha visto un sistema y su información de hardware con el servicio de registro.



## Nota: el temporizador se habilita automáticamente

Cuando el paquete SUSEConnect se instala o se actualiza y su versión es igual o superior a la descrita anteriormente, el temporizador de mantenimiento de actividad se habilita automáticamente.



## Sugerencia: inhabilitación del temporizador de actividad de SUSEConnect

Si prefiere que el temporizador de actividad de SUSEConnect no se ejecute en el sistema, puede inhabilitarlo con **systemctl**:

```
> sudo systemctl disable --now suseconnect-keepalive.timer
```

Una vez inhabilitado el temporizador, las actualizaciones posteriores del paquete SUSEConnect no lo volverán a habilitar.



## 11 *Particionador en modo experto*

Las configuraciones avanzadas del sistema requieren configuraciones de disco específicas. Puede realizar todas las tareas habituales de particionamiento durante la instalación.

Para obtener nombres de dispositivos persistentes con dispositivos de bloques, use los dispositivos de bloque de `/dev/disk/by-id` o `/dev/disk/by-uuid`.

La LVM (Gestión lógica de volúmenes) es un esquema de partición de discos diseñado para ser mucho más flexible que la partición física utilizada en las configuraciones estándar. Su función de instantáneas permite crear fácilmente copias de seguridad de datos. La matriz redundante de discos independientes (RAID, del inglés Redundant Array of Independent Disks) ofrece niveles superiores de integridad de los datos, rendimiento y tolerancia a fallos. SUSE Linux Enterprise Server también es compatible con E/S de varias vías (consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 18 "Managing multipath I/O for devices"* para obtener información más detallada). También existe la opción de utilizar iSCSI como disco de red (obtenga más información sobre iSCSI en el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 15 "Mass storage over IP networks: iSCSI"*).



### Aviso: unidades de espacio de disco

Tenga en cuenta que, en el caso de las particiones, el espacio del disco se mide en unidades binarias, en lugar de en unidades decimales. Por ejemplo, si introduce tamaños de `1GB`, `1GiB` o `1G`, todos significan 1 GiB (gibibyte), en lugar de 1 GB (gigabyte).

#### Binario

1 GiB = 1 073 741 824 bytes.

#### Decimal

1 GB = 1 000 000 000 bytes.

#### Diferencia

1 GiB ≈ 1,07 GB.

### 11.1 *Uso del particionador en modo experto*

Puede añadir, suprimir, redimensionar y editar particiones, así como acceder a las configuraciones de RAID de software y LVM con el *particionador en modo experto* (*Figura 11.1, "Particionador de YaST"*).



## Aviso: modificación de las particiones del sistema en ejecución

Aunque es posible cambiar las particiones del sistema mientras esté en ejecución, se corre un riesgo muy alto de cometer errores que lleven a la pérdida de datos. Conviene por tanto evitar cambiar las particiones del sistema instalado y crear siempre una copia de seguridad de todos los datos antes de hacerlo.

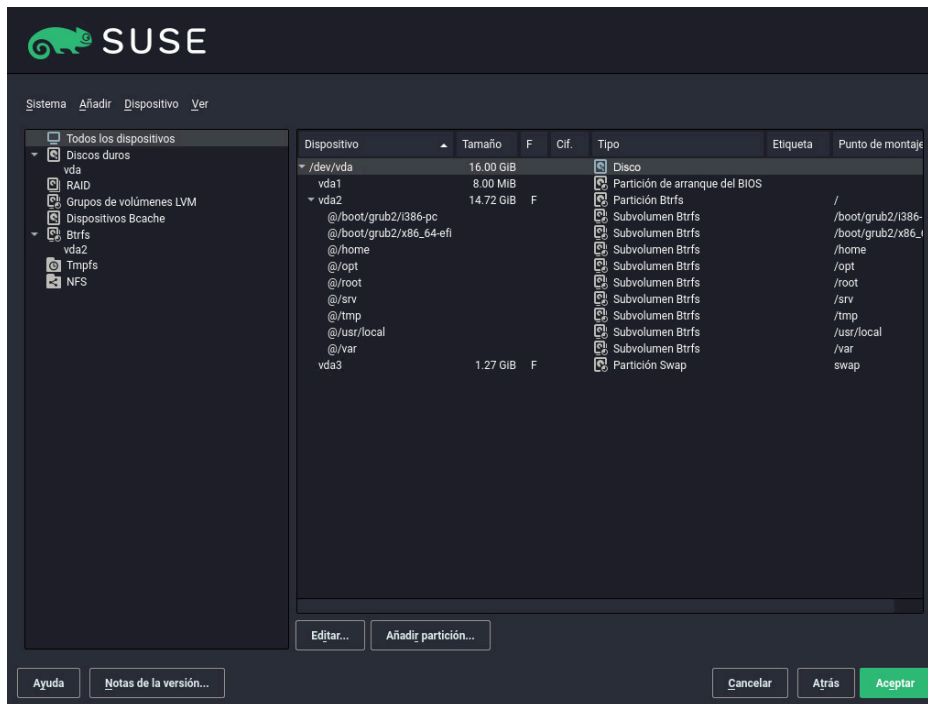


FIGURA 11.1: PARTICIONADOR DE YAST



## Sugerencia: IBM Z: nombres de dispositivos

IBM Z solo reconoce discos duros DASD, zFCP y SCSI. Los discos duros IDE no son compatibles. Por eso estos dispositivos aparecen en la tabla de particiones como dasda o sda para el primer dispositivo reconocido.

Todas las particiones existentes o sugeridas en todos los discos duros conectados se muestran en la lista *Almacenamiento disponible* del recuadro de diálogo *Particionamiento en modo experto* de YaST. Los discos duros completos aparecen en ella como dispositivos sin números, como /dev/sda (o /dev/dasda). Las particiones se muestran como partes de esos dispositivos, como

`/dev/sda1` (o `/dev/dasda1`, respectivamente). También se puede ver el tamaño y el tipo de disco duro, el estado de cifrado, su sistema de archivos y su punto de montaje. El punto de montaje describe si la partición aparece en el árbol del sistema de archivos de Linux.

Hay disponibles varias vistas funcionales en la parte izquierda, en *Vista del sistema*. Utilice estas vistas para recopilar información acerca de las configuraciones de almacenamiento existentes, o bien para configurar funciones (como RAID, Volume Management o Crypt Files) y ver sistemas de archivos con funciones adicionales, como Btrfs, NFS o TMPFS.

Si ejecuta el recuadro de diálogo de particionamiento en modo experto durante el proceso de instalación, el espacio libre en el disco también aparecerá y se seleccionará automáticamente. Para proporcionar más espacio de disco a SUSE Linux Enterprise Server, libere el espacio necesario dirigiéndose desde la parte inferior a la parte superior de la lista de particiones.

### 11.1.1 Tablas de particiones

SUSE Linux Enterprise Server permite utilizar y crear diferentes *tablas de particiones*. En algunos casos, a la tabla de particiones se le denomina *etiqueta de disco*. La tabla de particiones es importante para el proceso de arranque del equipo. Para arrancar el equipo desde una partición de una tabla de particiones recién creada, asegúrese de que el formato de tabla sea compatible con el firmware.

Para modificar la tabla de particiones, haga clic en el nombre del disco relevante en *Vista del sistema* y seleccione *Experto > Crear tabla de particiones nueva*.

#### 11.1.1.1 Registro de arranque principal

El *registro de arranque principal (MBR)* es la antigua tabla de particiones que utilizaban los PC de IBM. A veces también se denomina tablas de particiones *MS-DOS*. MBR solo admite cuatro particiones primarias. Si el disco ya cuenta con un MBR, SUSE Linux Enterprise Server permite crear particiones adicionales en él que se pueden utilizar como destino de la instalación.

El límite de cuatro particiones se puede evitar mediante la creación de una *partición extendida*. La partición extendida es a su vez una partición primaria y puede contener más *particiones lógicas*. Normalmente, el firmware UEFI admite el arranque desde MBR en el modo legado.

### 11.1.1.2 Tabla de particiones GPT

Los equipos UEFI utilizan por defecto una *tabla de particiones GUID* (GPT). SUSE Linux Enterprise Server creará una GPT en el disco si no existe ninguna otra tabla de particiones.

El firmware de BIOS antiguo no admite el arranque desde particiones GPT.

Se necesita una tabla de particiones GPT para utilizar una de las siguientes funciones:

- Más de cuatro particiones primarias
- Arranque seguro UEFI
- Uso de discos de más de 2 TB



#### Nota: particiones mal etiquetadas creadas con Parted 3.1 o versiones anteriores

Las particiones GPT creadas con Parted 3.1 o versiones anteriores utilizan el tipo básico de partición de datos de Microsoft en lugar de la más reciente y específica de Linux (GUID GPT). Las versiones más recientes de Parted establecen un indicador erróneo `msftdata` en dichas particiones. Esto hace que varias herramientas de disco etiqueten la partición como *partición de datos de Windows* o algún valor similar.

Para eliminar el indicador, ejecute:

```
# parted DEVICE set PARTITION_NUMBER msftdata off
```

### 11.1.1.3 Tablas de particiones en IBM Z

En plataformas IBM Z, SUSE Linux Enterprise Server admite el uso de *discos duros SCSI* y *dispositivos de almacenamiento de acceso directo* (DASD). En los discos SCSI se pueden crear particiones tal y como se describe anteriormente; los discos DASD, por el contrario, no pueden tener más de tres entradas de particiones en las tablas de particiones.

## 11.1.2 Particiones

El particionador de YaST permite crear y formatear particiones con varios sistemas de archivos. El sistema de archivos que emplea SUSE Linux Enterprise Server por defecto es `Btrfs`. Para obtener información, consulte la [Sección 11.1.2.2, "Particiones Btrfs"](#).

Hay disponibles otros sistemas de archivos de uso común: [Ext2](#), [Ext3](#), [Ext4](#), [FAT](#), [XFS](#), [Swap](#) y [UDF](#).

### 11.1.2.1 Creación de particiones

Para crear una partición, seleccione *Discos duros* y después elija un disco duro con espacio libre. La modificación en sí se puede llevar a cabo en la pestaña *Particiones*:

1. Haga clic en *Añadir* para crear una nueva partición. Si utiliza *MBR*, especifique si desea crear una partición primaria o extendida. Dentro de la partición extendida, puede crear varias particiones lógicas. Para obtener información, consulte la [Sección 11.1.1, "Tablas de particiones"](#).
2. Especifique el tamaño de la nueva partición. Puede decidir si desea ocupar todo el espacio libre no particionado o introducir un tamaño personalizado.
3. Seleccione el sistema de archivos que desee utilizar y un punto de montaje. YaST sugiere un punto de montaje para cada partición que se cree. Para utilizar otro método de montaje, como el montaje por etiquetas, seleccione *Opciones Fstab*.
4. Especifique otras opciones adicionales del sistema de archivos si la configuración lo requiere. Esto es preciso, por ejemplo, si debe disponer de nombres de dispositivos persistentes. Para obtener información detallada acerca de las opciones disponibles, consulte la [Sección 11.1.3, "Edición de particiones"](#).
5. Haga clic en *Finalizar* para aplicar la configuración de particionamiento y salir del módulo. Si ha creado la partición durante la instalación, volverá a la pantalla de resumen de la instalación.

### 11.1.2.2 Particiones Btrfs

El sistema de archivos por defecto para la partición raíz es Btrfs. Para obtener más detalles, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 10 "System recovery and snapshot management with Snapper"* y el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 1 "Overview of file systems in Linux"*. El sistema de archivos raíz es el subvolumen por defecto y no se muestra en la lista de subvolúmenes creados. Como subvolumen Btrfs por defecto, puede montarse como un sistema de archivos normal.



## Importante: Btrfs en una partición raíz cifrada

Según el método de configuración de particiones por defecto, es recomendable que la partición raíz sea Btrfs y que `/boot` sea un directorio. Para cifrar la partición "root", asegúrese de utilizar el tipo de tabla de particiones GPT en lugar del tipo MSDOS que se utiliza por defecto. Si no lo hace, puede que el cargador de arranque GRUB2 no tenga espacio suficiente para el cargador de la segunda fase.

Es posible crear instantáneas de subvolúmenes Btrfs, ya sea manual o automáticamente a partir de eventos del sistema. Por ejemplo, al realizar cambios en el sistema de archivos, `zypper` invoca al comando `snapper` para crear instantáneas antes y después del cambio. Esto resulta útil si no queda satisfecho con el cambio que `zypper` ha realizado y quiere volver al estado anterior. Como el comando `snapper` invocado por `zypper` crea las instantáneas por defecto en el sistema de archivos raíz, es buena idea excluir ciertos directorios de las instantáneas. Por eso YaST sugiere crear los siguientes subvolúmenes independientes:

`/boot/grub2/i386-pc`, `/boot/grub2/x86_64-efi`, `/boot/grub2/powerpc-ieee1275`, `/boot/grub2/s390x-emu`

No se admite la reversión de la configuración del cargador de arranque. Los directorios mostrados anteriormente son específicos de la arquitectura. Los dos primeros directorios están presentes en equipos AMD64/Intel 64, los dos últimos en IBM POWER e IBM Z, respectivamente.

### /home

Si `/home` no se encuentra en una partición independiente, se excluye para evitar la pérdida de datos cuando se produce una reversión.

### /opt

Normalmente, los productos de otros fabricantes se instalan en `/opt`. Se excluye para evitar la desinstalación de estas aplicaciones cuando se produce una reversión.

### /srv

Contiene datos de los servidores Web y FTP. Se excluye para evitar la pérdida de datos cuando se produce una reversión.

### /tmp

Todos los directorios que contienen archivos temporales y cachés se excluyen de las instantáneas.

## /usr/local

Este directorio se usa cuando se instala manualmente el software. Se excluye para evitar la desinstalación de estas instalaciones cuando se produce una reversión.

## /var

Este directorio incluye muchos archivos de variable en /var/opt, incluidos registros, cachés temporales y productos de otros fabricantes, y es la ubicación por defecto de las imágenes y las bases de datos de la máquina virtual. Por lo tanto, este subvolumen se crea para excluir todos estos datos de variable de las instantáneas y tiene inhabilitada la copia de escritura.



### Sugerencia: tamaño de la partición Btrfs

Dado que las instantáneas guardadas requieren más espacio en disco, se recomienda reservar suficiente espacio para Btrfs. Aunque el tamaño mínimo para una partición Btrfs raíz con instantáneas y subvolúmenes por defecto es de 16 GB, SUSE recomienda al menos 32 GB, o más si /home no reside en una partición independiente.

#### 11.1.2.3 Gestión de subvolúmenes Btrfs mediante YaST

Ahora los subvolúmenes de una partición Btrfs se pueden gestionar mediante el módulo *Particionamiento en modo experto* de YaST. Puede añadir subvolúmenes nuevos o suprimir los existentes.

##### PROCEDIMIENTO 11.1: SUBVOLÚMENES BTRFS CON YAST

1. Elija *Btrfs* en el panel lateral izquierdo.
2. Seleccione la partición Btrfs cuyos subvolúmenes necesite gestionar.
3. Dependiendo de si desea editar, añadir o suprimir subvolúmenes, haga lo siguiente:
  - a. Para editar un subvolumen, selecciónelo en la lista y haga clic en *Editar*. Inhabilite copy-on-write (marque *noCoW*) para el volumen o limite su tamaño. Haga clic en *Aceptar* para terminar.
  - b. Para añadir un nuevo subvolumen, haga clic en *Añadir subvolumen* e introduzca su vía. Opcionalmente, puede inhabilitar copy-on-write (marque *noCoW*) para el volumen o limitar su tamaño. Haga clic en *Aceptar* para terminar.

c. Para suprimir un subvolumen, selecciónelo en la lista y haga clic en *Suprimir*. Confirme la supresión haciendo clic en *Sí*.

d.

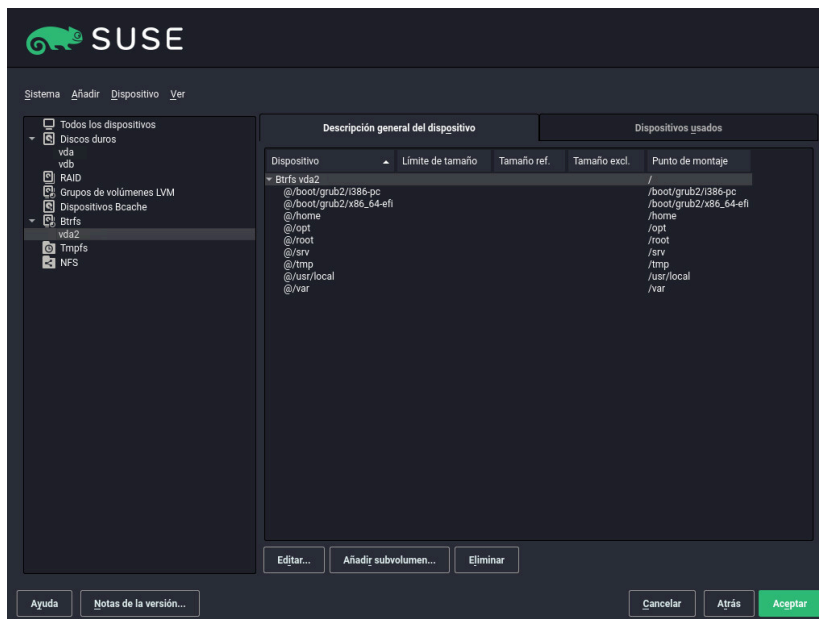


FIGURA 11.2: SUBVOLÚMENES BTRFS EN EL PARTICIONADOR DE YAST

4. Salga del particionador haciendo clic en *Finalizar*.

### 11.1.3 Edición de particiones

Al crear una partición nueva o modificar una existente, se pueden definir varios parámetros. Para las nuevas particiones, los parámetros por defecto definidos por YaST suelen ser suficientes y no es necesario realizar modificaciones. Para editar la configuración de una partición manualmente, realice este procedimiento:

1. Seleccione la partición.
2. Haga clic en *Editar* para modificar la partición y definir los parámetros:

#### ID del sistema de archivos

Incluso aunque no desee formatear la partición en este momento, asígnele un identificador de sistema de archivos para asegurarse de que la partición se registre correctamente. Los valores posibles incluyen *Linux*, *Linux Swap*, *Linux LVM* y *Linux RAID*.



## Sistema de archivos

Para cambiar el sistema de archivos de la partición, haga clic en *Formatear partición* y seleccione el tipo de sistema de archivos en la lista *Sistema de archivos*.

SUSE Linux Enterprise Server admite varios tipos de sistemas de archivos. Btrfs es el sistema de archivos óptimo para la partición raíz, debido a sus funciones avanzadas. Admite funciones de copia y escritura, creación de instantáneas, expansión en varios dispositivos, subvolúmenes y otras técnicas útiles. XFS, Ext3 y Ext4 son sistemas de archivos con respaldo de transacciones. Estos sistemas de archivos pueden restaurar el sistema muy rápidamente después de producirse un fallo, ya que los procesos de escritura se registran durante la operación. Ext2 no es un sistema de archivos transaccional, pero es adecuado para particiones más pequeñas, ya que no requiere mucho espacio de disco para la gestión.

El sistema de archivos por defecto para la partición raíz es Btrfs. El sistema de archivos por defecto para las particiones adicionales es XFS.

El sistema de archivos UDF se puede utilizar en soportes ópticos regrabables y no regrabables, en unidades USB y en discos duros. Es compatible con varios sistemas operativos.

El formato de intercambio (Swap) es un formato especial que permite utilizar la partición como memoria virtual. Cree una partición Swap de al menos 256 MB. Sin embargo, si utiliza todo el espacio Swap, tenga en cuenta la posibilidad de añadir memoria al sistema en lugar de añadir espacio Swap.



### Aviso: cambio del sistema de archivos

Cuando se cambia el sistema de archivos y se vuelve a formatear una partición, se suprimen todos los datos incluidos en ella de forma permanente.

Para obtener más información sobre los distintos sistemas de archivos, consulte la Guía de administración del almacenamiento.

## Cifrado de un dispositivo

Si habilita la opción de cifrado, todos los datos se escribirán en el disco duro en forma cifrada. Esto aumenta la seguridad de los datos clave, si bien reduce la velocidad del sistema, ya que el cifrado tarda un tiempo en procesarse. Hay más información acerca del cifrado de sistemas de archivos en [Sección 11.2, "Cifrado de dispositivos"](#) y Libro *"Security and Hardening Guide"*, Capítulo 12 *"Encrypting partitions and files"*.

## Punto de montaje

Especifique el directorio en el que debe montarse la partición en el árbol del sistema de archivos. Seleccione una de las propuestas de YaST o escriba cualquier otro nombre.

## Opciones fstab

Puede especificar distintos parámetros incluidos en el archivo de administración del sistema de archivos global (/etc/fstab). Los valores por defecto suelen ser adecuados para la mayoría de las configuraciones. Puede, por ejemplo, cambiar la identificación del sistema de archivos del nombre del dispositivo a una etiqueta de volumen. En la etiqueta de volumen puede usar cualquier carácter, excepto / y el espacio.

Para disponer de nombres de dispositivos persistentes, utilice la opción de montaje *ID de dispositivo*, *UUID* o *Etiqueta*. En SUSE Linux Enterprise Server, los nombres de dispositivos permanentes están habilitados por defecto.



