

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 104**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/24** (2006.01)  
**H04L 29/08** (2006.01)  
**G06F 9/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06742106 .5**  
96 Fecha de presentación: **06.06.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1887759**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **MÉTODO Y SISTEMA PARA LA RECUPERACIÓN AUTOMÁTICA DE FALLOS DE DISPOSITIVOS.**

30 Prioridad:  
15.06.2005 CN 200510078421  
30.06.2005 CN 200510080177

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
27.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
27.12.2011

73 Titular/es:  
**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**  
**HUAWEI ADMINISTRATION BUILDING, BANTIAN**  
**LONGGANG DISTRICT**  
**SHENZHEN GUANDONG 518129, CN**

72 Inventor/es:  
**DIAO, Meng;**  
**LI, Lei;**  
**YANG, Bo y**  
**ZHANG, Zhiyong**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 371 104 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Método y sistema para la recuperación automática de fallos de dispositivos

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con las tecnologías de la comunicación de redes, y más en particular, con un método, un dispositivo y un sistema para la recuperación automática de fallos en dispositivos.

**Antecedentes de la invención**

10 Un dispositivo, como por ejemplo un dispositivo de una Central Telefónica de un operador o un dispositivo en la vivienda de un usuario, puede ser gestionado, mientras se encuentra en funcionamiento, por un dispositivo de gestión que se encuentre activo. El dispositivo de gestión se comunica con el dispositivo mediante un protocolo de gestión para la administración y el mantenimiento del dispositivo. La administración y el mantenimiento del dispositivo incluyen la renovación de la versión de su software, el diagnóstico de sus fallos y la gestión de su configuración.

15 En general, un dispositivo en funcionamiento también puede establecer una conexión con un servidor y solicitar del mismo la descarga de nuevas versiones del software, o solicitar datos de configuración. Un servidor semejante puede ser simplemente un servidor para almacenamiento de archivos sin ninguna función de gestión.

En la Figura 1 se muestra la conexión entre el dispositivo y el dispositivo de gestión o entre el dispositivo y el servidor. El dispositivo se conecta directamente al dispositivo de gestión o al servidor a través de una Red de Área Amplia o de una Red de Área Local. El