### Nota: IBM Z: montaje por vía

Dado que el montaje por ID ocasiona problemas en IBM Z cuando se utiliza la copia de disco a disco con fines de duplicación, los dispositivos se montan por vía en /etc/fstab en IBM Z por defecto.

Si prefiere montar la partición según su etiqueta, deberá definir una en la entrada de texto *Etiqueta de volumen*. Por ejemplo, puede utilizar la etiqueta HOME para una partición que se vaya a montar en /home.

Si piensa utilizar cuotas en el sistema de archivos, emplee la opción de montaje *Habilitar uso de cuotas de disco*. Se debe seleccionar esta opción para poder definir cuotas para los usuarios en el módulo *Gestión de usuarios* de YaST. Para obtener más información sobre cómo configurar cuotas de usuarios, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 6 "Managing users with YaST", Sección 6.3.3 "Managing quotas"*.

Si tiene previsto especificar cuotas para subvolúmenes Btrfs, consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 1 "Overview of file systems in Linux", Sección 1.2.5 "Btrfs quota support for subvolumes"*.

3. Seleccione *Finalizar* para guardar los cambios.



## Nota: cambio de tamaño de los sistemas de archivos

Para cambiar el tamaño de un sistema de archivos existente, seleccione la partición y elija *Cambiar tamaño*. Tenga en cuenta que no es posible cambiar el tamaño de las particiones mientras estén montadas. Para cambiar el tamaño de las particiones, debe desmontarlas antes de ejecutar la herramienta de particionamiento.

### 11.1.4 Opciones avanzadas (para expertos)

Después de seleccionar un dispositivo de disco duro (por ejemplo, *sda*) en el panel *Vista del sistema*, puede acceder al menú *Experto* de la parte inferior derecha de la ventana *Particionamiento en modo experto*. El menú contiene los siguientes comandos:

#### Crear nueva tabla de particiones

Esta opción ayuda a crear una tabla de particiones nueva en el dispositivo seleccionado.



#### Aviso: creación de una nueva tabla de particiones

Cuando se crea una tabla de particiones nueva en un dispositivo, se eliminan de forma definitiva del dispositivo todas las particiones existentes y sus datos.

#### Clonar este disco

Esta opción permite clonar el diseño de particiones del dispositivo (pero no los datos) en otros dispositivos de disco disponibles.

### 11.1.5 Opciones avanzadas

Después de seleccionar el nombre de host del equipo (el nivel superior del árbol en el panel *Vista del sistema*), podrá acceder al menú *Configurar* en la esquina inferior derecha de la ventana *Particionamiento en modo experto*. El menú contiene los siguientes comandos:

#### Configurar iSCSI

Para acceder a dispositivos SCSI mediante dispositivos de bloques de IP, primero debe configurar iSCSI. De esta forma hay dispositivos adicionales disponibles en la lista principal de particiones.

## Configurar multipath

Esta opción permite configurar la mejora de múltiples vías para los dispositivos de almacenamiento masivo admitidos.

## 11.1.6 Más consejos sobre partición

La siguiente sección incluye algunos consejos y sugerencias sobre el particionamiento que le pueden ayudar a tomar las decisiones correctas cuando configure el sistema.

### 11.1.6.1 Número de cilindros

Tenga en cuenta que las distintas herramientas de particionamiento empiezan a contar los cilindros de las particiones a partir de 0 o de 1. Cuando vaya a calcular el número de cilindros, debe averiguar siempre la diferencia entre el último número y el primero y sumarle uno.

### 11.1.6.2 En uso swap

El intercambio se emplea para ampliar la memoria física disponible, lo que permite usar más memoria que la RAM física disponible. El sistema de gestión de la memoria de los núcleos anteriores a la versión 2.4.10 requerían el uso de espacio de intercambio como medida de seguridad. Por lo tanto, si no se contaba al menos con el doble del tamaño de la RAM como espacio de intercambio, el rendimiento del sistema se veía afectado. Estas limitaciones ya no existen.

Linux emplea un algoritmo denominado “LRU” (del inglés Least Recently Used, menos usadas recientemente) para seleccionar las páginas que se pueden mover de la memoria al disco. De esta forma, las aplicaciones que se estén ejecutando disponen de más memoria y su almacenamiento en caché funciona mejor.

Si una aplicación intenta asignar el máximo de memoria permitido, se pueden producir problemas con el intercambio. A continuación se describen los tres problemas principales que conviene observar:

#### Sistema sin espacio de intercambio

La aplicación obtiene el máximo de memoria permitido. Se liberan todos los cachés, por lo que todas las demás aplicaciones en ejecución se ralentizan. Tras unos minutos, el mecanismo de interrupción por falta de memoria del núcleo se activa y detiene el proceso.

### Sistema con espacio de intercambio de tamaño medio (entre 128 y 512 MB)

En un primer momento, el sistema se ralentiza como ocurre con los sistemas sin espacio de intercambio. Cuando toda la RAM física se ha asignado, se empieza a utilizar el espacio de intercambio. En este punto, el sistema se vuelve muy lento y es imposible ejecutar comandos de forma remota. En función de la velocidad de los discos duros en los que se encuentre el espacio de intercambio, el sistema permanece en esta situación entre 10 y 15 minutos, hasta que el mecanismo de interrupción por falta de memoria del núcleo resuelve el problema. Tenga en cuenta que se necesita cierta cantidad de espacio de intercambio si el equipo debe realizar una acción de “suspender en disco.” En ese caso, el espacio de intercambio debe ser lo suficientemente grande para contener todos los datos necesarios de la memoria (entre 512 MB y 1 GB).

### Sistema con mucho espacio de intercambio (varios GB)

Es preferible no tener ninguna aplicación que consuma mucha memoria y haga un uso intensivo del espacio de intercambio, en este caso. Si utiliza una aplicación de este tipo, el sistema tardará muchas horas en recuperarse. Es probable que los demás procesos experimenten errores de tiempo límite y otros fallos, provocando que el sistema entre en un estado indefinido, incluso si se interrumpe el proceso que ha originado el fallo. En tal caso, lleve a cabo un arranque en seco del equipo para intentar que vuelva a ponerse en marcha. Disponer de mucho espacio de intercambio solo es útil si se emplea una aplicación que lo requiere. Las aplicaciones de ese tipo (como bases de datos o programas de manipulación de gráficos) incluyen a menudo la opción de utilizar directamente espacio del disco duro para sus necesidades. Conviene emplear esa opción en lugar de utilizar mucho espacio de intercambio.

Si el sistema no presenta un comportamiento extraño, pero requiere más espacio de intercambio después de algún tiempo, es posible ampliarlo en línea. Si ha preparado una partición para el espacio de intercambio, basta con que la añada con YaST. Si no tiene ninguna partición disponible, puede usar un archivo de intercambio para ampliar el espacio disponible. Los archivos de intercambio suelen ser más lentos que las particiones, pero en comparación con la RAM física, ambos son extremadamente lentos, por lo que la diferencia es insignificante.

Para añadir un archivo de intercambio al sistema en ejecución, realice el siguiente procedimiento:

1. Cree un archivo vacío en el sistema. Por ejemplo, para añadir un archivo de intercambio con 128 MB en `/var/lib/swap/swapfile`, utilice los comandos:

```
> sudo mkdir -p /var/lib/swap
> sudo dd if=/dev/zero of=/var/lib/swap/swapfile bs=1M count=128
```

2. Inicialice el archivo de intercambio con el comando:

```
> sudo mkswap /var/lib/swap/swapfile
```



**Nota:** UUID modificado para particiones de intercambio al dar formato mediante **mkswap**

No formatee las particiones de intercambio existentes con el comando **mkswap** si es posible. Si vuelve a dar formato con **mkswap**, el valor UUID de la partición de intercambio cambiará. Puede volver a dar formato mediante YaST (se actualizará `/etc/fstab`) o ajustar `/etc/fstab` de forma manual.

3. Active el archivo de intercambio con el comando:

```
> sudo swapon /var/lib/swap/swapfile
```

Para inhabilitar el archivo de intercambio, utilice el comando:

```
> sudo swapoff /var/lib/swap/swapfile
```

4. Compruebe el espacio de intercambio disponible con el comando:

```
> cat /proc/swaps
```

Tenga en cuenta que en este punto se trata solo de espacio de intercambio temporal. Después del próximo arranque, dejará de utilizarse.

5. Para habilitar el archivo de intercambio de forma permanente, añada la siguiente línea a `/etc/fstab`:

```
/var/lib/swap/swapfile swap swap defaults 0 0
```

## 11.1.7 Particionamiento y LVM

En *Particionamiento en modo experto*, acceda a la configuración de LVM haciendo clic en el elemento *Gestión de volúmenes* en el panel *Vista del sistema*. Sin embargo, si ya existe una configuración LVM en el sistema, se activa automáticamente al introducir la configuración LVM inicial de una sesión. En tal caso, los discos que contenga una partición (que pertenezca a un grupo de volúmenes activado) no se podrán volver a particionar. El núcleo de Linux no puede volver a leer la tabla de particiones modificada de un disco duro si hay alguna partición de ese disco en uso. Si ya tiene una configuración LVM funcionando en el sistema, no debería ser necesario hacer un particionamiento físico. En lugar de ello, cambie la configuración de los volúmenes lógicos.

Al comienzo de los volúmenes físicos (PV) se escribe información al respecto en la partición. Para volver a utilizar una partición con otros fines diferentes a LVM, se recomienda suprimir el principio de este volumen. Por ejemplo, en el VG `system` y PV `/dev/sda2`, esto se puede hacer con el comando:

```
dd if=/dev/zero of=/dev/sda2 bs=512 count=1
```



### Aviso: sistema de archivos para el arranque

El sistema de archivos que se utilice para arrancar (el sistema de archivos raíz o `/boot`) no se puede almacenar en un volumen lógico de LVM. En su lugar, almacénelo en una partición física normal.

Para obtener más información acerca de LVM, consulte el *Libro "Storage Administration Guide"*.

## 11.2 Cifrado de dispositivos

La configuración de clave unificada de Linux (LUKS) es el estándar para el cifrado de disco de Linux. Proporciona un formato en disco estandarizado y permite a los usuarios transportar o migrar datos sin problemas.

LUKS se utiliza para cifrar dispositivos de bloques. El contenido del dispositivo cifrado es arbitrario y, por lo tanto, se puede cifrar cualquier sistema de archivos, incluidas las particiones de intercambio. Toda la información de configuración necesaria, por ejemplo, las claves de cifrado y los parámetros, como el tipo de cifrado y el tamaño de la clave, se almacena en el encabezado de la partición.

El cifrado se realiza con un enfoque de varios niveles. En primer lugar, el dispositivo de bloques se cifra mediante una clave principal. A continuación, esta clave principal se cifra con las claves de cada usuario activo. Las claves de usuario se derivan de contraseñas codificadas, claves de seguridad FIDO2, TPM o tarjetas inteligentes. Este enfoque multicapa permite a los usuarios cambiar su contraseña codificada sin volver a cifrar todo el dispositivo de bloques.

Para obtener más información acerca de LUKS, consulte el *Libro "Security and Hardening Guide", Capítulo 13 "Storage encryption for hosted applications with cryptctl"*.

## 11.2.1 Métodos de cifrado

Para cifrar un dispositivo, siga las instrucciones de la [Sección 11.1.3, "Edición de particiones"](#)



### Sugerencia: habilitación de la compatibilidad con LUKS2 en YaST

El cifrado LUKS2 se admite en el particionador de YaST a partir de SUSE Linux Enterprise 15 SP4, pero debe habilitarse explícitamente. Hay dos formas de hacerlo:

1. En el momento del arranque, añadiendo el parámetro a `YAST_LUKS2_AVAILABLE` a la línea de comandos del kernel. Para obtener más información sobre los parámetros de arranque, consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).
2. Durante la instalación en la configuración de YaST:
  - En la interfaz gráfica, pulse `Ctrl – Alt – Mayús – C` .
  - En la interfaz de texto, pulse `Ctrl – D` y luego `Mayús – C` .

Compruebe `Enable Experimental LUKS2 Encryption Support` y salga de la pantalla de configuración con `OK` .

Si no habilita la compatibilidad con LUKS2, la selección de *Método de cifrado* no estará visible y solo tendrá que introducir la contraseña de cifrado.



### **Regular LUKS1 (LUKS1 normal)**

Este método permite cifrar el dispositivo mediante LUKS1. Debe proporcionar la contraseña de cifrado. Las contraseñas adicionales (hasta un total de ocho) se pueden añadir posteriormente con `cryptsetup luksAddKey`.

### **Regular LUKS2 (LUKS2 normal)**

LUKS2 utiliza una versión más reciente del formato de encabezado, que es resistente a la corrupción y admite hasta 32 claves de usuario y etiquetas de dispositivo. Debe proporcionar la contraseña de cifrado y la función de derivación de clave basada en contraseña (PBKDF) que se utilizará para proteger esa contraseña codificada (consulte la [Sección 11.2.2, “Funciones de derivación de claves basadas en contraseñas”](#)).

### **Pervasive LUKS2 (LUKS2 penetrante, solo en IBM Z)**

Este método permite cifrar el dispositivo mediante LUKS2 con una clave segura principal procesada por un coprocesador criptográfico Crypto Express configurado en modo CCA. Si el sistema de cifrado ya contiene una clave segura asociada a este volumen, se utilizará dicha clave. De lo contrario, se generará una nueva clave segura y se registrará en el sistema. Debe proporcionar una contraseña de cifrado que se utilizará para proteger el acceso a esa clave principal. Además, si hay varios APQN en el sistema, puede seleccionar cuál desea utilizar.

Para obtener más información sobre el cifrado penetrante, consulte <https://www.ibm.com/docs/en/linux-on-systems?topic=security-pervasive-encryption>.

### **Encryption with Volatile Random Key (Cifrado con clave aleatoria volátil, solo para dispositivos de intercambio)**

Este método cifra un dispositivo de intercambio con una clave generada aleatoriamente en el arranque y, por lo tanto, no admite la hibernación en el disco duro. El dispositivo de intercambio se vuelve a cifrar en cada arranque y se destruye su contenido anterior. Para evitar la pérdida de datos, inhabilite la hibernación y configure el sistema para que se apague.

Además de la clave de cifrado, la etiqueta del dispositivo y el UUID cambian cada vez que se vuelve a cifrar el intercambio, por lo que no es una opción válida para montar un dispositivo de intercambio cifrado aleatoriamente. Asegúrese de que se hace referencia al dispositivo de intercambio mediante un nombre estable que no esté sujeto a cambios cada vez que se reinicie el archivo `/etc/crypttab`. Por ejemplo, para una partición de intercambio es más seguro utilizar el ID del dispositivo udev o la vía en lugar del nombre

del dispositivo de la partición, ya que ese nombre de dispositivo puede asignarse a una partición diferente durante el siguiente arranque. Si esto ocurre, se podría cifrar un dispositivo incorrecto en lugar de su dispositivo de intercambio.

YaST intenta utilizar nombres estables en `/etc/crypttab`, a menos que esté configurado para utilizar siempre nombres de dispositivo (consulte la sección *Configuración del particionador*). Sin embargo, para algunos dispositivos, puede que no sea posible encontrar un nombre completamente estable. Utilice el cifrado con claves volátiles solo si está seguro de las implicaciones.

#### *Protected Swap* (Intercambio protegido, solo para dispositivos de intercambio)

Este método cifra un dispositivo de intercambio con una clave AES protegida volátil sin necesidad de un coprocesador criptográfico. Es una mejora con respecto al método Encryption with Volatile Random Key y todas las consideraciones para ese método siguen siendo válidas.


#### *Secure Swap* (Intercambio seguro, solo para dispositivos de intercambio)

Este método cifra un dispositivo de intercambio con una clave AES segura volátil generada desde un coprocesador de cifrado. Es una mejora con respecto al método Encryption with Volatile Random Key y todas las consideraciones para ese método siguen siendo válidas.


## 11.2.2 Funciones de derivación de claves basadas en contraseñas

La función de derivación de clave basada en contraseña (PBKDF) que se debe usar depende del contexto, las capacidades del hardware y el nivel necesario de compatibilidad con otros componentes del sistema:

### PBKDF2

PBKDF2 es la función que utiliza LUKS1. Se define en [RFC 2898](https://tools.ietf.org/html/rfc2898) (<https://tools.ietf.org/html/rfc2898>) .

### Argon2i

Argon2 es una función diseñada para ser más segura y para requerir mucha memoria para ser calculada. Se define en [RFC 9106](https://tools.ietf.org/html/rfc9106) (<https://tools.ietf.org/html/rfc9106>) . Argon2i es una variante de Argon2 optimizada para resistir ataques de canal lateral al acceder a la matriz de memoria en un orden independiente de la contraseña.

## Argon2id

Argon2id es una versión híbrida de Argon2. Sigue el enfoque de Argon2i para la primera mitad de la transferencia de memoria y el enfoque de Argon2d (no compatible con YaST) para limitar los ataques de descifrado de la GPU en las pasadas siguientes. RFC 9106 recomienda usar Argon2id si no conoce la diferencia entre los tipos o si considera que los ataques de canal lateral son una amenaza viable.

Aunque Argon2 es más seguro, todavía hay casos en los que se puede usar PBKDF2:

- Como función de seguridad intencionada, Argon2 requiere mucha más memoria para su cálculo. Esto puede provocar problemas en algunos sistemas. Si se puede garantizar la seguridad de la contraseña, el uso de PBKDF2 puede ser seguro y ahorrar memoria.
- grub2 ofrece compatibilidad limitada para arrancar desde dispositivos cifrados con LUKS2, pero solo si se utiliza PBKDF2. Esto significa que no puede utilizar Argon2 para un sistema de archivos que contenga el directorio /boot. Tenga en cuenta que incluso si se utiliza PBKDF2, puede ser necesario realizar alguna configuración de grub2 manual para arrancar desde un dispositivo LUKS2.

Para obtener más información sobre la configuración del cifrado de dispositivos con LUKS, utilice el botón Help del instalador y consulte el *Libro "Security and Hardening Guide", Capítulo 13 "Storage encryption for hosted applications with cryptctl"*.

## 11.3 Configuración de LVM

En esta sección se explican los pasos específicos que deben realizarse al configurar LVM. Si necesita información sobre el gestor de volúmenes lógicos en general, consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 5 "LVM configuration", Sección 5.1 "Understanding the logical volume manager"*.



### Aviso: realice una copia de seguridad de los datos

El uso de LVM se asocia a veces con un aumento del riesgo, por ejemplo, de pérdida de datos. Otros riesgos posibles incluirían la detención de las aplicaciones por fallo, fallos de alimentación y comandos erróneos. Haga una copia de seguridad de los datos antes de implementar LVM o volver a configurar los volúmenes. Nunca haga nada sin haber hecho antes una copia de seguridad.

Puede acceder a la configuración de YaST LVM desde el Particionamiento en modo experto de YaST (consulte la [Sección 11.1, “Uso del particionador en modo experto”](#)) dentro del elemento *Gestión de volúmenes* del panel *Vista del sistema*. El *particionador en modo experto* permite gestionar discos duros y particiones, así como configurar configuraciones RAID y LVM.

### 11.3.1 Creación de un volumen físico

La primera tarea consiste en crear volúmenes físicos para proporcionar espacio a un grupo de volúmenes:

1. Seleccione un disco duro en *Discos duros*.
2. Acceda a la pestaña *Particiones*.
3. Haga clic en *Añadir* y escriba el tamaño que desee asignar al PV en el disco seleccionado.
4. Utilice *No dar formato a la partición* y cambie el valor de *ID del sistema de archivos* a *0x8E Linux LVM*. No monte la partición.
5. Repita este procedimiento hasta que haya definido todos los volúmenes físicos que desee en los discos disponibles.

### 11.3.2 Creación de grupos de volúmenes

Si no existe ningún grupo de volúmenes en el sistema, debe añadir uno (consulte la [Figura 11.3, “Creación de un grupo de volúmenes”](#)). Es posible crear grupos adicionales haciendo clic en *Gestión de volúmenes* en el panel *Vista del sistema* y, a continuación, en *Añadir grupo de volúmenes*. Suele bastar con un único grupo de volúmenes.

1. Escriba un nombre para el grupo de volúmenes, por ejemplo, `system`.
2. Seleccione el tamaño físico extendido que desee. Este valor define el tamaño de un bloque físico en el grupo de volúmenes. Todo el espacio en disco de un grupo de volúmenes se gestiona en bloques de este tamaño.
3. Añada los PV preparados al VG seleccionando el dispositivo y haciendo clic en *Añadir*. Es posible seleccionar varios dispositivos manteniendo pulsada la tecla **Control** a la vez que se seleccionan los dispositivos.

4. Elija *Finalizar* para continuar con el proceso de configuración del VG.

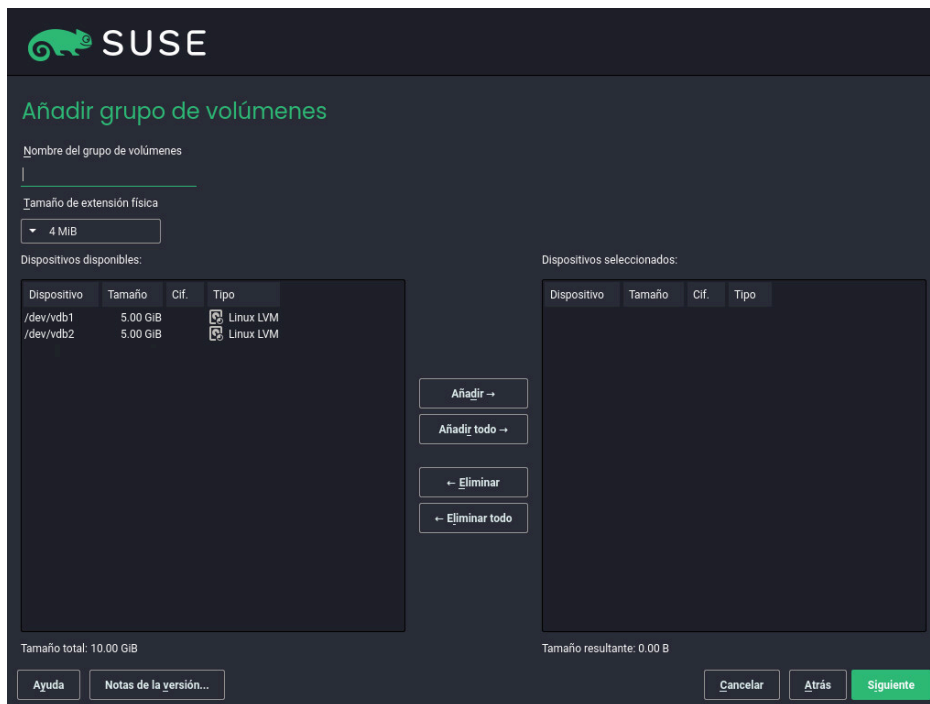


FIGURA 11.3: CREACIÓN DE UN GRUPO DE VOLÚMENES

Si dispone de varios grupos de volúmenes definidos y desea añadir o eliminar volúmenes físicos, seleccione el grupo de volúmenes en la lista *Gestión de volúmenes* y haga clic en *Cambiar tamaño*. En la ventana siguiente, puede añadir volúmenes físicos o eliminarlos del grupo de volúmenes seleccionado.

### 11.3.3 Configuración de volúmenes lógicos

Después de incorporar volúmenes físicos al grupo de volúmenes, debe definir los volúmenes lógicos que debe utilizar el sistema operativo en el siguiente recuadro de diálogo. Elija el grupo de volúmenes adecuado y acceda a la pestaña *Volúmenes lógicos*. Utilice las opciones *Añadir*, *Editar*, *Cambiar tamaño* y *Suprimir* con los volúmenes lógicos como sea necesario hasta ocupar todo el espacio del grupo de volúmenes. Debe asignar al menos un LV a cada grupo de volúmenes.

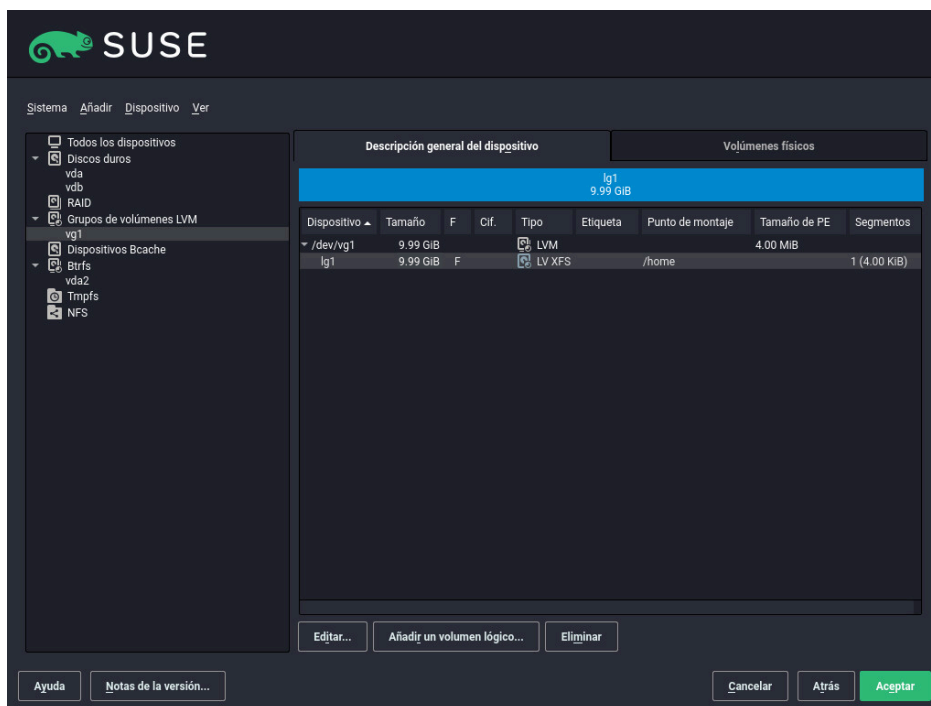


FIGURA 11.4: GESTIÓN DE VOLÚMENES LÓGICOS

Haga clic en *Añadir* y recorra las pantallas del asistente que se abrirá:

1. Escriba el nombre del LV. Si se trata de una partición que se deba montar en `/home`, se puede emplear un nombre como `HOME`.
2. Seleccione el tipo de LV. Puede ser *Volumen normal*, *Depósito flexible* o *Volumen flexible*. Tenga en cuenta que primero es necesario crear un depósito flexible que pueda almacenar volúmenes flexibles. La gran ventaja del aprovisionamiento flexible es que la suma total de todos los volúmenes flexibles almacenados en un depósito flexible, puede superar el tamaño del propio depósito.
3. Seleccione el tamaño y el número de bandas del volumen lógico (LV). Si solo tiene un volumen físico, no resulta útil seleccionar varias bandas.
4. Elija el sistema de archivos que se debe utilizar en el LV y el punto de montaje.

El uso de bandas permite distribuir el flujo de datos del LV entre varios PV (repartición). Sin embargo, solo es posible repartir los datos de un volumen sobre diferentes volúmenes físicos. Y cada uno de ellos debe ofrecer al menos la misma cantidad de espacio que el volumen. El número máximo de reparticiones equivale al número de volúmenes físicos, donde la repartición "1" significa "sin repartición de datos". La repartición de datos solo tiene sentido si los volúmenes físicos están en diferentes discos duros, de lo contrario se reducirá el rendimiento.



## Aviso: repartición de datos

YaST no puede verificar las entradas relacionadas con la creación de bandas en este momento. Los errores cometidos aquí se mostrarán más adelante cuando LVM se implemente en el disco.

Si ya ha configurado LVM en el sistema, se pueden utilizar también los volúmenes lógicos existentes. Antes de continuar, asigne los puntos de montaje adecuados a esos volúmenes lógicos. Haga clic en *Finalizar* para volver al *particionador en modo experto* de YaST y finalizar el procedimiento.

## 11.4 RAID de software

En esta sección se describen las acciones necesarias para crear y configurar varios tipos de RAID. En caso de que necesite información sobre RAID, consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 7 "Software RAID configuration", Sección 7.1 "Understanding RAID levels"*.

### 11.4.1 Configuración de RAID de software

A la configuración de *RAID* de YaST se accede desde la herramienta *Particionamiento en modo experto* de YaST, descrita en la *Sección 11.1, "Uso del particionador en modo experto"*. Esta herramienta de particionamiento permite editar y suprimir las particiones existentes y crear otras nuevas para que se utilicen con el software RAID:

1. Seleccione un disco duro en *Discos duros*.
2. Acceda a la pestaña *Particiones*.
3. Haga clic en *Añadir* y escriba el tamaño que desee asignar a la partición RAID en el disco.
4. Utilice *No formatear* para no formatear la partición y cambie el valor de *ID del sistema de archivos* a *Ox FD Linux RAID*. No monte la partición.
5. Repita este procedimiento hasta que haya definido todos los volúmenes físicos que desee en los discos disponibles.

Para RAID 0 y RAID 1, se necesitan al menos dos particiones: para RAID 1, suelen ser exactamente dos. Si se usa RAID 5, se necesitan al menos tres particiones; RAID 6 y RAID 10 necesitan al menos cuatro particiones. Se recomienda usar solo particiones del mismo tamaño. Las parti-

ciones RAID deben encontrarse en discos duros distintos para reducir el riesgo de que se pierdan datos si una de ellas es defectuosa (RAID 1 y 5) y para optimizar el rendimiento de RAID 0. Cuando se hayan creado todas las particiones que se deseen utilizar con RAID, haga clic en **RAID** > **Añadir RAID** para comenzar la configuración.

En el recuadro de diálogo siguiente, elija entre los niveles de RAID 0, 1, 5, 6 y 10. A continuación, seleccione todas las particiones de los tipos “Linux RAID” o “Linux nativo” que deba utilizar el sistema RAID. No se muestran intercambios ni particiones DOS.

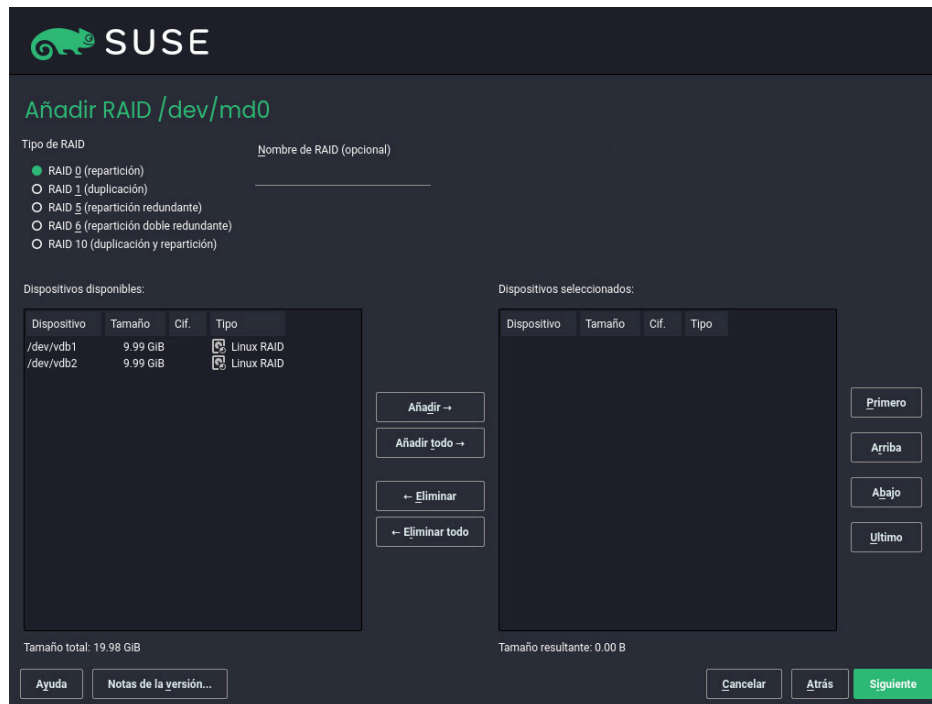


FIGURA 11.5: PARTICIONES RAID

Para añadir una partición no asignada previamente al volumen RAID seleccionado, haga clic primero en la partición y, a continuación, en **Añadir**. Asigne todas las particiones reservadas para RAID. De lo contrario, el espacio de la partición permanecerá inutilizado. Una vez que haya asignado todas las particiones, haga clic en **Siguiente** para seleccionar los valores que desee en **Opciones RAID**.

En este último paso, defina el sistema de archivos que se debe utilizar, así como el método de cifrado y el punto de montaje para el volumen RAID. Después de completar la configuración con **Finalizar**, compruebe el dispositivo `/dev/md0` y los demás indicados con **RAID** en el *particionador en modo experto*.



## 11.4.2 Solución de problemas

Consulte el archivo `/proc/mdstat` para averiguar si se ha dañado una partición RAID. Si el sistema falla, apague el equipo y sustituya el disco duro por uno nuevo particionado del mismo modo. A continuación, reinicie el sistema y ejecute `mdadm /dev/mdX --add /dev/sdX`. Sustituya "X" por sus propios identificadores de dispositivos. Esto integra el disco duro de forma automática en el sistema RAID y lo reconstruye completamente.

Tenga en cuenta que, si bien es posible acceder a todos los datos durante el proceso, puede que el rendimiento sea menor hasta que se haya realizado la reconstrucción por completo.

## 11.4.3 Más información

Encontrará las instrucciones de configuración y más información acerca del RAID de software en:

- Libro *"Storage Administration Guide"*
- <https://raid.wiki.kernel.org> 

Hay disponibles listas de correo de Linux RAID, como <https://marc.info/?l=linux-raid> .

## 12 Instalación remota

La instalación de SUSE® Linux Enterprise Server puede llevarse a cabo totalmente desde la red. En este capítulo se describe cómo proporcionar el entorno necesario para arrancar, instalar y controlar la instalación a través de la red.

### 12.1 Descripción general

Para una instalación remota, debe tener en cuenta cómo desea arrancar, cómo controlar la instalación y el origen de los datos de instalación. Todas las opciones disponibles se pueden combinarse entre sí, siempre que estén disponibles para su plataforma de hardware.

#### Método de arranque

Dependiendo del hardware, existen varias opciones para arrancar un sistema. Algunas de las opciones más habituales son el arranque mediante DVD, una unidad USB o PXE. Para obtener más información acerca de su plataforma, consulte la [Parte I, "Preparación de la instalación"](#).

Para configurar un servidor para el arranque mediante PXE, consulte el [Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red](#).

#### Origen de datos

Normalmente, se suelen utilizar unidades DVD o USB como origen para la instalación de SUSE Linux Enterprise Server. Si lo prefiere, también es posible utilizar servidores de instalación. En este caso, utilice el parámetro de arranque `install` para especificar el origen. Para obtener información detallada, consulte la [Sección 8.3.3, "Especificación del origen de instalación"](#).

Para utilizar un origen de red para la instalación, prepare un servidor, tal como se describe en el [Capítulo 17, Configuración de un origen de instalación de red](#).

#### Métodos de instalación

En lugar de utilizar un teclado y un monitor conectados directamente al equipo de destino, la instalación se puede realizar mediante SSH, VNC o la consola serie del equipo. Este procedimiento se describe en las secciones [Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"](#), [Sección 12.4, "Supervisión de la instalación mediante SSH"](#) y [Sección 12.5, "Instalación mediante la consola en serie"](#).

AutoYaST se puede utilizar para automatizar completamente el proceso de instalación. Para obtener más información, consulte el *Libro "AutoYaST Guide"*.

## 12.2 Situaciones de instalación remota

En esta sección se describen las situaciones de instalación más habituales para la instalación remota. Para cada situación, compruebe detenidamente los requisitos previos y siga el procedimiento indicado. Si necesita instrucciones detalladas para un paso concreto, siga los enlaces que aparecen en cada uno de ellos.

### 12.2.1 Instalación desde medios de origen a través de VNC

Para este tipo de instalación, es necesario un cierto grado de acceso físico al sistema de destino con el fin de arrancarlo para la instalación. Una estación de trabajo remota controla la instalación y usa VNC para conectarse al programa de instalación. Es necesaria la misma intervención del usuario que en la instalación manual descrita en el *Capítulo 9, Pasos de instalación*.

Para este tipo de instalación, asegúrese de que se cumplen los siguientes requisitos.

- Sistema de destino con una conexión de red en funcionamiento.
- Sistema de control con una conexión de red en funcionamiento y con software de visor VNC o un navegador compatible con JavaScript (Firefox, Chromium, Internet Explorer, Opera, etc.).
- DVD de instalación o memoria USB.

Para realizar este tipo de instalación, siga estos pasos:

1. Arranque el sistema de destino con el medio de instalación (memoria USB) del kit de medios de SUSE Linux Enterprise Server (SLES).
2. Cuando aparezca la pantalla de arranque del sistema de destino, utilice el indicador de parámetros de arranque para establecer las opciones de VNC y la configuración de red estática, si fuera necesario. Para obtener información acerca de los parámetros de arranque, consulte el *Capítulo 8, Parámetros de arranque*.

- a. Parámetros de arranque para una configuración de red estática:

```
netdevice=NETDEVICE hostip=IP_ADDRESS netmask=NETMASK gateway=IP_GATEWAY vnc=1  
VNCPassword=PASSWORD
```

- b. Parámetros de arranque para una configuración de red dinámica (DHCP):

```
vnc=1 VNCPassword=PASSWORD
```

3. El sistema de destino arranca en un entorno basado en texto y muestra la dirección de red y el número de pantalla. Las instalaciones de VNC se anuncian a sí mismas en OpenSLP, siempre que los ajustes del cortafuegos estén configurados correctamente. Se pueden localizar mediante **slptool**, como se describe en la [Sección 12.3.1, "Preparación para la instalación con VNC"](#).
4. En la estación de trabajo de control, abra un visor VNC o un navegador Web y conéctese al sistema de destino utilizando la dirección de red y el número de pantalla proporcionados, tal como se describe en la [Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"](#).
5. Realice la instalación como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

## 12.2.2 Instalación de red mediante VNC

Este tipo de instalación no requiere una interacción directa con el equipo de destino. El sistema se arranca mediante PXE y los datos de instalación se recuperan desde un servidor.

Para este tipo de instalación, asegúrese de que se cumplen los siguientes requisitos.

- Al menos un equipo que se pueda utilizar para instalar un servidor DHCP, NFS, HTTP, FTP, TFTP o SMB.
- Sistema de destino compatible con arranque en PXE, funcionamiento en red y Wake on LAN, enchufado y conectado a la red.
- Sistema de control con una conexión de red en funcionamiento y con software de visor VNC o un navegador compatible con JavaScript (Firefox, Chromium, Microsoft Edge, Opera, etc.).

Para realizar este tipo de instalación, siga los pasos siguientes.

1. Configure el servidor que contiene los datos de instalación. Para obtener más información, consulte la [Parte IV, "Configuración de un servidor de instalación"](#).

2. Configure un servidor DHCP y TFTP para la red. Esto se describe en el *Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red*. Añada los parámetros de arranque necesarios para habilitar el servidor VNC.
3. Habilite el arranque PXE en el firmware del equipo de destino. Para obtener más información, consulte la *Sección 18.4, "Preparación del sistema de destino para arranque en PXE"*.
4. Comience el proceso de arranque del sistema de destino mediante Wake on LAN. Esto se describe en la *Sección 18.5, "Uso de Wake-on-LAN para reactivaciones remotas"*.
5. En la estación de trabajo de control, abra una aplicación de visualización VNC o un navegador Web y conéctese al sistema de destino como se describe en la *Sección 12.3, "Supervisión de la instalación mediante VNC"*.
6. Realice la instalación como se describe en el *Capítulo 9, Pasos de instalación*.

### 12.2.3 Instalación desde medios de origen a través de SSH

Para este tipo de instalación es necesario un cierto grado de acceso físico al sistema de destino con el fin de arrancarlo para la instalación y de determinar la dirección IP del destino de la instalación. Una estación de trabajo remota controla completamente la instalación propiamente dicha y usa SSH para conectarse al programa de instalación. Es necesaria la misma intervención del usuario que en la instalación manual descrita en el *Capítulo 9, Pasos de instalación*.

Para este tipo de instalación, asegúrese de que se cumplen los siguientes requisitos.

- Sistema de destino con una conexión de red en funcionamiento.
- Sistema de control con una conexión de red y software cliente para SSH en funcionamiento
- DVD de instalación o memoria USB.

Para realizar este tipo de instalación, siga estos pasos:

1. Configure el destino de la instalación y el servidor de instalación, tal y como se describe en la *Parte IV, "Configuración de un servidor de instalación"*.
2. Arranque el sistema de destino con el medio de instalación (memoria USB) del kit de medios de SUSE Linux Enterprise Server (SLES).

3. Cuando aparezca la pantalla de arranque del sistema de destino, utilice el indicador de parámetros de arranque para establecer las opciones de SSH y, si es necesario, la configuración de red estática. Para obtener información acerca de los parámetros de arranque, consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).

a. Parámetros de arranque para una configuración de red estática:

```
netdevice=NETDEVICE hostip=IP_ADDRESS netmask=NETMASK gateway=IP_GATEWAY ssh=1  
ssh.password=PASSWORD
```

b. Parámetros de arranque para una configuración de red dinámica (DHCP):

```
ssh=1 ssh.password=PASSWORD
```

4. El sistema de destino inicia un entorno basado en texto y ofrece la dirección de red que los clientes SSH pueden utilizar para acceder al entorno de instalación gráfica.
5. En la estación de trabajo de control, abra una ventana de terminal y conéctese al sistema de destino como se describe en la [Sección 12.4.2, "Conexión al programa de instalación"](#).
6. Realice la instalación como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

## 12.2.4 Instalación de red a través de SSH

Este tipo de instalación no requiere una interacción directa con el equipo de destino. El sistema se arranca mediante PXE y los datos de instalación se recuperan desde un servidor.

Para este tipo de instalación, asegúrese de que se cumplen los siguientes requisitos:

- Al menos un equipo que se pueda utilizar para instalar un servidor DHCP, NFS, HTTP, FTP, TFTP o SMB.
- Sistema de destino compatible con arranque en PXE, funcionamiento en red y Wake on LAN, enchufado y conectado a la red.
- Sistema de control con una conexión de red en funcionamiento y software de visualización SSH.

Para realizar este tipo de instalación, siga los pasos siguientes.

1. Configure el servidor que contiene los datos de instalación. Para obtener más información, consulte la [Parte IV, "Configuración de un servidor de instalación"](#).

2. Configure un servidor DHCP y TFTP para la red. Esto se describe en el [Capítulo 18, Preparación del entorno de arranque de red](#). Añada los parámetros de arranque necesarios para habilitar el servidor SSH.
3. Habilite el arranque PXE en el firmware del equipo de destino. Para obtener más información, consulte la [Sección 18.4, "Preparación del sistema de destino para arranque en PXE"](#).
4. Comience el proceso de arranque del sistema de destino mediante Wake on LAN. Esto se describe en la [Sección 18.5, "Uso de Wake-on-LAN para reactivaciones remotas"](#).
5. En la estación de trabajo de control, abra un cliente SSH y conéctese al sistema de destino como se describe en la [Sección 12.4, "Supervisión de la instalación mediante SSH"](#).
6. Realice la instalación como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

## 12.3 Supervisión de la instalación mediante VNC

Mediante un visor VNC es posible controlar de forma remota la instalación de SUSE Linux Enterprise Server desde prácticamente cualquier sistema operativo. En esta sección se describe la configuración cuando se utiliza un visor VNC o un navegador Web.

### 12.3.1 Preparación para la instalación con VNC

Para habilitar VNC en el destino de la instalación, especifique los parámetros de arranque correspondientes en el arranque inicial para la instalación (consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#)). El sistema de destino arranca en un entorno basado en texto y espera a que un cliente VNC se conecte al programa de instalación.

El programa de instalación muestra la dirección IP y el número de pantalla a los que es necesario conectarse para la instalación. Si se tiene acceso físico al sistema de destino, esta información se introduce inmediatamente después de que el sistema arranque para la instalación. Introduzca los datos cuando el software cliente VNC los solicite, así como la contraseña VNC.


Dado que el destino de la instalación se anuncia mediante OpenSLP, puede recuperar la información de dirección de destino de la instalación a través de un navegador SLP. No es necesario que acceda físicamente al destino de la instalación en sí siempre que la configuración de red y todos los equipos admitan OpenSLP:

#### PROCEDIMIENTO 12.1: LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE VNC MEDIANTE OPENSLLP

1. Ejecute el comando `slptool findsrvtypes | grep vnc` para obtener una lista de todos los servicios que ofrecen VNC. Los destinos de instalación de VNC deben estar disponibles en un servicio denominado `YaST.installation.suse`.
2. Ejecute el comando `slptool findsrvs YaST.installation.suse` para obtener una lista de las instalaciones disponibles. Use la dirección IP y el puerto (suele ser el `5901`) proporcionados con el visor VNC.

### 12.3.2 Conexión al programa de instalación

Existen dos maneras de conectarse al servidor VNC (en este caso, el destino de la instalación). Puede iniciar un visor VNC o conectarse mediante un navegador Web habilitado para JavaScript. Gracias a VNC es posible instalar un sistema Linux desde cualquier otro sistema operativo, incluidas otras distribuciones de Linux, Windows y macOS.

En un sistema Linux, asegúrese de que el paquete `tightvnc` se encuentra instalado. En un equipo con Windows, instale el puerto de Windows de esta aplicación (consulte <https://www.tightvnc.com/download.html> )

Para conectarse al instalador que se ejecuta en la máquina de destino, siga estos pasos.

1. Inicie el visor VNC.
2. Introduzca la dirección IP y el número de pantalla del destino de la instalación:

```
IP_ADDRESS:DISPLAY_NUMBER
```

Se abrirá una ventana que muestra la pantalla de YaST como en una instalación local normal.

En lugar de un visor VNC, puede utilizar un navegador habilitado para JavaScript que tenga habilitada la compatibilidad con JavaScript para realizar la instalación.

Tenga en cuenta que la conexión VNC del navegador no está cifrada.



Siga este procedimiento para realizar una instalación de VNC.

1. Lance el navegador Web e introduzca lo siguiente en el indicador de dirección:

```
http://IP_ADDRESS_OF_TARGET:5801
```

2. Cuando se le solicite, introduzca la contraseña de VNC. Se abrirá una ventana con la pantalla de YaST como en una instalación local normal.

## 12.4 Supervisión de la instalación mediante SSH

Mediante un cliente SSH, puede realizar la instalación de forma remota a través de SSH.

### 12.4.1 Preparación para la instalación con SSH

Además de la instalación de los paquetes de software necesarios (OpenSSH para Linux y PuTTY para Windows), debe especificar los parámetros de arranque apropiados para habilitar SSH para la instalación. Consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#) para obtener más información. OpenSSH se instala por defecto en todos los sistemas operativos basados en SUSE Linux.

### 12.4.2 Conexión al programa de instalación

Después de iniciar la instalación con SSH, use este procedimiento para conectarse a la sesión SSH.

1. Obtenga la dirección IP del destino de la instalación. Si dispone de acceso físico al equipo de destino, obtenga la dirección IP que las rutinas de instalación muestran en la consola tras el arranque inicial. También es posible obtener la dirección IP asignada al equipo de destino en la configuración del servidor DHCP.
2. Ejecute el siguiente comando en el terminal:

```
ssh -X root@TARGET_IP_ADDRESS
```

Sustituya `TARGET_IP_ADDRESS` por la dirección IP real del destino de la instalación.

3. Cuando se pida un nombre de usuario, introduzca `root`.

4. Cuando se le pida una contraseña, introduzca la contraseña que se estableció con el parámetro de arranque de SSH. Si la autenticación es correcta, debería aparecer un indicador de línea de comandos para el destino de la instalación.
5. Introduzca **yast** para iniciar el programa de instalación. Se abrirá una ventana que muestra la pantalla de YaST como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

## 12.5 Instalación mediante la consola en serie

Para este método de instalación, necesita un equipo conectado mediante un cable de *módem nulo* al equipo de destino donde se instalará SUSE Linux Enterprise Server. Ambos equipos deben admitir la consola en serie. Algunas implementaciones de firmware ya están configuradas para enviar la salida de la consola de arranque a una consola en serie. En tal caso, no se necesita configuración adicional.

Si el firmware no utiliza la consola serie para la salida de la consola de arranque, defina el siguiente parámetro de arranque para la instalación: `console=TTY,BAUDRATE`. Para obtener más información, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 18 "The boot loader GRUB 2", Sección 18.2.5 "Editing menu entries during the boot procedure"* y el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).

`BAUDRATE` debe sustituirse con la velocidad en baudios de la interfaz. Los valores válidos son 115200, 38400 y 9600. `TTY` debe sustituirse con el nombre de la interfaz. En la mayoría de los equipos, hay una o varias interfaces en serie. Dependiendo del hardware, los nombres de las interfaces pueden variar:

- `ttyS0` para APM
- `ttyAMA0` para la arquitectura de sistema base del servidor (SBSA)
- `ttyPS0` para Xilinx

Para la instalación, necesitará un programa de terminal como `minicom` o `screen`. Para iniciar la conexión en serie, lance el programa `screen` en una consola local introduciendo el siguiente comando:

```
> screen /dev/ttyUSB0 115200
```

Esto significa que `screen` escucha al primer puerto serie con una velocidad en baudios de 115200. A partir de este punto, la instalación se realiza de forma similar a la instalación basada en texto a través de este terminal.

## 13 Solución de problemas

En esta sección se tratan varios problemas habituales de instalación y se describen posibles soluciones.

### 13.1 Comprobación de medios

Si detecta algún problema al usar los medios de instalación de SUSE Linux Enterprise Server, compruebe la integridad de esos medios. Arranque desde los medios y seleccione *More > Check Installation Media* (Más > Comprobar el medio de instalación) en el menú de arranque. Se arranca un sistema mínimo y es posible elegir el dispositivo que se debe comprobar. Seleccione el dispositivo respectivo y confirme con *Aceptar* para llevar a cabo la comprobación.

En un sistema en ejecución, inicie YaST y elija *Software > Comprobación de medios*. Introduzca el medio y haga clic en *Iniciar comprobación*. La comprobación de integridad puede llevar algún tiempo.

Si se detectan errores, no utilice este medio para la instalación. Por ejemplo, se podrían producir problemas con los medios si graba el medio en un DVD. Grabar el medio a poca velocidad (4x) puede ayudarle a evitar posibles problemas.

### 13.2 Falta de una unidad arrancable disponible

Si el equipo no se puede arrancar desde una unidad USB o DVD, hay varias alternativas.

#### Uso de una unidad de memoria USB externa o de una unidad de DVD

Linux admite la mayoría de unidades memoria USB y de DVD existentes. Si el sistema no tiene ninguna unidad de memoria USB o de DVD, es posible que pueda usar una unidad externa conectada mediante USB, FireWire o SCSI para arrancar el sistema. A veces, actualizar el firmware puede ayudar.

#### Arranque en red a través de PXE

Si el equipo no tiene ni unidad de memoria USB ni unidad de DVD, pero cuenta con una conexión Ethernet en funcionamiento, lleve a cabo una instalación completamente basada en red. Consulte la [Sección 12.2.2, "Instalación de red mediante VNC"](#) y la [Sección 12.2.4, "Instalación de red a través de SSH"](#) para obtener información detallada.

## Memoria USB

Puede utilizar una memoria USB si el equipo no dispone de conexión de red ni unidad de DVD. Para obtener información, consulte:

- **AMD/Intel** > Sección 2.4, "Arranque del sistema" <
- **Arm** > Sección 3.4, "Arranque del sistema" <

## 13.3 Error al arrancar desde un medio de instalación

Es posible que el equipo no arranque desde el medio de instalación debido a un ajuste de secuencia de arranque incorrecto en el BIOS. La unidad flash de memoria USB o la unidad de DVD deben definirse como el primer dispositivo de arranque en la secuencia de arranque del BIOS.

### PROCEDIMIENTO 13.1: CAMBIO DE LA SECUENCIA DE ARRANQUE DEL BIOS

1. Entre en el BIOS con la tecla indicada en las rutinas de arranque y espere a que aparezca la pantalla del BIOS.
2. Para cambiar la secuencia de arranque en un BIOS AWARD, busque la entrada *BIOS FEATURES SETUP*. Otros fabricantes pueden incluir esta entrada con otro nombre, como *ADVANCED CMOS SETUP* (Configuración avanzada de CMOS) Una vez localizada la entrada, selecciónela y confirme con **Intro** .
3. Busque una subentrada denominada *BOOT SEQUENCE* o *BOOT ORDER*. Cambie los ajustes pulsado las teclas **Página ↑** o **Página ↓** hasta que la unidad de memoria USB o de DVD aparezca en primer lugar.
4. Salga de la pantalla de configuración del BIOS pulsando **Esc** . Para guardar los cambios, seleccione *SAVE & EXIT SETUP* (Guardar y salir) o pulse **F10** . Para guardar los ajustes modificados, pulse **Y** .

### PROCEDIMIENTO 13.2: CAMBIO DE LA SECUENCIA DE ARRANQUE EN UN BIOS SCSI (ADAPTADOR DE HOST ADAPTEC)

1. Abra la configuración pulsando **Control - A** .
2. Seleccione *Disk Utilities* (Utilidades de disco). Se mostrarán los componentes de hardware conectados.

Anote el ID de SCSI de su unidad de memoria USB o DVD.

3. Cierre el menú con la tecla **Esc** .
4. Abra *Configure Adapter Settings* (Configurar ajustes del adaptador). En *Additional Options* (Opciones adicionales), seleccione *Boot Device Options* (Opciones de dispositivo de arranque) y pulse **Intro** .
5. Introduzca el ID de la unidad de memoria USB o DVD y vuelva a pulsar **Intro** .
6. Pulse **Esc** dos veces para volver a la pantalla de inicio del BIOS SCSI.
7. Salga de esta pantalla y confirme con *Yes* (Sí) para arrancar el equipo.

Independientemente del idioma y la distribución de teclado que vaya a utilizar el sistema instalado, la mayoría de las configuraciones de BIOS utilizan la distribución del teclado estadounidense, tal como se muestra a continuación.



FIGURA 13.1: DISPOSICIÓN DEL TECLADO DE EE. UU.

## 13.4 Fallo de arranque

Algunos tipos de hardware, principalmente los más antiguos y los más recientes, no consiguen arrancar. Algunas de las razones pueden ser la incompatibilidad del hardware con el núcleo de instalación o la presencia de controladores que ocasionen problemas en un hardware específico. Si la instalación falla con el modo de *instalación estándar*, intente lo siguiente.

1. Con el medio de instalación aún en la unidad, reinicie la máquina con **Control – Alt – Supr** o con el botón físico de reinicio.

2. Cuando aparezca la pantalla de arranque, pulse **F5** , utilice las teclas de flecha del teclado para desplazarse a *No ACPI* (ACPI inhabilitado) y pulse **Intro** para arrancar e iniciar el proceso de instalación. Esta opción inhabilita la compatibilidad con técnicas de gestión de alimentación ACPI.
3. Proceda con la instalación tal y como se describe en el *Capítulo 9, Pasos de instalación*.

Si no funciona, proceda como se indica arriba pero seleccione *Safe Settings* (Valores seguros). Esta opción inhabilita la compatibilidad con ACPI y con DMA. Esta opción funciona con la mayoría del hardware.

Si ambas opciones fallan, utilice el indicador de parámetros de arranque para especificar los parámetros del núcleo para habilitar la compatibilidad con el hardware en uso. Para obtener más información acerca de los parámetros disponibles como parámetros de arranque, consulte la documentación del núcleo en </usr/src/linux/Documentation/kernel-parameters.txt>.



### Sugerencia: obtención de documentación sobre el núcleo

Instale el paquete `kernel-source` para consultar la documentación sobre el núcleo.

Hay también otros parámetros de núcleo relacionados con ACPI que se pueden introducir en el indicador de arranque antes de arrancar para la instalación:

#### acpi=off

Este parámetro inhabilita todo el subsistema ACPI en el equipo. Esto puede ser útil si el equipo no puede gestionar la ACPI o si cree que la ACPI del equipo está provocando problemas.

#### acpi=force

Habilite siempre ACPI incluso si el equipo tiene un BIOS lanzado antes de 2000. Este parámetro también habilita ACPI aunque se defina junto a acpi=off.

#### acpi=noirq

No utilizar ACPI para el encaminamiento IRQ.

#### acpi=ht

Ejecutar ACPI solo lo suficiente para habilitar la tecnología hyper-threading.

#### acpi=strict

Esta opción es menos tolerante con las plataformas que no cumplan de forma estricta las especificaciones de ACPI.

pci=noacpi

Inhabilita el encaminamiento de IRQ PCI del nuevo sistema ACPI.

pnpacpi=off

Habilite esta opción para evitar problemas causados por recursos de dispositivo configurados incorrectamente en el BIOS.

notsc

Inhabilita el contador de marca horaria. Esta opción se puede utilizar para solucionar los problemas de sincronización de sus sistemas. Es una función reciente, por lo que si observa retrocesos en su equipo, especialmente relacionados con la hora o incluso bloqueos totales, merece la pena probarla.

nohz=off

Inhabilita la función nohz. Si el equipo se bloquea, habilitar esta opción puede resultar útil.

Una vez haya determinado la combinación correcta de parámetros, YaST las escribirá automáticamente en la configuración del cargador de arranque para garantizar que el sistema arranque bien la próxima vez.

Si se producen errores al cargar el núcleo o durante la instalación, seleccione *Prueba de memoria* en el menú de arranque para comprobar la memoria. Si *Prueba de memoria* devolviese un error, se trata de un error de hardware.

## 13.5 El instalador gráfico no se inicia

El equipo arranca en la interfaz de instalación y el instalador gráfico no se inicia cuando se selecciona *Instalación*.

Hay varias maneras de abordar esta situación.

- Seleccione otra resolución de pantalla para los recuadros de diálogo de instalación.
- Seleccione *Modo de texto* para el proceso de instalación.
- Realice una instalación remota mediante VNC con el instalador gráfico.

### PROCEDIMIENTO 13.3: CAMBIAR LA RESOLUCIÓN DE LA PANTALLA PARA LA INSTALACIÓN

1. Arranque para comenzar el proceso de instalación.
2. Pulse **F3** para abrir un menú desde el cual seleccionar una resolución menor para la instalación.

3. Seleccione *Instalación* y proceda con la instalación tal y como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

#### PROCEDIMIENTO 13.4: INSTALACIÓN EN MODO DE TEXTO

1. Arranque para comenzar el proceso de instalación.
2. Pulse **F3** y seleccione *Modo de texto*.
3. Seleccione *Instalación* y proceda con la instalación tal y como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).

#### PROCEDIMIENTO 13.5: INSTALACIÓN EN UNA VNC

1. Arranque para comenzar el proceso de instalación.
2. Introduzca el siguiente texto en el indicador de parámetros de arranque:

```
vnc=1 vncpassword=SOME_PASSWORD
```

Sustituya SOME\_PASSWORD por la contraseña que vaya a utilizar para la instalación VNC.

3. Seleccione *Instalación* y después pulse **Intro** para iniciar la instalación.  
En lugar de iniciar directamente en la rutina de instalación gráfica, el sistema seguirá ejecutándose en modo de texto. A continuación, el sistema se detendrá y mostrará un mensaje que contiene la dirección IP y el número de puerto desde donde acceder al instalador a través de una interfaz de navegador o una aplicación de visor VNC.
4. Si utiliza un navegador para acceder al instalador, ejecute el navegador, introduzca la dirección que le han proporcionado las rutinas de instalación en el futuro equipo SUSE Linux Enterprise Server y pulse **Intro** :

```
http://IP_ADDRESS_OF_MACHINE:5801
```

Se abrirá un recuadro de diálogo en una ventana de navegador solicitándole la contraseña de VNC. Escríbala y proceda con la instalación tal y como se describe en el [Capítulo 9, Pasos de instalación](#).



### Importante: compatibilidad con distintas plataformas

La instalación mediante VNC funciona con cualquier navegador en cualquier sistema operativo siempre que tenga habilitada la compatibilidad con Java.



Proporcione la dirección IP y la contraseña para el visor VNC cuando se le soliciten. Se abre una ventana con los cuadros de diálogo de instalación. Proceda con la instalación con normalidad.

## 13.6 Solo se muestra una pantalla de arranque mínima

Ha insertado el medio en la unidad, las rutinas del BIOS finalizan y el sistema lanza una interfaz mínima basada en texto. Esto puede ocurrir si el equipo no dispone de suficiente memoria gráfica como para mostrar la pantalla de arranque gráfica.

Si bien la pantalla de arranque de texto parece mínima, ofrece casi las mismas funciones que la gráfica.

### Opciones de arranque

Al contrario que con la interfaz gráfica, los parámetros de arranque no se pueden seleccionar con las teclas de cursor del teclado. El menú de arranque de la pantalla de arranque en modo texto proporciona palabras clave que se pueden introducir en el indicador de arranque. Estas palabras clave coinciden con las opciones de la versión gráfica. Escriba su opción y pulse **Intro** para ejecutar el proceso de arranque.

### Opciones de arranque personalizadas

Después de seleccionar un parámetro de arranque, escriba la palabra clave en cuestión en el indicador de arranque o escriba parámetros de arranque personalizados, tal y como se describe en la [Sección 13.4, "Fallo de arranque"](#). Para ejecutar el proceso de instalación, pulse **Intro**.

### Resoluciones de la pantalla

Utilice las teclas de función ( **F1** ... **F12** ) para determinar la resolución de pantalla para la instalación. Si necesita arrancar en modo de texto, seleccione **F3**.

## 13.7 Archivos de registro

Para obtener más información acerca de los archivos de registro que se crean durante la instalación, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 47 "Gathering system information for support", Sección 47.5 "Gathering information during the installation"*.

### III Personalización de las imágenes de instalación

- 14 Preparación de un disco para clonarlo con la herramienta de limpieza del sistema **216**
- 15 Personalización de las imágenes de instalación con mksusecd **218**
- 16 Personalización manual de imágenes de instalación **222**

## 14 Preparación de un disco para clonarlo con la herramienta de limpieza del sistema

La herramienta `clone-master-clean-up` que se incluye con SUSE Linux Enterprise Server permite eliminar datos del disco que no desea incluir en un duplicado. En este capítulo se describe cómo utilizar la herramienta.

### 14.1 Limpieza de los identificadores de sistema únicos



**Aviso:** no utilice la herramienta en un sistema de producción

Dado que la herramienta de limpieza elimina los datos de configuración esenciales del sistema, no se recomienda utilizarla en un sistema que se utilice en producción. En su lugar, ejecute la herramienta en la imagen duplicada.

La herramienta `clone-master-clean-up` elimina los siguientes datos:

- Archivos de intercambio
- Repositorios de Zypper
- Claves de hosts y clientes SSH
- Directorios temporales, como `/tmp/*`
- Datos de postfix
- Guion del cortafuegos HANA
- Diario de systemd

1. Para instalar `clone-master-clean-up`, ejecute el siguiente comando:

```
> sudo zypper install clone-master-clean-up
```

2. Configure la herramienta editando el archivo `/etc/sysconfig/clone-master-clean-up`. Aquí puede especificar qué datos específicos debe eliminar la herramienta.

3. Ejecute el guion para realizar una limpieza:

```
> sudo clone-master-clean-up
```

# 15 Personalización de las imágenes de instalación con mksusecd

**mksusecd** es una herramienta útil para crear un imagen de instalación personalizada. Se puede utilizar para modificar las imágenes de instalación habituales de SUSE Linux Enterprise, añadir y eliminar archivos, crear una imagen mínima de instalación de red, personalizar las opciones de arranque y los repositorios de software y crear una imagen de arranque mínima como alternativa para arrancar un sistema desde un servidor PXE.

## 15.1 Instalación de mksusecd

En SLE 15, **mksusecd** está en el módulo Development Tools. Si este módulo no está habilitado, debe habilitarlo primero. Busque el nombre exacto del módulo y el comando de activación **SUSEConnect** con **zypper**:

```
> zypper search-packages mksusecd
Following packages were found in following modules:

Package                Module or Repository
-----
-----
mksusecd               Development Tools Module (sle-module-development-tools/15.4/x86_64)
                        SUSEConnect --product sle-module-development-tools/15.4/x86_64

To activate the respective module or product, use SUSEConnect --product.
Use SUSEConnect --help for more details.
```

Habilite el módulo con SUSEConnect:

```
> sudo SUSEConnect --product sle-module-development-tools/15.4/x86_64
```

Instale **mksusecd**:

```
> sudo zypper in mksusecd
```

Ejecute **mksusecd --help** para ver una lista completa de los comandos.

Después de crear la imagen personalizada, grábela en un CD o DVD con el programa de grabación que prefiera, o bien cree una unidad de memoria USB de arranque mediante el comando `dd`. Asegúrese de que el dispositivo no esté montado y ejecute el siguiente comando:

```
# dd if=myinstaller.iso of=/dev/SDB bs=4M
```

El nuevo dispositivo de arranque está listo para usarse.

## 15.2 Creación de una imagen de arranque mínima

Utilice `mksusecd` para crear una imagen de arranque mínima con el fin de iniciar equipos cliente desde un CD/DVD o una memoria USB, en lugar de hacerlo desde un servidor de arranque PXE. La imagen de arranque mínima inicia el núcleo e `initrd` y, a continuación, los archivos de instalación restantes se recuperan de un servidor NFS local (consulte la [Sección 17.1, “Configuración de un servidor de instalación mediante YaST”](#)).

Ejecute el siguiente comando para crear la imagen ISO mínima:

```
> sudo mksusecd --create min-install.iso \  
--net=nfs://192.168.1.1:/srv/install/ARCH/OS_VERSION/SP_VERSION/cd1 \  
/srv/tftpboot/EFI/ARCH/boot
```

Sustituya la dirección del servidor NFS por la suya propia. Sustituya `ARCH` por el directorio correspondiente a la arquitectura del sistema de destino. Sustituya también `OS_version` y `SP_VERSION` (service pack) según sus vías en [Sección 17.1, “Configuración de un servidor de instalación mediante YaST”](#).

## 15.3 Definición de los parámetros de arranque del núcleo por defecto

En lugar de esperar a que aparezca un mensaje de arranque para introducir los parámetros de arranque personalizados del núcleo, configúrelos en una imagen `mksusecd` personalizada:

```
> sudo mksusecd --create install.iso \  
--boot "textmode=1 splash=silent mitigations=auto"
```

Compruebe que los parámetros personalizados se cargan correctamente después del inicio. Para ello, use la consulta `/proc`:

```
> cat /proc/cmdline
```

## 15.4 Personalización de módulos, extensiones y repositorios

SUSE Linux Enterprise 15 admite módulos (no se deben confundir con los módulos del núcleo) y extensiones para distintos componentes del producto. Se trata de complementos del Basesystem por defecto, como Development Tools, Desktop Applications y SUSE Linux Enterprise Live Patching. Para obtener más información, consulte la guía de inicio rápido de módulos y extensiones.

Con `mksusecd`, puede crear una imagen de instalación que contenga todos los módulos y extensiones adicionales que desee. Para empezar, consulte qué imágenes existen, como en este ejemplo para SUSE Linux Enterprise 15 SP6:

```
> sudo mksusecd --list-repos SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso
Repositories:
  Basesystem-Module [15.6-0]
  SUSE-CAP-Tools-Module [15.6-0]
  Containers-Module [15.6-0]
  Desktop-Applications-Module [15.6-0]
  Development-Tools-Module [15.6-0]
  HPC-Module [15.6-0]
  Legacy-Module [15.6-0]
  Live-Patching [15.6-0]
  Public-Cloud-Module [15.6-0]
  Python2-Module [15.6-0]
  SAP-Applications-Module [15.6-0]
  Server-Applications-Module [15.6-0]
  Transactional-Server-Module [15.6-0]
  Web-Scripting-Module [15.6-0]
  SLEHA15-SP6 [15.6-0]
  SLE-15-SP6-HPC [15.6-0]
  SLED15-SP6 [15.6-0]
  SLES15-SP6 [15.6-0]
  SLE-15-SP6-SAP [15.6-0]
  SLEWE15-SP6 [15.6-0]
  [...]
```

Cree una nueva imagen de instalación que se construya con los módulos, las extensiones y los repositorios que seleccione, y habilítelos automáticamente:

```
> sudo mksusecd --create myinstaller.iso --enable-repos auto \
--include-repos Basesystem-Module,Desktop-Applications-Module \
SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso
```

Este ejemplo crea una imagen para la instalación desde Internet. Para crear una imagen para la instalación sin conexión, añada también el repositorio del producto base, por ejemplo, [SLES15-SP6](#) para SUSE Linux Enterprise Server.

```
> sudo mksusecd --create myinstaller.iso --enable-repos auto \  
--include-repos SLES15-SP6,Basesystem-Module,Desktop-Applications-Module \  
SLE-15-SP6-Full-ARCH-GM-media1.iso
```

Sustituya `--enable-repos auto` por `--enable-repos ask` para que el programa de instalación muestre un recuadro de diálogo para elegir los módulos.



### Nota: archivo de control de AutoYaST

Cuando se utiliza la opción `--enable-repos`, `mksusecd` añade un archivo `add_on_products.xml` para utilizarlo con AutoYaST a la nueva imagen. Los módulos de este archivo no necesitan aparecer en el archivo de control de AutoYaST.

## 15.5 Creación de una imagen ISO mínima de netinstall

Para crear una imagen de instalación mínima para lanzar una instalación de red, utilice la opción `--nano`:

```
> sudo mksusecd --create netinstall.iso \  
--nano SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso
```

## 15.6 Cambio del repositorio por defecto

Para definir un repositorio diferente, por ejemplo, su propio repositorio local, utilice la opción `--net`:

```
> sudo mksusecd --create localinstall.iso \  
--net "https://example.com/local" SLE-15-SP6-Online-ARCH-GM-media1.iso
```



## 16 Personalización manual de imágenes de instalación

Es posible personalizar las imágenes de instalación estándar de SUSE Linux Enterprise editando un archivo en la imagen ISO de instalación, [media.1/products](#). Añada módulos y extensiones para crear una única imagen de instalación personalizada. A continuación, copie la imagen personalizada en un CD, un DVD o una memoria USB para crear un medio de instalación personalizado que se pueda arrancar. Consulte [the SUSE Best Practices paper on \*How to Create a Custom Installation Medium for SUSE Linux Enterprise 15\*](https://documentation.suse.com/sbp/all/single-html/SBP-SLE15-Custom-Installation-Medium/) (<https://documentation.suse.com/sbp/all/single-html/SBP-SLE15-Custom-Installation-Medium/>) [↗](#) para ver todas las instrucciones.

## IV Configuración de un servidor de instalación

- 17 Configuración de un origen de instalación de red **224**
- 18 Preparación del entorno de arranque de red **234**
- 19 Configuración de un servidor de arranque HTTP UEFI **247**
- 20 Distribución de preinstalaciones personalizadas **256**

## 17 Configuración de un origen de instalación de red

En este capítulo se describe cómo crear un servidor que proporcione los datos necesarios para instalar SUSE Linux Enterprise Server a través de una red.

En función del sistema operativo del equipo empleado como origen de la instalación para SUSE Linux Enterprise Server, existen varias opciones para configurar el servidor. La manera más sencilla de configurar un servidor de instalación es utilizar YaST.



### Sugerencia: instalación del sistema operativo del servidor

Es posible incluso utilizar un equipo con Microsoft Windows como servidor de la instalación para la distribución de Linux. Consulte la [Sección 17.5, "Gestión de un repositorio SMB"](#) para obtener más información.

## 17.1 Configuración de un servidor de instalación mediante YaST

YaST ofrece una herramienta gráfica para crear repositorios en red. Admite servidores de instalación en red HTTP, FTP y NFS.

1. Inicie sesión en la máquina que actuará como servidor de la instalación.

2. Instale el paquete `yast2-instserver`:

```
> sudo zypper in yast2-instserver
```

3. Inicie *YaST* > *Otros* > *Servidor de instalación*.

4. Seleccione el tipo de repositorio (HTTP, FTP o NFS). El servicio seleccionado se ejecuta automáticamente cada vez que se inicia el sistema. Si ya se encuentra en funcionamiento en el sistema un servicio del tipo seleccionado y desea configurarlo manualmente para el servidor, desactive la configuración automática del servicio del servidor mediante *No configurar ningún servicio de red*. En ambos casos, defina el directorio en el que los datos de la instalación estarán disponibles en el servidor.

5. Configure el tipo de repositorio requerido. Este paso está relacionado con la configuración automática de servicios de servidor. Se omite cuando la configuración automática está desactivada.

Defina un alias para el directorio raíz del servidor FTP o HTTP en el que se encontrarán los datos de la instalación. El repositorio se ubicará más adelante en `ftp://Server-IP/Alias/Name` (FTP) o en `http://Server-IP/Alias/Name` (HTTP). *Name* representa el nombre del repositorio, que se define en el siguiente paso. Si ha seleccionado NFS en el paso anterior, defina los comodines y las opciones de exportación. Se podrá acceder al servidor NFS desde `nfs://Server-IP/Name`. Se pueden encontrar más detalles sobre NFS y las exportaciones en *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 19 "Sharing file systems with NFS"*.



### Sugerencia: ajustes del cortafuegos

Asegúrese de que la configuración del cortafuegos del sistema del servidor permita el tráfico en los puertos HTTP, NFS y FTP. Si no es así, active *Puerto abierto en el cortafuegos* o marque *Detalles del cortafuegos* antes.

6. Configure el repositorio. Antes de que los medios de instalación se copien en el destino, defina el nombre del repositorio (lo ideal sería una abreviatura fácil de recordar del producto y la versión). YaST permite ofrecer imágenes ISO de los medios, en lugar de copias de los DVD de instalación. Si desea hacerlo así, active la casilla de verificación correspondiente y especifique la vía del directorio en el que se ubican localmente los archivos ISO. En función del producto que se vaya a distribuir por medio de este servidor de instalación, puede que sea necesario añadir medios como repositorios extra (por ejemplo, DVD de paquetes de servicio). Para anunciar en la red el servidor de instalación mediante OpenSLP, active la opción correspondiente.



### Sugerencia: anuncio del repositorio

Considere la opción de anunciar el repositorio mediante OpenSLP si la red lo admite. Esto le evita el tener que introducir la vía de instalación en red en cada máquina de destino. Los sistemas de destino se arrancan con el parámetro de arranque en SLP y encontrarán el repositorio en red sin necesidad de configuración adicional. Para obtener más detalles sobre esta opción, consulte el [Capítulo 8, Parámetros de arranque](#).

7. Configuración de repositorios adicionales. YaST sigue una convención de denominación específica para configurar los CD complementarios o los repositorios de CD de los paquetes de servicio. La configuración solo se acepta si el nombre de repositorio de los CD complementarios comienza con el nombre de repositorio de los medios de instalación. En otras palabras, si elige SLES12SP1 como nombre de repositorio para el DVD1, deberá elegir SLES12SP1addon como nombre de repositorio para el DVD2.
8. Cargue los datos de la instalación. El paso que más tiempo ocupa durante la configuración de un servidor de instalación es la copia de los medios de instalación en sí. Introduzca los medios en el orden que YaST solicite y espere a que termine el proceso de copiado. Cuando los orígenes se hayan copiado completamente, vuelva al resumen de los repositorios existentes y cierre la configuración seleccionando *Finalizar*.  
El servidor de instalación quedará completamente configurado y listo para usarse. Se ejecutará automáticamente cada vez que se inicie el sistema. No es necesario intervenir de ninguna otra manera. Solo es necesario configurar e iniciar correctamente este servicio manualmente si ha desactivado la configuración automática del servicio de red seleccionado con YaST en el paso inicial.

Para desactivar un repositorio, seleccione el que desea eliminar y haga clic en *Suprimir*. Los datos de instalación se eliminan del sistema. Para desactivar el servicio de red, utilice el módulo de YaST correspondiente.

Si el servidor de instalación debe ofrecer datos de instalación para más de un producto de la versión del producto, inicie el módulo de servidor de instalación del servidor YaST. A continuación, seleccione *Añadir* en la descripción general de los repositorios existentes para configurar el nuevo repositorio.



### Aviso: se producirá un conflicto entre el servidor de instalación de YaST y el servidor RMT

Cuando se configura un servidor para que sea un servidor de instalación con YaST, se instala y se configura automáticamente el servidor Web Apache, que escucha en el puerto 80.

No obstante, si se configura un equipo para que sea un servidor RMT (Repository Mirroring Tool, herramienta de duplicación de repositorios), se instala automáticamente el servidor Web NGINX y se configura para que escuche en el puerto 80.

No intente habilitar ambas funciones en el mismo servidor. Un solo servidor no puede alojarlas ambas a la vez.

## 17.2 Configuración manual de un repositorio NFS

La configuración de un origen de instalación NFS se lleva a cabo en dos pasos principales. En primer lugar, cree la estructura de directorios en la que se almacenarán los datos de la instalación y copie los medios de instalación en dicha estructura. A continuación, exporte a la red el directorio que contiene los datos de la instalación.

Para crear un directorio en el que se almacenen los datos de la instalación, siga estos pasos:

1. Entre a la sesión como usuario `root`.
2. Cree un directorio en el que se almacenarán los datos de la instalación y cambie a dicho directorio. Por ejemplo:

```
# mkdir -p /srv/install/PRODUCT/PRODUCTVERSION
# cd /srv/install/PRODUCT/PRODUCTVERSION
```

Sustituya `PRODUCT` por una abreviatura del nombre del producto y `PRODUCTVERSION` por una cadena que contenga el nombre del producto y la versión (por ejemplo, `/srv/install/SLES/15.1`).

3. Ejecute los siguientes comandos para cada medio de instalación contenido en el kit de medios:
  - a. Copie el contenido completo del medio de instalación en el directorio del servidor de instalación:

```
# cp -a /media/PATH_TO_YOUR_MEDIA_DRIVE .
```

Sustituya `PATH_TO_YOUR_MEDIA_DRIVE` por el punto de montaje real del medio de instalación.

- b. Cambie el nombre del directorio al número del medio:

```
# mv PATH_TO_YOUR_MEDIA_DRIVE DVDX
```

Sustituya `X` por el número real del medio de instalación.

En SUSE Linux Enterprise Server, puede exportar el repositorio con NFS mediante YaST. Proceda de la siguiente manera:

1. Entre a la sesión como usuario `root`.
2. Inicie *YaST* > *Servicios de red* > *Servidor NFS*.
3. Seleccione *Iniciar* y *Puerto abierto en el cortafuegos* y haga clic en *Siguiente*.
4. Seleccione *Añadir directorio* y busque el directorio que contiene los orígenes de instalación. En este caso, `PRODUCTVERSION`.
5. Seleccione *Añadir host* e introduzca los nombres de host de los equipos a los que se exportarán los datos de la instalación. En lugar de especificar aquí los nombres de host, es posible usar comodines, rangos de direcciones de red o, simplemente, el nombre de dominio de la red. Introduzca las opciones de exportación apropiadas o mantenga las que se ofrecen por defecto, las cuales funcionan correctamente en la mayoría de las configuraciones. Para obtener más información sobre la sintaxis utilizada en la exportación de recursos compartidos NFS, lea la página Man de `exports`.
6. Haga clic en *Finalizar*. El servidor NFS en el que se almacena el repositorio de SUSE Linux Enterprise Server se iniciará automáticamente y se integrará en el proceso de arranque.

Para exportar el repositorio manualmente a través de NFS en lugar de utilizar el módulo del servidor NFS de YaST, haga lo siguiente:

1. Entre a la sesión como `root`.
2. Abra el archivo `/etc/exports` e introduzca la siguiente línea:

```
/PRODUCTVERSION *(ro,root_squash,sync)
```

De esta forma se exporta el directorio `/PRODUCTVERSION` a cualquier host que forme parte de la red o a cualquier host que pueda conectar con este servidor. Para limitar el acceso al servidor, utilice máscaras de red o nombres de dominio en lugar del comodín general `*`. Consulte la página Man de `export` para obtener más detalles. Guarde y salga del archivo de configuración.

3. Para añadir el servicio NFS a la lista de servidores que se inicia durante el arranque del sistema, ejecute los siguientes comandos:

```
# systemctl enable nfsserver
```

4. Inicie el servidor NFS mediante el comando `systemctl start nfsserver`. Si más adelante necesita cambiar la configuración del servidor NFS, modifique el archivo de configuración y reinicie el daemon NFS con `systemctl restart nfsserver`.

El anuncio del servidor NFS mediante OpenSLP hace que todos los clientes de la red conozcan su dirección.

1. Entre a la sesión como usuario `root`.
2. Cree el archivo de configuración `/etc/slp.reg.d/install.suse.nfs.reg` con las líneas siguientes:

```
# Register the NFS Installation Server
service:install.suse:nfs://$HOSTNAME/PATH_TO_REPOSITORY/DVD1,en,65535
description=NFS Repository
```

Sustituya `PATH_TO_REPOSITORY` con la vía real del origen de instalación del servidor.

3. Inicie el daemon de OpenSLP mediante el comando `systemctl start slpd`.

Para obtener más información sobre OpenSLP, consulte el paquete de documentación que se encuentra en `/usr/share/doc/packages/openslp/` y también el *Libro "Administration Guide", Capítulo 41 "SLP"*. Para obtener más información acerca de NFS, consulte el *Libro "Storage Administration Guide", Capítulo 19 "Sharing file systems with NFS"*.

## 17.3 Configuración manual de un repositorio FTP

La creación de un repositorio FTP es muy similar a la de repositorios NFS. Los repositorios FTP también se pueden anunciar en la red mediante OpenSLP.

1. Cree un directorio en el que se almacenarán los orígenes de la instalación como se describe en la [Sección 17.2, "Configuración manual de un repositorio NFS"](#).
2. Configure el servidor FTP para que distribuya los contenidos del directorio de instalación:
  - a. Entre como `root` e instale el paquete `vsftpd` con el gestor de software de YaST.
  - b. Entre en el directorio raíz del servidor FTP:

```
# cd /srv/ftp
```



- c. Cree un subdirectorio en el que se almacenarán los orígenes de la instalación en el directorio raíz FTP:

```
# mkdir REPOSITORY
```

Sustituya `REPOSITORY` por el nombre del producto.

- d. Monte el contenido del repositorio de instalación en el entorno chroot del servidor FTP:

```
# mount --bind PATH_TO_REPOSITORY /srv/ftp/REPOSITORY
```

Sustituya `PATH_TO_REPOSITORY` y `REPOSITORY` por los valores que coincidan con su configuración. Si necesita que sea permanente, añádale a `/etc/fstab`.

- e. Inicie vsftpd con `vsftpd`.

### 3. Anuncie el repositorio mediante OpenSLP si la configuración de la red lo admite:

- a. Cree el archivo de configuración `/etc/slp.reg.d/install.suse.ftp.reg` con las líneas siguientes:

```
# Register the FTP Installation Server
service:install.suse:ftp://$HOSTNAME/REPOSITORY/DVD1,en,65535
description=FTP Repository
```

Sustituya `REPOSITORY` por el nombre real del repositorio en el servidor. La línea `service:` se debe introducir como una sola línea continua.

- b. Inicie el daemon de OpenSLP mediante el comando `systemctl start slpd`.



### Sugerencia: configuración de un servidor FTP con YaST

Si prefiere utilizar YaST en lugar de configurar manualmente el servidor de instalación FTP, consulte el *Libro "Administration Guide", Capítulo 43 "Setting up an FTP server with YaST"*.

## 17.4 Configuración manual de un repositorio HTTP

La creación de un repositorio HTTP es muy similar a la de repositorios NFS. Los repositorios HTTP también se pueden anunciar en la red mediante OpenSLP.

1. Cree un directorio en el que se almacenarán los orígenes de la instalación como se describe en la [Sección 17.2, “Configuración manual de un repositorio NFS”](#).
2. Configure el servidor HTTP para que distribuya los contenidos del directorio de instalación:

- a. Instale el servidor Web Apache como se describe en el *Libro “Administration Guide”, Capítulo 42 “The Apache HTTP server”, Sección 42.1.2 “Installation”*.
- b. Entre en el directorio raíz del servidor HTTP (`/srv/www/htdocs`) y cree el subdirectorío en el que se almacenarán los orígenes de la instalación:

```
# mkdir REPOSITORY
```

Sustituya `REPOSITORY` por el nombre del producto.

- c. Cree un enlace simbólico entre la ubicación de los orígenes de la instalación y el directorio raíz del servidor Web (`/srv/www/htdocs`):

```
# ln -s /PATH_TO_REPOSITORY/srv/www/htdocs/REPOSITORY
```

- d. Modifique el archivo de configuración del servidor HTTP (`/etc/apache2/default-server.conf`) para que siga enlaces simbólicos. Sustituya la siguiente línea:

```
Options None
```

with

```
Options Indexes FollowSymLinks
```

- e. Vuelva a cargar la configuración del servidor HTTP mediante el comando `systemctl reload apache2`.
3. Anuncie el repositorio mediante OpenSLP si la configuración de la red lo admite:
    - a. Cree el archivo de configuración `/etc/slp.reg.d/install.suse.http.reg` con las líneas siguientes:

```
# Register the HTTP Installation Server
service:install.suse:http://$HOSTNAME/REPOSITORY/DVD1/,en,65535
description=HTTP Repository
```

Sustituya `REPOSITORY` por la vía real del repositorio del servidor. La línea `service:` se debe introducir como una sola línea continua.

- b. Inicie el daemon de OpenSLP mediante el comando `systemctl start slpd`.

## 17.5 Gestión de un repositorio SMB

Mediante SMB es posible importar los orígenes de la instalación desde un servidor Microsoft Windows e iniciar la distribución de Linux incluso sin que haya ningún sistema Linux.

Para configurar un recurso compartido de Windows en el que se almacenará el repositorio de SUSE Linux Enterprise Server, siga estos pasos:

1. Inicie sesión en la máquina que tenga instalado Windows.
2. Cree un directorio nuevo en el que se almacenará el árbol de la instalación completo y asígnele un nombre, por ejemplo, `INSTALL`.
3. Exporte este recurso compartido mediante el procedimiento descrito en la documentación de Windows.
4. Introduzca este recurso compartido y cree un subdirectorío llamado `PRODUCT`. Sustituya `PRODUCT` por el real del producto.
5. Introduzca el directorio `INSTALL/PRODUCT` y copie cada medio en un directorio independiente, como `DVD1` y `DVD2`.

Para utilizar un recurso compartido SMB montado como repositorio, siga estos pasos:

1. Arranque el destino de la instalación.
2. Seleccione *Instalación*.
3. Pulse **F4** para ver una selección del repositorio.
4. Seleccione SMB e introduzca el nombre o la dirección IP del equipo Windows, el nombre del recurso compartido (en este ejemplo, `INSTALL/PRODUCT/DVD1`), el nombre de usuario y la contraseña. La sintaxis será similar a esta:

```
smb://workdomain;user:password@server/INSTALL/DVD1
```

Si pulsa **Intro**, YaST se inicia y podrá realizar la instalación.

## 17.6 Uso de imágenes ISO de los medios de instalación en el servidor

En lugar de copiar los medios físicos en el directorio del servidor manualmente, puede montar las imágenes ISO de los medios en el servidor de instalación para usarlas como repositorios. Para configurar un servidor HTTP, NFS o FTP que utilice imágenes ISO en lugar de copias de los medios, siga estos pasos:

1. Descargue las imágenes ISO y guárdelas en el equipo que vaya a utilizar como servidor de instalación.
2. Entre a la sesión como usuario `root`.
3. Seleccione y cree una ubicación adecuada para los datos de instalación, como se describe en la [Sección 17.2, “Configuración manual de un repositorio NFS”](#), la [Sección 17.3, “Configuración manual de un repositorio FTP”](#) o la [Sección 17.4, “Configuración manual de un repositorio HTTP”](#).
4. Cree subdirectorios para cada medio de instalación.
5. Para montar y desempaquetar cada imagen ISO a la ubicación final, emita el siguiente comando:

```
# mount -o loop PATH_TO_ISO PATH_TO_REPOSITORY/PRODUCT/MEDIUMX
```

Sustituya `PATH_TO_ISO` por la vía a la copia local de la imagen ISO. Sustituya `PATH_TO_REPOSITORY` por el directorio de origen de su servidor. Sustituya `PRODUCT` por el nombre del producto y `MEDIUMX` por el tipo (CD o DVD) y el número de medios que va a utilizar.

6. Repita el paso anterior para montar todas las imágenes ISO necesarias para el producto.
7. Inicie el servidor de instalación de la forma habitual, como se describe en la [Sección 17.2, “Configuración manual de un repositorio NFS”](#), la [Sección 17.3, “Configuración manual de un repositorio FTP”](#), o la [Sección 17.4, “Configuración manual de un repositorio HTTP”](#).

Para montar automáticamente las imágenes ISO en el momento del arranque, añada las entradas correspondientes al archivo `/etc/fstab`. Una entrada relativa al ejemplo anterior podría tener el aspecto siguiente:

```
PATH_TO_ISO PATH_TO_REPOSITORY/PRODUCTMEDIUM auto loop
```

## 18 Preparación del entorno de arranque de red

En este capítulo se describe cómo configurar servidores DHCP y TFTP que proporcionen la infraestructura necesaria para el arranque con PXE.

SUSE® Linux Enterprise Server se puede instalar a través de un entorno de ejecución previa al arranque (PXE). El hardware cliente debe admitir el arranque mediante PXE. La red debe disponer de un servidor DHCP y un servidor TFTP que proporcione los datos necesarios a los clientes. En este capítulo encontrará información que le ayudará a configurar los servidores necesarios.

PXE solo arranca un núcleo e initrd. Se puede utilizar para arrancar un entorno de instalación o sistemas Live. Para configurar los orígenes de instalación, consulte el [Capítulo 17, Configuración de un origen de instalación de red](#).

En esta sección se describen las tareas de configuración necesarias en entornos de arranque complejos. Contiene ejemplos de configuración listos para usar para DHCP, arranque en PXE, TFTP y Wake on LAN.

En los ejemplos se da por hecho que los servidores DHCP, TFTP y NFS se encuentran en el mismo equipo con la dirección IP `192.168.1.1`. Todos los servicios pueden residir en distintos equipos. Asegúrese de cambiar las direcciones IP según sea necesario.

### 18.1 Configuración de un servidor DHCP

Un servidor DHCP proporciona asignaciones de direcciones IP tanto dinámicas ([Sección 18.1.1, "Asignación de direcciones dinámicas"](#)) como estáticas ([Sección 18.1.2, "Asignación de direcciones IP estáticas"](#)) a los clientes de la red. Se anuncian servidores, routers y dominios. En el caso de los servidores TFTP, DHCP también proporciona los archivos de núcleo y de initrd. Los archivos que se cargan dependen de la arquitectura del equipo de destino y de si se utiliza un arranque BIOS tradicional o UEFI. Los clientes transmiten su tipo de arquitectura en las peticiones DHCP. En función de esta información, el servidor DHCP decide qué archivos debe descargar el cliente para el arranque.



## Aviso: fallo en la instalación de PXE y AutoYaST

A partir de SUSE Linux Enterprise 15.0, hay condiciones especiales que provocan que el arranque PXE y las instalaciones de AutoYaST fallen. Consulte la [Sección 18.1.3, “fallos en la instalación de PXE y AutoYaST”](#) para obtener más información y la solución.

### 18.1.1 Asignación de direcciones dinámicas

En el siguiente ejemplo se muestra cómo configurar un servidor DHCP que asigna dinámicamente direcciones IP a los clientes y anuncia servidores, routers, dominios y archivos de arranque.

1. Inicie sesión como usuario `root` en la máquina que aloje el servidor DHCP.
2. Para habilitar el servidor DHCP, ejecute el comando `systemctl enable dhcpd`.
3. Añada las siguientes líneas a una configuración de subred del archivo de configuración del servidor DHCP que se encuentra en `/etc/dhcpd.conf`:

```
# The following lines are optional
option domain-name "my.lab";
option domain-name-servers 192.168.1.1;
option routers 192.168.1.1;
option ntp-servers 192.168.1.1;
ddns-update-style none;
default-lease-time 3600;

# The following lines are required
option arch code 93 = unsigned integer 16; # RFC4578
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    next-server 192.168.1.1;
    range 192.168.1.100 192.168.1.199;
    default-lease-time 3600;
    max-lease-time 3600;
    if option arch = 00:07 or option arch = 00:09 {
        filename "/EFI/x86/grub.efi";
    }
    else if option arch = 00:0b {
        filename "/EFI/aarch64/bootaa64.efi";
    }
    else {
        filename "/BIOS/x86/pxelinux.0";
    }
}
```

```
}
```

En este ejemplo de configuración se utiliza la subred `192.168.1.0/24` con los servicios DHCP, DNS y gateway en el servidor con la dirección IP `192.168.1.1`. Recuerde modificar todas las direcciones IP según la estructura de la red. Para obtener más información acerca las opciones disponibles en `dhcpd.conf`, consulte la página de manual de `dhcpd.conf`.

4. Para reiniciar el servidor DHCP, ejecute el comando `systemctl restart dhcpd`.

### 18.1.2 Asignación de direcciones IP estáticas

Un servidor DHCP también puede asignar direcciones IP estáticas y nombres de host a los clientes de la red. Uno de los casos de uso consiste en asignar direcciones estáticas a los servidores. Otro consiste en restringir los clientes que pueden unirse a la red permitiendo solo los que tienen direcciones IP estáticas asignadas y no proporcionar repositorios de direcciones dinámicas.

Modifique la configuración de DHCP anteriores de acuerdo con el siguiente ejemplo:

```
group {
  host test {
    hardware ethernet MAC_ADDRESS;
    fixed-address IP_ADDRESS;
  }
}
```

La declaración de host asigna un nombre de host al destino de la instalación. Para vincular el nombre de host y la dirección IP con un host determinado, debe especificar la dirección de hardware del sistema (MAC). Sustituya todas las variables utilizadas en este ejemplo por los valores reales correspondientes a su entorno y, a continuación, guarde los cambios y reinicie el servidor DHCP.

### 18.1.3 fallos en la instalación de PXE y AutoYaST

A partir de SUSE Linux Enterprise 15.0 y de ISC DHCP 4.3.x, hay circunstancias especiales que provocan que el arranque PXE y las instalaciones de AutoYaST fallen. Si el servidor DHCP no dispone de un repositorio de direcciones IP dinámicas disponibles, solo permite direcciones estáticas predefinidas por cliente y los clientes envían identificadores de cliente RFC 4361, las instalaciones de PXE/AutoYaST no funcionan. Si solo se permiten las direcciones asignadas a clientes red específicos y no se proporcionan repositorios de direcciones dinámicas, se impide que equipos aleatorios puedan unirse a la red.

Cuando se inicia un nuevo sistema en PXE, este envía una petición al servidor DHCP y se identifica a sí mismo mediante un identificador de cliente generado a partir del tipo de hardware y la dirección MAC de la interfaz de red. Se trata de un `client-id` RFC 2132. El servidor DHCP ofrece la dirección IP asignada. A continuación, se carga el kernel de la instalación y se envía otra petición DHCP, pero este `client-id` es diferente y se envía en formato RFC 4361. El servidor DHCP no lo reconocerá como el mismo cliente y buscará una dirección IP dinámica libre, que no está disponible, por lo que la instalación se detendrá.

La solución es configurar los clientes para que envíen identificadores de cliente en formato RFC 2132. Para enviar un `client-id` RFC 2132 durante la instalación, utilice `linuxrc` para pasar el siguiente comando `ifcfg`:

```
ifcfg=eth0=dhcp,DHCLIENT_CLIENT_ID=01:03:52:54:00:02:c2:67,  
DHCLIENT6_CLIENT_ID=00:03:52:54:00:02:c2:67
```

El `client-id` DHCPv4 RFC 2132 utilizado tradicionalmente en Ethernet se crea a partir del tipo de hardware (`01` para Ethernet), seguido de la dirección de hardware (la dirección MAC); por ejemplo:

```
01:52:54:00:02:c2:67
```

El `client-id` DHCPv4 RFC 4361 intenta corregir el problema de identificación de los equipos que tienen más de una interfaz de red. El nuevo `client-id` DHCPv4 tiene el mismo formato que el `client-id` DHCPv6. Empieza con el prefijo `0xff`, en lugar del tipo de hardware, seguido por el IAID (el ID de asociación interfaz-dirección que describe la interfaz del equipo) DHCPv6, seguido del identificador único DHCPv6 (DUID), que identifica al equipo de forma exclusiva.

Mediante el uso del DUID basado en el tipo de hardware y en la dirección del hardware, el nuevo `client-id` DHCPv4 RFC 4361 podría tener este aspecto:

- Usando los últimos bytes de la dirección MAC como IAID:  
`ff:00:02:c2:67:00:01:xx:xx:xx:xx:52:54:00:02:c2:67`
- Cuando el IAID es un número incrementado simple:  
`ff:00:00:00:01:00:01:xx:xx:xx:xx:52:54:00:02:c2:67`

El campo `xx:xx:xx:xx` de la marca horaria de capa de enlace DUID (DUID-LLT) es una marca horaria creada automáticamente. Las capas de enlace DUID (DUID-LL) (`00:03:00:01:$MAC`) no disponen de marca horaria.



Para obtener más información sobre cómo usar `linuxrc`, consulte la Guía de AutoYaST. Consulte también `man 4 initrd`, y la documentación de las opciones `dhcp4 "create-cid"`, `dhcp6 "default-duid"` en `man 5 wicked-config`, `wicked duid --help` y `wicked iaid --help`.

## 18.2 Configuración de un servidor TFTP

El siguiente procedimiento describe cómo se prepara el servidor para que los equipos cliente con UEFI y BIOS puedan arrancarse de forma remota usando archivos exportados por TFTP.

### 18.2.1 Instalación de un servidor TFTP

Para instalar un servidor TFTP, utilice el siguiente procedimiento:

1. Instale el paquete `tftp`.

```
> sudo zypper in tftp
```

2. Revise la configuración de `tftpd` en `/etc/sysconfig/tftp` y añada o cambie las opciones según sea necesario. Consulte el `man 8 tftpd` para obtener más información. El daemon TFTP funciona sin necesidad de modificar la configuración. El directorio raíz por defecto para los archivos es `/srv/tftpboot`.
3. Asegúrese de que `tftpd` se inicia durante el arranque y reinícielo para leer la nueva configuración.

```
> sudo systemctl enable tftp.socket
> sudo systemctl restart tftp.socket
```

### 18.2.2 Instalación de archivos para el arranque

SUSE Linux Enterprise Server proporciona los archivos necesarios para arrancar mediante PXE en equipos con BIOS o UEFI. Se admiten las siguientes arquitecturas de hardware:

- AMD64/Intel 64
- AArch64

- POWER
- IBM Z

Los archivos necesarios para arrancar desde una arquitectura de hardware específica se incluyen en un paquete RPM. Instálelo en el equipo donde se ejecuta el servidor TFTP:

```
> sudo zypper in tftpboot-installation-SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE
```

Sustituya `OS_VERSION` por la versión de su instalación de SUSE Linux Enterprise Server (por ejemplo, `SLE-15-SP3-x86_64`) y `ARCHITECTURE` por la arquitectura de su sistema (por ejemplo, `x86_64`). El texto resultante tendrá un aspecto similar al siguiente: `tftpboot-installation-SLE-15-SP3-x86_64`. Ejecute `zypper se tftpboot` para buscar todas las versiones y arquitecturas disponibles.

Los archivos se instalarán en `/srv/tftpboot/SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE`. También puede copiar los archivos para otras versiones y las arquitecturas de SUSE Linux Enterprise Server en el directorio `/srv/tftpboot`.



### Sugerencia: servicio a distintas arquitecturas

Las arquitecturas de hardware del cliente y del servidor pueden ser distintas. Por ejemplo, es posible ejecutar un servidor AMD64/Intel 64 TFTP y proporcionar un entorno de arranque para equipos cliente AArch64 instalando el paquete `tftpboot-installation-SLE-15-SP3-aarch64`.



### Nota: directorio `/srv/tftpboot/` existente

Si el directorio `/srv/tftpboot/` ya existe en el equipo, todos los archivos se instalarán en `/usr/share/tftpboot-installation/`. Este es el caso si va a actualizar el servidor PXE desde una versión anterior de SLES.

Para solucionar este problema, copie los archivos manualmente desde `/usr/share/tftpboot-installation/` a `/srv/tftpboot/`. Como alternativa, elimine `/srv/tftpboot/` y vuelva a instalar el paquete `tftpboot-installation-SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE`.

## 18.2.3 Configuración PXELINUX

Abra el archivo `/srv/tftpboot/SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE/net/pxelinux.cfg/default` en un editor de texto. Sustituya la vía del parámetro `install` según la configuración, tal como se describe en el [Capítulo 17, Configuración de un origen de instalación de red](#). Sustituya `TFTP_SERVER` con la dirección IP del servidor TFTP. Encontrará una descripción general de las opciones de configuración de PXELINUX en la [Sección 18.3, “Opciones de configuración de PXELINUX”](#).

```
default linux

# install
label linux
  ipappend 2
  kernel boot/ARCHITECTURE/loader/linux
  append initrd=boot/ARCHITECTURE/loader/initrd instsys=tftp://TFTP_SERVER/
SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE/boot/ARCHITECTURE/root install=PROTOCOL://SERVER_IP:/PATH

display message
implicit 1
prompt 1
timeout 50
```

Para obtener información acerca de los parámetros de arranque que se utilizan en la línea `append`, consulte la [Sección 8.3, “Lista de parámetros de arranque importantes”](#).

Si es necesario, edite `/srv/tftpboot/SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE/net/pxelinux.cfg/message` para que se muestre un mensaje en el menú de arranque.

## 18.2.4 Preparación del arranque PXE para EFI con GRUB2

Normalmente, los archivos de configuración de GRUB2 no requieren modificaciones. Sin embargo, los ajustes por defecto no incluyen un recurso de red para el sistema de instalación. Para realizar una instalación completa de SUSE Linux Enterprise Server a través de la red, debe especificar el parámetro `install` en la instrucción `linuxefi` del archivo `/srv/tftpboot/SLE-OS_VERSION-ARCHITECTURE/EFI/BOOT/grub.cfg`. Consulte la [Sección 8.3.3, “Especificación del origen de instalación”](#) para obtener más información sobre el parámetro `install`.

## 18.3 Opciones de configuración de PXELINUX

A continuación aparecen algunas de las opciones disponibles para el archivo de configuración de PXELINUX.

### APPEND OPTIONS

Añada una o más opciones a la línea de comandos del núcleo. Éstas se añaden para arranques automáticos y manuales. Las opciones se añaden al principio de la línea de comandos del núcleo, y normalmente admiten que las opciones del núcleo introducidas explícitamente las sobrescriban.

### APPEND -

No añade nada. Se puede utilizar APPEND con un solo guion como argumento en una sección LABEL para anular un valor de APPEND global.

### DEFAULT KERNEL\_OPTIONS...

Establece la línea de comandos del núcleo por defecto. Cuando PXELINUX arranca automáticamente, ejecuta las entradas especificadas y añade la opción auto.

Si no hay ningún archivo de configuración o ninguna entrada DEFAULT definida en el archivo de configuración, el valor por defecto es el nombre del núcleo “linux”, sin opciones.

### IFAPPEND FLAG

Añade una opción específica a la línea de comando del núcleo dependiendo del valor de FLAG. La opción IFAPPEND solo está disponible en PXELINUX. FLAG espera un valor, descrito en [Tabla 18.1, “Opciones de líneas de comandos del kernel generadas y añadidas desde IFAPPEND”](#):

TABLA 18.1: OPCIONES DE LÍNEAS DE COMANDOS DEL KERNEL GENERADAS Y AÑADIDAS DESDE IFAPPEND

Argumento	Línea de comando del núcleo generada/Descripción
<u>1</u>	<pre>ip=CLIENT_IP:BOOT_SERVER_IP:GW_IP:NETMASK</pre> <p>Los espacios reservados se reemplazan según la entrada del servidor de arranque DHCP/BOOTP o PXE.</p> <p>Tenga en cuenta que esta opción no sustituye a la ejecución de un cliente DHCP en el sistema arrancado. Sin renovaciones regulares, la asignación adquirida por el BIOS PXE caducará, con lo que la dirección IP vuelve a estar disponible para que la reutilice el servidor DHCP.</p>

Argumento	Línea de comando del núcleo generada/Descripción
<u>2</u>	<pre>BOOTIF=MAC_ADDRESS_OF_BOOT_INTERFACE</pre> <p>Esta opción resulta útil para evitar interrupciones cuando el servidor de instalación sondea una interfaz LAN tras otra hasta que recibe respuesta de un servidor DHCP. Esta opción permite que un programa initrd determine desde qué interfaz se ha arrancado el sistema. linuxrc lee esta opción y utiliza la interfaz de red.</p>
<u>4</u>	<pre>SYSUUID=SYSTEM_UUID</pre> <p>Añade UUID en formato hexadecimal en minúscula, ver <u>/usr/share/doc/packages/syslinux/pxelinux.txt</u></p>

#### LABEL LABEL KERNEL IMAGE APPEND OPTIONS...

Indica que si LABEL se introduce como el kernel que se debe arrancar, PXELINUX debe arrancar en su lugar IMAGE y se deben usar las opciones de APPEND especificadas. Reemplazarán a las indicadas en la sección global del archivo, antes del primer comando LABEL. El valor por defecto de IMAGE es el mismo que de LABEL y, si no se introduce ningún APPEND, el valor por defecto consiste en utilizar la entrada global (si hubiera alguna). Se permiten hasta 128 entradas LABEL.

PXELINUX utiliza la siguiente sintaxis:

```
label MYLABEL
  kernel MYKERNEL
  append MYOPTIONS
```

Las etiquetas se truncan como si fueran nombres de archivo, y deben ser únicas después del truncamiento. Por ejemplo, dos etiquetas como “v2.6.30” y “v2.6.31” no podrán distinguirse en PXELINUX, ya que ambas se truncan con el mismo nombre de archivo de DOS. No es necesario que el núcleo sea de Linux. También puede tratarse de un sector de arranque o de un archivo COMBOOT.

#### LOCALBOOT TYPE

En PXELINUX, especificar LOCALBOOT 0 en lugar de una opción de KERNEL invoca esa etiqueta en particular y provoca un arranque del disco local en lugar de un arranque del kernel.

Argumento	Descripción
<u>0</u>	Realiza un arranque normal
<u>4</u>	Realice un arranque local con el controlador Universal Network Driver Interface (UNDI) aún residente en memoria
<u>5</u>	Realiza un arranque local con el stack de PXE completo, incluido el controlador UNDI, aún residente en memoria

Los demás valores no están definidos. Si desconoce los stacks UNDI o PXE, especifique 0.

#### TIMEOUT TIME-OUT

Indica cuánto tiempo deberá esperar en el indicador de inicio antes de arrancar automáticamente, en décimas de segundo. El tiempo límite queda cancelado cuando el usuario pulsa alguna tecla, en cuyo caso se asume que será este quien complete el comando iniciado. Un tiempo límite de cero inhabilita la opción de tiempo límite (es el ajuste por defecto). El máximo valor posible para el valor del tiempo límite es de 35996 (algo menos de una hora).

#### PROMPT flag\_val

Si flag\_val es 0, muestra el indicador de inicio solo si se pulsan las teclas **Mayús** o **Alt**, o si están activados, **Bloq Mayús** o **Bloq Despl** (es la opción por defecto). Si flag\_val es 1, siempre se muestra el indicador de inicio.

```
F2 FILENAME
F1 FILENAME
..etc..
F9 FILENAME
F10 FILENAME
```

Muestra en la pantalla el archivo indicado cuando se pulsa una tecla de función en el indicador de inicio. También se puede utilizar para implementar una ayuda en línea para antes del arranque (normalmente para las opciones de la línea de comandos del núcleo). Por compatibilidad con versiones anteriores, **10** también puede introducirse como F0 F. Tenga en cuenta que no es posible asociar nombres de archivos a **F11** ni **F12**.

## 18.4 Preparación del sistema de destino para arranque en PXE

Prepare el BIOS del sistema para arranque en PXE incluyendo la opción de PXE en el orden de arranque del BIOS.



### Aviso: orden de arranque del BIOS

No coloque la opción de PXE por encima del parámetro de arranque desde disco duro en el BIOS. De lo contrario, el sistema intentará reinstalarse cada vez que lo arranque.

## 18.5 Uso de Wake-on-LAN para reactivaciones remotas

Wake-on-LAN (WOL) es un estándar Ethernet para activar de forma remota un equipo enviándole una señal de activación a través de una red. Esta señal se denomina “paquete mágico”. Instale WOL en los equipos cliente para habilitar la activación remota y en todos los equipos que desee utilizar para enviar la señal de activación. El paquete mágico se difunde a través del puerto UDP 9 a la dirección MAC de la interfaz de red del equipo cliente.

Cuando los equipos se apagan, normalmente no lo hacen por completo, sino que permanecen en modo de bajo consumo. Si la interfaz de red admite WOL, escucha la señal de activación del paquete mágico cuando el equipo está apagado. Puede enviar el paquete mágico manualmente o programar reactivaciones en una tarea cron en el equipo remitente.

### 18.5.1 Requisitos previos

WOL funciona con tarjetas Ethernet con cable e inalámbricas compatibles.

Puede que necesite habilitar WOL en el BIOS/UEFI del sistema.

Compruebe los ajustes de BIOS/UEFI para el arranque PXE y asegúrese de que esté inhabilitado para evitar reinstalaciones accidentales.

Ajuste el cortafuegos para permitir el tráfico a través del puerto UDP 9.

## 18.5.2 Verificación de la compatibilidad con Ethernet por cable

Ejecute el siguiente comando para comprobar si una interfaz Ethernet con cables admite WOL:

```
> sudo ethtool eth0 | grep -i wake-on
Supports Wake-on: pumbg
Wake-on: g
```

La salida de ejemplo muestra que eth0 es compatible con WOL, indicado por el indicador `g` en la línea `Supports Wake-on`. `Wake-on: g` muestra que WOL ya está habilitado, por lo que esta interfaz está lista para recibir señales de activación. Si WOL no está habilitado, habilítelo con este comando:

```
> sudo ethtool -s eth0 wol g
```

## 18.5.3 Verificación de la compatibilidad de la interfaz inalámbrica

Wakeup-over-wifi, o WoWLAN, requiere una interfaz de red inalámbrica que admita WoWLAN. Pruébalo con el comando `iw`, proporcionado por el paquete `iw`:

```
> sudo zypper in iw
```

Busque el nombre de su dispositivo:

```
> sudo iw dev
phy#0
    Interface wlan2
        ifindex 3
        wdev 0x1
        addr 9c:ef:d5:fe:01:7c
        ssid accesspoint
        type managed
        channel 11 (2462 MHz), width: 20 MHz, center1: 2462 MHz
        txpower 20.00 dBm
```

En este ejemplo, el nombre del dispositivo que se debe usar para consultar la compatibilidad con WoWLAN es `phy#0`. Este ejemplo muestra que no se admite:

```
> sudo iw phy#0 wowlan show
command failed: Operation not supported (-95)
```

Este ejemplo muestra una interfaz que admite WoWLAN, pero no está habilitado:

```
> sudo iw phy#0 wowlan show
```



```
WoWLAN is disabled
```

Habilítelo:

```
> sudo iw phy#0 wowlan enable magic-packet
WoWLAN is enabled:
* wake up on magic packet
```

## 18.5.4 Instalación y prueba de WOL

Para utilizar WOL, instale el paquete `wol` en el cliente y en los equipos emisores:

```
> sudo zypper in wol
```

Instale `wol-udev-rules` en los equipos cliente. Este paquete instala una regla udev que habilita WOL automáticamente durante el inicio.

Obtenga la dirección MAC de la interfaz de red en el equipo cliente:

```
> sudo ip addr show eth0|grep ether
link/ether 7c:ef:a5:fe:06:7c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

En la salida de ejemplo, la dirección MAC es `7c:ef:a5:fe:06:7c`.

Apague el equipo cliente y envíele una señal de activación desde otro equipo de la misma subred:

```
> wol 7c:ef:a5:fe:06:7c
```

Si el equipo de destino y el segundo dispositivo están en la misma red pero en subredes diferentes, especifique la dirección de difusión del equipo de destino:

```
> wol -i 192.168.0.63 7c:ef:a5:fe:06:7c
```

Dado que WOL se basa en dominios de difusión, el equipo remitente debe estar en la misma red, aunque puede estar en un segmento de red diferente.

Es posible enviar el paquete mágico desde una red diferente. Una forma de hacerlo es con la remisión de puertos, si el router admite la remisión de puertos a una dirección de difusión. Un método más seguro es conectarse a un host dentro de la red a través de SSH y enviar el paquete mágico desde allí.

# 19 Configuración de un servidor de arranque HTTP UEFI

En este capítulo se describe cómo instalar y configurar un servidor de arranque HTTP UEFI.

## 19.1 Introducción

El arranque HTTP combina DHCP, DNS y HTTP para permitir el arranque y la distribución de sistemas a través de la red. El arranque HTTP se puede utilizar como sustituto de alto rendimiento de PXE. El arranque HTTP permite arrancar un servidor desde un URI a través de HTTP, transfiriendo rápidamente archivos grandes, como el kernel de Linux y el sistema de archivos raíz, desde servidores fuera de la red local.

### 19.1.1 Configuración del equipo cliente

La habilitación del arranque HTTP en un equipo cliente físico depende del hardware específico. Consulte en la documentación cómo habilitar el arranque HTTP en su equipo concreto.

### 19.1.2 Preparación

La configuración descrita aquí utiliza las subredes IP 192.168.111.0/24 (IPv4) y 2001:db8:f00f:cafe::/64 (IPv6) y las direcciones IP del servidor son 192.168.111.1 (IPv4) y 2001:db8:f00f:cafe::1/64 (IPv6) como ejemplos. Ajuste estos valores para que coincidan con su configuración específica.

Instale los siguientes paquetes en el equipo que tiene previsto utilizar como servidor de arranque HTTP: `dhcp-server`, `apache2` (o `lighttpd`) y `dnsmasq`.

## 19.2 Configuración del servidor

### 19.2.1 Servidor DNS

Aunque la configuración del servidor DNS es opcional, permite asignar un nombre fácil de usar al servidor de arranque HTTP. Para configurar el servidor DNS, añada lo siguiente al archivo `/etc/dnsmasq.conf`:

```
interface=eth0
addn-hosts=/etc/dnsmasq.d/hosts.conf
```

Asigne un nombre de dominio a las direcciones IP del archivo `/etc/dnsmasq.d/hosts.conf`:

```
192.168.111.1 www.httpboot.local
2001:db8:f00f:cafe::1 www.httpboot.local
```

Inicie el servidor DNS.

```
systemctl start dnsmasq
```



#### Nota: uso del cargador de arranque suplementario

Debido a un cambio en UEFI 2.7, se recomienda utilizar un cargador de arranque suplementario de SLE 15 o posterior para evitar posibles errores causados por el nodo DNS adicional.

#### 19.2.1.1 Configuración del servidor DHCPv4

Antes de configurar los servidores DHCP, especifique la interfaz de red para ellos en `/etc/sysconfig/dhcpd`:

```
DHCPD_INTERFACE="eth0"
DHCPD6_INTERFACE="eth0"
```

De esta forma, los servidores DHCP proporcionan el servicio solo en la interfaz `eth0`.

Para configurar un servidor DHCPv4 tanto para el arranque PXE como para el arranque HTTP, añada la siguiente configuración al archivo `/etc/dhcpd.conf`:

```
option domain-name-servers 192.168.111.1;
option routers 192.168.111.1;
default-lease-time 14400;
```

```

ddns-update-style none;
class "pxeclients" {
    match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) = "PXEClient";
    option vendor-class-identifier "PXEClient";
    next-server 192.168.111.1;
    filename "/bootx64.efi";
}
class "httpclients" {
    match if substring (option vendor-class-identifier, 0, 10) = "HTTPClient";
    option vendor-class-identifier "HTTPClient";
    filename "http://www.httpboot.local/sle/EFI/BOOT/bootx64.efi";
}
subnet 192.168.111.0 netmask 255.255.255.0 {
    range dynamic-bootp 192.168.111.100 192.168.111.120;
    default-lease-time 14400;
    max-lease-time 172800;
}

```

Tenga en cuenta que el servidor DHCPv4 debe utilizar el parámetro `HTTPClient` para el ID de clase de proveedor, ya que el cliente lo utiliza para identificar una oferta de arranque HTTP.

Inicie el daemon DHCP:

```
systemctl start dhcpd
```

### 19.2.1.2 Configuración del servidor DHCPv6

Para configurar el servidor DHCPv6, añada la siguiente configuración a `/etc/dhcpd6.conf`:

```

option dhcp6.bootfile-url code 59 = string;
option dhcp6.vendor-class code 16 = {integer 32, integer 16, string};
subnet6 2001:db8:f00f:cafe::/64 {
    range6 2001:db8:f00f:cafe::42:10 2001:db8:f00f:cafe::42:99;
    option dhcp6.bootfile-url "http://www.httpboot.local/sle/EFI/BOOT/bootx64.efi";
    option dhcp6.name-servers 2001:db8:f00f:cafe::1;
    option dhcp6.vendor-class 0 10 "HTTPClient";
}

```

Esta configuración define el tipo de URL de arranque, la clase de proveedor y otras opciones necesarias. De forma similar a la configuración de DHCPv4, es necesario proporcionar la URL de arranque, que debe tener una dirección IPv6. También es necesario especificar la opción de clase de proveedor. En DHCPv6, consta del número de empresa y los datos de la clase de proveedor (longitud y contenido). Dado que el controlador de arranque HTTP ignora el número de empresa, puede definirlo en `0`. El contenido de los datos de la clase de proveedor debe ser `HTTPClient`; de lo contrario, el cliente ignorará la oferta.

La implementación de arranque HTTP anterior, que no sigue la especificación RFC 3315 (<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3315>), requiere una configuración diferente:

```
option dhcp6.bootfile-url code 59 = string;
option dhcp6.vendor-class code 16 = string;
    subnet6 2001:db8:f00f:cafe::/64 {
        range6 2001:db8:f00f:cafe::42:10 2001:db8:f00f:cafe::42:99;
        option dhcp6.bootfile-url "http://www.httpboot.local/sle/EFI/BOOT/bootx64.efi";
    }
option dhcp6.name-servers 2001:db8:f00f:cafe::1;
option dhcp6.vendor-class "HTTPClient";
}
```

Inicie el daemon `dhcpv6`.

```
systemctl start dhcpd6
```

### 19.2.1.2.1 Configuración del servidor DHCPv6 para el arranque PXE y HTTP

Con la siguiente configuración, es posible configurar el servidor DHCPv6 para el arranque PXE y el arranque HTTP:

```
option dhcp6.bootfile-url code 59 = string;
option dhcp6.vendor-class code 16 = {integer 32, integer 16, string};

subnet6 2001:db8:f00f:cafe::/64 {
    range6 2001:db8:f00f:cafe::42:10 2001:db8:f00f:cafe::42:99;

    class "PXEClient" {
        match substring (option dhcp6.vendor-class, 6, 9);
    }

    subclass "PXEClient" "PXEClient" {
        option dhcp6.bootfile-url "tftp://[2001:db8:f00f:cafe::1]/bootloader.efi";
    }

    class "HTTPClient" {
        match substring (option dhcp6.vendor-class, 6, 10);
    }

    subclass "HTTPClient" "HTTPClient" {
        option dhcp6.bootfile-url "http://www.httpboot.local/sle/EFI/BOOT/bootx64.efi";
        option dhcp6.name-servers 2001:db8:f00f:cafe::1;
        option dhcp6.vendor-class 0 10 "HTTPClient";
    }
}
```

```
}
```

También es posible hacer coincidir la clase de proveedor con una arquitectura específica, como se indica a continuación:

```
class "HTTPClient" {
    match substring (option dhcp6.vendor-class, 6, 21);
}

subclass "HTTPClient" "HTTPClient:Arch:00016" {
    option dhcp6.bootfile-url "http://www.httpboot.local/sle/EFI/B00T/bootx64.efi";
    option dhcp6.name-servers 2001:db8:f00f:cafe::1;
    option dhcp6.vendor-class 0 10 "HTTPClient";
}
```

En este ejemplo, `HTTPClient:Arch:00016` hace referencia a un cliente de arranque HTTP AMD64/Intel 64. Esta configuración permite que el servidor sirva a diferentes arquitecturas simultáneamente.

#### 19.2.1.2.2 Configuración del cortafuegos

Si el filtro RP del cortafuegos descarta paquetes DHCPv6, compruebe su registro. En caso de que contenga la entrada `rpfilter_DROP`, inhabilite el filtro utilizando la siguiente configuración en `/etc/firewalld/firewalld.conf`:

```
IPv6_rpfilter=no
```

#### 19.2.1.3 Distribución de un servidor TFTP (opcional)

Para proporcionar compatibilidad con el arranque PXE y el arranque HTTP, distribuya un servidor TFTP. Instale `tftp` e inicie el servicio:

```
systemctl start tftp.socket
systemctl start tftp.service
```

También es necesario instalar un paquete `tftpboot-installation` específico para utilizarlo con PXE Boot. Ejecute el comando `zypper se tftpboot` para obtener una lista de los paquetes `tftp-installation` disponibles y, a continuación, instale el paquete para la versión y la arquitectura del sistema que desee. Por ejemplo `tftpboot-installation-SLE-15-SP3-x86_64`. Por

ejemplo, [tftpboot-installation-SLE-VERSION-x86\\_64](#) (sustituya *VERSION* con la versión real). Copie el contenido del directorio [SLE-VERSION-x86\\_64](#) en el directorio raíz del servidor TFTP:

Para obtener más información, consulte [/usr/share/tftpboot-installation/SLE-VERSION-x86\\_64/README](#)

#### 19.2.1.4 Configuración del servidor HTTP

Cree el directorio `sle/` en el directorio `/srv/www/htdocs/` y copie todo el contenido de la primera imagen ISO del sistema en el directorio `/srv/www/htdocs/sle/`. A continuación, edite el archivo `/srv/www/htdocs/sle/EFI/BOOT/grub.cfg`. Utilice el siguiente ejemplo como referencia:

```
timeout=60
default=1

menuentry 'Installation IPv4' --class opensuse --class gnu-linux --class gnu --class os {
    set gfxpayload=keep
    echo 'Loading kernel ...'
    linux /sle/boot/x86_64/loader/linux install=http://www.httpboot.local/sle
    echo 'Loading initial ramdisk ...'
    initrd /sle/boot/x86_64/loader/initrd
}

menuentry 'Installation IPv6' --class opensuse --class gnu-linux --class gnu --class os {
    set gfxpayload=keep
    echo 'Loading kernel ...'
    linux /sle/boot/x86_64/loader/linux install=install=http://www.httpboot.local/sle
    ipv6only=1 ifcfg *=dhcp6,DHCLIENT6_MODE=managed
    echo 'Loading initial ramdisk ...'
    initrd /sle/boot/x86_64/loader/initrd
}
```

##### 19.2.1.4.1 Configuración de lighttpd

Para habilitar la compatibilidad con IPv4 e IPv6 en lighttpd, modifique `/etc/lighttpd/lighttpd.conf` de la siguiente manera:

```
##
## Use IPv6?
##
```

```
#server.use-ipv6 = "enable"
$SERVER["socket"] == "[::]:80" { }
```

Inicie el daemon `lighttpd`:

```
systemctl start lighttpd
```

#### 19.2.1.4.2 Configuración de apache2

Apache no requiere configuración adicional. Inicie el daemon `apache2`:

```
systemctl start apache2
```

#### 19.2.1.5 Habilitación de la compatibilidad con SSL para el servidor HTTP (opcional)

Para utilizar el arranque HTTPS, debe convertir un certificado de servidor existente al formato `DER` e inscribirlo en el firmware del cliente.

Suponiendo que ya tenga un certificado instalado en el servidor, conviértalo al formato `DER` para utilizarlo con el cliente mediante el siguiente comando:

```
openssl x509 -in CERTIFICATE.crt -outform der -out CERTIFICATE.der
```

##### 19.2.1.5.1 Inscripción del certificado del servidor en el firmware del cliente

El procedimiento exacto para inscribir el certificado convertido depende de la implementación específica del firmware del cliente. Para cierto hardware, debe inscribir el certificado manualmente a través de la interfaz de usuario del firmware mediante un dispositivo de almacenamiento externo con el certificado. Los equipos compatibles con Redfish pueden inscribir el certificado de forma remota. Consulte la documentación de su hardware específico para obtener más información sobre cómo inscribir certificados.

##### 19.2.1.5.2 Habilitación de la compatibilidad con SSL en lighttpd

Dado que `lighttpd` necesita la clave privada y el certificado en el mismo archivo, unifíquelos mediante el siguiente comando:

```
cat CERTIFICATE.crt server.key > CERTIFICATE.pem
```



Copie `CERTIFICATE.pem` en el directorio `/etc/ssl/private/`.

```
cp server-almighty.pem /etc/ssl/private/  
chown -R root:lighttpd /etc/ssl/private/server-almighty.pem  
chmod 640 /etc/ssl/private/server-almighty.pem
```

Asegúrese de que `mod_openssl` aparece en la sección `server.modules` del archivo `/etc/lighttpd/modules.conf`, por ejemplo:

```
server.modules = (  
    "mod_access",  
    "mod_openssl",  
)
```

Añada las siguientes líneas a la sección `SSL Support` de `/etc/lighttpd/lighttpd.conf`:

```
# IPv4  
$SERVER["socket"] == ":443" {  
    ssl.engine          = "enable"  
    ssl.pemfile         = "/etc/ssl/private/server-almighty.pem"  
}  
# IPv6  
$SERVER["socket"] == "[::]:443" {  
    ssl.engine          = "enable"  
    ssl.pemfile         = "/etc/ssl/private/server-almighty.pem"  
}
```

Reinicie `lighttpd` para activar la compatibilidad con SSL:

```
systemctl restart lighttpd
```

### 19.2.1.5.3 Habilitación de la compatibilidad con SSL en Apache

Abra el archivo `/etc/sysconfig/apache2` y añada el indicador SSL de la siguiente manera:

```
APACHE_SERVER_FLAGS="SSL"
```

Asegúrese de que el módulo `ssl` aparece en `APACHE_MODULES`, por ejemplo:

A continuación, copie la clave privada y el certificado en el directorio `/etc/apache2/`.

```
cp server.key /etc/apache2/ssl.key/  
chown wwwrun /etc/apache2/ssl.key/server.key  
chmod 600 /etc/apache2/ssl.key/server.key  
cp server.crt /etc/apache2/ssl.crt/
```

Cree la configuración de ssl vhost.

```
cd /etc/apache2/vhosts.d
cp vhost-ssl.template vhost-ssl.conf
```

Edite `/etc/apache2/vhosts.d/vhost-ssl.conf` para cambiar la clave privada y el certificado:

```
SSLCertificateFile /etc/apache2/ssl.crt/server.crt
SSLCertificateKeyFile /etc/apache2/ssl.key/server.key
```

Reinicie Apache para activar la compatibilidad con SSL:

```
systemctl restart apache2
```

#### 19.2.1.5.4 Modificación de la configuración de DHCP

Sustituya el prefijo `http://` con `https://` en `dhcpd.conf/dhcpd6.conf` y reinicie el servidor DHCP.

```
systemctl restart dhcpd
systemctl restart dhcpd6
```

## 19.3 Arranque del cliente mediante arranque HTTP

Si el firmware ya admite el arranque HTTP, conecte el cable y elija la opción de arranque correcta.

## 20 Distribución de preinstalaciones personalizadas

La distribución de preinstalaciones personalizadas de SUSE Linux Enterprise Server a un gran número de equipos idénticos evita tener que instalarlas de una en una y ofrece una instalación uniforme para los usuarios finales.

Con YaST Firstboot es posible crear imágenes de preinstalación personalizadas y determinar el flujo de trabajo para los pasos de personalización finales que impliquen la interacción del usuario (a diferencia de lo que ocurre en AutoYaST, que permite realizar instalaciones totalmente automatizadas).

La creación de una instalación personalizada, la distribución a los distintos equipos y la personalización del producto final implican los siguientes pasos:

1. Preparar el equipo principal cuyo disco se debe clonar en los equipos cliente. Para obtener más información, consulte la [Sección 20.1, "Preparación del equipo principal"](#).
2. Personalizar el flujo de trabajo de Firstboot. Para obtener más información, consulte la [Sección 20.2, "Personalización de la instalación del primer arranque"](#).
3. Clonar el disco del equipo principal y distribuir la imagen a los discos de los clientes. Para obtener más información, consulte la [Sección 20.3, "Clonación de la instalación principal"](#).
4. Pida a un usuario final que personalice la instancia de SUSE Linux Enterprise Server. Para obtener más información, consulte la [Sección 20.4, "Personalización de la instalación"](#).

### 20.1 Preparación del equipo principal

Si desea preparar un equipo cliente para un flujo de trabajo de Firstboot, siga estos pasos:

1. Inserte el medio de instalación en el equipo principal.
2. Arranque el equipo.
3. Realice una instalación normal, incluidos todos los pasos de configuración necesarios, y asegúrese de seleccionar el paquete `yast2-firstboot` para la instalación.
4. Si desea definir un flujo de trabajo de pasos de configuración de YaST para el usuario final o si quiere añadir otros módulos de YaST a este flujo, diríjase a la [Sección 20.2, "Personalización de la instalación del primer arranque"](#). En caso contrario, vaya directamente al [Paso 5](#).

5. Habilite Firstboot como usuario `root` :

Cree un archivo `/var/lib/YaST2/reconfig_system` vacío para activar la ejecución de Firstboot. Este archivo se suprime cuando finaliza correctamente la configuración de Firstboot. Cree el archivo mediante el siguiente comando:

```
touch /var/lib/YaST2/reconfig_system
```

6. Continúe con la [Sección 20.3, “Clonación de la instalación principal”](#).

## 20.2 Personalización de la instalación del primer arranque

La personalización del flujo de trabajo de instalación del primer arranque puede afectar a muchos componentes. Se recomienda personalizarlos. Si no hace ningún cambio, Firstboot efectúa la instalación con los ajustes por defecto. Están disponibles las siguientes opciones:

- Personalización de mensajes al usuario, como se describe en la [Sección 20.2.1, “Personalización de mensajes de YaST”](#).
- Personalización de licencias y acciones de licencia, como se describe en la [Sección 20.2.2, “Personalización de la acción de licencia”](#).
- Personalización de las notas de la versión que se deben mostrar, como se describe en la [Sección 20.2.3, “Personalización de las notas de la versión”](#).
- Personalización del orden y el número de componentes implicados en la instalación, como se describe en la [Sección 20.2.4, “Personalización del flujo de trabajo”](#).
- Configuración de guiones opcionales, como se describe en la [Sección 20.2.5, “Configuración de guiones adicionales”](#).

Para personalizar cualquiera de estos componentes, modifique los siguientes archivos de configuración:

`/etc/sysconfig/firstboot`

Permite configurar diversos aspectos de Firstboot (como las notas de la versión, los guiones y las acciones de licencia).

/etc/YaST2/firstboot.xml

Permite configurar el flujo de trabajo de instalación habilitando o inhabilitando componentes o añadiendo otros personalizados.

También ofrece traducción para estos flujos de trabajo de instalación personalizados, como se describe en la [Sección 20.2.6, "Aportación de traducciones del flujo de trabajo de instalación"](#).



### Sugerencia: ubicación alternativa del archivo de control

La vía por defecto del archivo de control es /etc/YaST2/firstboot.xml. Este archivo se instala con el paquete yast2-firstboot. Si necesita definir una ubicación distinta para el archivo de control, edite /etc/sysconfig/firstboot y cambie la variable FIRSTBOOT\_CONTROL\_FILE a la ubicación que desee.

Si desea personalizar más elementos aparte de los componentes del flujo de trabajo, consulte la documentación de control.xml en [https://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/inst\\_in\\_general\\_chap.html#product\\_control](https://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/inst_in_general_chap.html#product_control).

## 20.2.1 Personalización de mensajes de YaST

Las instalaciones de SUSE Linux Enterprise Server contienen por defecto varios mensajes traducidos que se muestran en etapas concretas del proceso de instalación. Son un mensaje de bienvenida, uno de licencia o uno de felicitación al completar la instalación. Puede sustituir estos mensajes por los suyos propios o incluir versiones traducidas en la instalación. Para incluir su propio mensaje de bienvenida, haga lo siguiente:

1. Entre a la sesión como usuario root.
2. Abra el archivo de configuración /etc/sysconfig/firstboot y aplique los siguientes cambios:
  - a. En FIRSTBOOT\_WELCOME\_DIR defina el directorio donde desea almacenar los archivos con el mensaje de bienvenida y sus versiones traducidas, por ejemplo:

```
FIRSTBOOT_WELCOME_DIR="/usr/share/firstboot/"
```

- b. Si el nombre del archivo del mensaje de bienvenida no es `welcome.txt` o `welcome_locale.txt` (donde `locale` es el código ISO 639 de idioma, como “es” o “de”), indique el patrón de nombre de archivo en `FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS`. Por ejemplo:

```
FIRSTBOOT_WELCOME_PATTERNS="mywelcome.txt"
```

Si no se define, se dará por hecho el valor por defecto, `welcome.txt`.

3. Cree el archivo de bienvenida y las versiones traducidas y colóquelos en el directorio especificado en el archivo de configuración `/etc/sysconfig/firstboot`.

Proceda de igual forma para configurar los mensajes de licencia y de finalización personalizados. Estas variables son `FIRSTBOOT_LICENSE_DIR` y `FIRSTBOOT_FINISH_FILE`.

Cambie el valor de `SHOW_Y2CC_CHECKBOX` a “yes” si desea que el usuario pueda iniciar YaST directamente tras efectuar la instalación.

## 20.2.2 Personalización de la acción de licencia

Puede personalizar la forma en la que el sistema de instalación reacciona cuando un usuario rechaza aceptar el acuerdo de licencia. El sistema puede reaccionar de tres formas a esta situación:

### halt

La instalación de Firstboot se aborta y el sistema se apaga por completo. Se trata del ajuste por defecto.

### continue

La instalación de Firstboot continúa.

### abort

La instalación de Firstboot se aborta, pero el sistema intenta arrancar.

Haga su elección y establezca el valor adecuado en `LICENSE_REFUSAL_ACTION`.

### 20.2.3 Personalización de las notas de la versión

Dependiendo de si ha cambiado la versión de SUSE Linux Enterprise Server que distribuye con el primer arranque, probablemente deberá informar a los usuarios finales sobre aspectos importantes del nuevo sistema operativo. La instalación estándar usa notas de la versión (que se muestran en una de las etapas finales de la instalación) para proporcionar información importante a los usuarios. Para que se muestren sus propias notas de la versión modificadas como parte de la instalación de Firstboot, haga lo siguiente:

1. Cree su propio archivo de notas de la versión. Use el formato RTF como en el archivo de ejemplo de `/usr/share/doc/release-notes` y guarde el resultado como `RELEASE-NOTES.en.rtf` (para el inglés).
2. Puede almacenar versiones traducidas opcionales junto a la original y sustituir el segmento `en` del nombre del archivo por el código ISO 639 del idioma, por ejemplo `de` para el alemán.
3. Abra el archivo de configuración de `/etc/sysconfig/firstboot` y en `FIRSTBOOT_RELEASE_NOTES_PATH` defina el directorio real donde se almacenan los archivos de notas de la versión.

### 20.2.4 Personalización del flujo de trabajo

El ejemplo proporcionado, `/etc/YaST2/firstboot.xml`, define un flujo de trabajo estándar que incluye los siguientes componentes habilitados:

- Selección del idioma
- Bienvenido
- Acuerdo de licencia
- Fecha y hora
- Usuarios
- Contraseña raíz
- Configuración de finalización

Tenga en cuenta que este flujo de trabajo es una plantilla. Puede ajustarlo como necesite editando manualmente el archivo de configuración de primer arranque `/etc/YaST2/firstboot.xml`. Este archivo XML es un subconjunto del archivo `control.xml` estándar que usa

YaST para controlar el flujo de trabajo de instalación. Consulte el [Ejemplo 20.2, “Configuración de la sección de flujo de trabajo”](#) para obtener más información sobre cómo configurar el flujo de trabajo.

Para obtener una descripción general de las propuestas, observe el [Ejemplo 20.1, “Configuración de las pantallas de propuestas”](#). En él se ofrece la información necesaria para modificar el flujo de trabajo de instalación de Firstboot. La sintaxis básica del archivo de configuración del primer arranque se explica en este ejemplo, además de cómo configurar los elementos clave.

#### EJEMPLO 20.1: CONFIGURACIÓN DE LAS PANTALLAS DE PROPUESTAS

```
...
<proposals config:type="list">①
  <proposal>②
    <name>firstboot_hardware</name>③
    <mode>installation</mode>④
    <stage>firstboot</stage>⑤
    <label>Hardware Configuration</label>⑥
    <proposal_modules config:type="list">⑦
      <proposal_module>printer</proposal_module>⑧
    </proposal_modules>
  </proposal>
</proposal>
...
</proposal>
</proposals>
```

- ① El contenedor de todas las propuestas que deben formar parte del flujo de trabajo de Firstboot.
- ② El contenedor de una propuesta individual.
- ③ El nombre interno de la propuesta.
- ④ El modo de esta propuesta. No haga cambios aquí. Para una instalación de Firstboot, se debe definir como installation.
- ⑤ La etapa del proceso de instalación en la que se invoca la propuesta. No haga cambios aquí. Para una instalación de Firstboot, se debe definir como firstboot.
- ⑥ La etiqueta que se debe mostrar en la propuesta.
- ⑦ El contenedor de todos los módulos que forman parte de la pantalla de propuesta.
- ⑧ Uno o varios módulos que forman parte de la pantalla de propuesta.



La siguiente sección del archivo de configuración de Firstboot incluye la definición del flujo de trabajo. Todos los módulos que deben formar parte del flujo de trabajo de instalación de Firstboot deben aparecer aquí.

#### EJEMPLO 20.2: CONFIGURACIÓN DE LA SECCIÓN DE FLUJO DE TRABAJO

```
<workflows config:type="list">
  <workflow>
    <defaults>
      <enable_back>yes</enable_back>
      <enable_next>yes</enable_next>
      <archs>all</archs>
    </defaults>
    <stage>firstboot</stage>
    <label>Configuration</label>
    <mode>installation</mode>
    ... <!-- list of modules -->
  </modules>
</workflow>
</workflows>
...
```

La estructura general de la sección `workflows` es muy similar a la de la sección `proposals`. Un contenedor incluye los elementos de flujo de trabajo, que a su vez incluyen información de etapa, etiqueta y modo (como en las propuestas presentadas en el [Ejemplo 20.1, "Configuración de las pantallas de propuestas"](#)). La diferencia más destacada es la sección `defaults`, que contiene información de diseño básica para los componentes del flujo:

#### `enable_back`

Incluye el botón *Atrás* en todos los recuadros de diálogo.

#### `enable_next`

Incluye el botón *Siguiente* en todos los recuadros de diálogo.

#### `archs`

Especifica las arquitecturas de software en las que se usará este flujo de trabajo.

#### EJEMPLO 20.3: CONFIGURACIÓN DE LA LISTA DE COMPONENTES DEL FLUJO DE TRABAJO

```
<modules config:type="list">①
  <module>②
    <label>Language</label>③
```

```
<enabled config:type="boolean">false</enabled> ④  
<name>firstboot_language</name> ⑤  
</module>  
<modules>
```

- ① El contenedor de todos los componentes del flujo de trabajo.
- ② La definición de módulo.
- ③ La etiqueta mostrada con el módulo.
- ④ El parámetro para habilitar o inhabilitar este componente en el flujo de trabajo.
- ⑤ El nombre del módulo. El módulo en sí debe estar ubicado en /usr/share/YaST2/clients.

Para cambiar el número o el orden de las pantallas de propuestas durante la instalación de Firstboot, siga estos pasos:

1. Abra el archivo de configuración de Firstboot /etc/YaST2/firstboot.xml.
2. Suprima o añada pantallas de propuestas o cambie el orden de las existentes:
  - Para suprimir una propuesta completa, elimine el elemento proposal y todos sus subelementos de la sección proposals y elimine el elemento module respectivo (con sus subelementos) del flujo de trabajo.
  - Para añadir una propuesta nueva, cree un elemento proposal y complete todos los subelementos necesarios. Asegúrese de que la propuesta existe como módulo de YaST en /usr/share/YaST2/clients.
  - Para cambiar el orden de las propuestas, mueva los elementos module oportunos que incluyan las pantallas de propuestas por el flujo de trabajo. Tenga en cuenta que puede haber dependencias con otros pasos de la instalación que requieran un orden concreto de propuestas y componentes del flujo de trabajo.
3. Aplique los cambios y cierre el archivo de configuración.

Siempre es posible cambiar el flujo de trabajo de pasos de configuración si el orden por defecto no cubre sus necesidades. Habilite o inhabilite módulos concretos del flujo de trabajo (o añada los suyos personalizados).

Para cambiar el estado de un módulo en el flujo de trabajo de Firstboot, siga estos pasos:

1. Abra el archivo de configuración /etc/YaST2/firstboot.xml.

2. Cambie el valor del elemento `enabled` de `true` a `false` para inhabilitar el módulo, o de `false` a `true` para volver a habilitarlo.

```
<module>
  <label>Time and Date</label>
  <enabled config:type="boolean">true</enabled>
  <name>firstboot_timezone</name>
</module>
```

3. Aplique los cambios y cierre el archivo de configuración.

Para añadir un módulo personalizado al flujo de trabajo, siga estos pasos:

1. Cree su propio módulo de YaST y almacene el archivo del módulo `module_name.rb` en `/usr/share/YaST2/clients`.
2. Abra el archivo de configuración `/etc/YaST2/firstboot.xml`.
3. Determine en qué punto del flujo de trabajo se debe ejecutar el módulo nuevo. Al hacerlo, recuerde tener en cuenta las dependencias de otros pasos del flujo y resuélvalas.
4. Cree un elemento `module` dentro del contenedor `modules` y añada los subelementos oportunos:

```
<modules config:type="list">
  ...
  <module>
    <label>my_module</label>
    <enabled config:type="boolean">true</enabled>
    <name>filename_my_module</name>
  </module>
</modules>
```

- a. Introduzca la etiqueta que se debe mostrar en el módulo en el elemento `label`.
  - b. Compruebe que `enabled` está definido como `true` para que el módulo se incluya en el flujo de trabajo.
  - c. Introduzca el nombre de archivo del módulo en el elemento `name`. Omita la vía completa y la extensión `.rb`.
5. Aplique los ajustes y cierre el archivo de configuración.



## Sugerencia: búsqueda de la interfaz de red conectada para la configuración automática

Si el hardware de destino tiene más de una interfaz de red, añada el paquete `network-autoconfig` a la imagen de aplicación. `network-autoconfig` recorre todas las interfaces Ethernet disponibles hasta que una se configura correctamente mediante DHCP.

### 20.2.5 Configuración de guiones adicionales

Firstboot se puede configurar para que ejecute guiones adicionales después de completar el flujo de trabajo de Firstboot. Para añadir guiones adicionales a la secuencia de Firstboot, siga estos pasos:

1. Abra el archivo de configuración `/etc/sysconfig/firstboot` y asegúrese de que la vía especificada para `SCRIPT_DIR` sea correcta. El valor por defecto es `/usr/share/firstboot/scripts`.
2. Cree el guion de shell, guárdelo en el directorio especificado y aplique los permisos de archivo oportunos.

### 20.2.6 Aportación de traducciones del flujo de trabajo de instalación

Para algunos usuarios finales, puede ser conveniente proporcionar traducciones del flujo de trabajo personalizado. Estas traducciones pueden ser necesarias si ha personalizado el flujo de trabajo cambiando el archivo `/etc/YaST2/firstboot.xml` como se describe en la [Sección 20.2.4, "Personalización del flujo de trabajo"](#).

Si ha cambiado `/etc/YaST2/firstboot.xml` e introducido cambios en las cadenas, genere un nuevo archivo de plantilla de traducción (archivo `.pot`) y utilice la cadena de herramientas `gettext` para traducir y después instalar los archivos traducidos en los directorios de configuración regional de YaST (`/usr/share/YaST2/locale`) como archivos `.mo` compilados. Proceda de la siguiente manera:

1. Por ejemplo, cambie el ajuste `textdomain` de:

```
<textdomain>firstboot</textdomain>
```

a lo siguiente:

```
<textdomain>firstboot-oem</textdomain>
```

2. Use `xgettext` para extraer las cadenas traducibles al archivo de plantilla de traducción (archivo `.pot`), por ejemplo, a `firstboot-oem.pot`:

```
xgettext -L Glade -o firstboot-oem.pot /etc/YaST2/firstboot.xml
```

3. Inicie el proceso de traducción. A continuación, empaquete los archivos traducidos (`.LL_code.po`) del mismo modo que las traducciones de los demás proyectos e instale los archivos `firstboot-oem.mo` compilados.

Si necesita traducciones para módulos de YaST adicionales o modificados, proporciónelas en los propios módulos. Si cambia un módulo existente, asegúrese de cambiar también su declaración `text-domain` para evitar efectos secundarios no deseados.



### Sugerencia: más información

Para obtener más información acerca del desarrollo de YaST, consulte [https://en.opensuse.org/openSUSE:YaST\\_development](https://en.opensuse.org/openSUSE:YaST_development). Encontrará información detallada sobre YaST Firstboot en <https://doc.opensuse.org/projects/YaST/SLES11/tdg/bk09ch01s02.html>.

## 20.3 Clonación de la instalación principal

Clone el disco del equipo principal con cualquiera de los mecanismos de generación de imágenes disponibles y distribuya esas imágenes a los equipos de destino. Para obtener más información acerca de la generación de imágenes, consulte <https://doc.suse.com/kiwi/>.

## 20.4 Personalización de la instalación

Cuando se arranca la imagen del disco clonado, Firstboot se inicia y la instalación se desarrolla del modo descrito en la *Sección 20.2.4, "Personalización del flujo de trabajo"*. Solo se inician los componentes incluidos en la configuración del flujo de trabajo de Firstboot. Los demás pasos de la instalación se omiten. El usuario final configura los valores de idioma, teclado, red y

contraseña para personalizar la estación de trabajo. Cuando termine el proceso, los sistemas instalados mediante Firstboot funcionarán exactamente igual que cualquier otra instalación de SUSE Linux Enterprise Server.

## A Generación de imágenes y creación de productos

Para adaptar mejor el sistema operativo a su distribución, puede crear medios personalizados para usarlos como dispositivos o sistemas Live con KIWI NG. KIWI NG se puede utilizar en un equipo local o en línea en SUSE Studio Express (OBS).

Con KIWI NG es posible crear distintos Live CD, Live DVD o memorias flash para usarlos en plataformas de hardware compatibles con Linux, así como discos virtuales para virtualización y sistemas en la nube (como Xen, KVM, VMware, EC2, etc.). Las imágenes creadas por KIWI NG también se puede usar en un entorno PXE para arrancar desde la red.

Esta guía no trata en profundidad temas relacionados con KIWI NG, ya que existe documentación independiente disponible sobre ellos:

- Para obtener más información, consulte la documentación de KIWI NG en <https://doc.suse.com/kiwi/> (también disponible en el paquete `kiwi-doc`).
- También es posible utilizar SUSE Studio Express en Open Build Service para crear imágenes del sistema operativo en línea. Admite la creación de dispositivos virtuales y sistemas Live basados en openSUSE o en SUSE Linux Enterprise. Para acceder a la documentación e información adicional, consulte <https://studioexpress.opensuse.org/>.

# B GNU licenses

## This appendix contains the GNU Free Documentation License version 1.2.

### 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.

If 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.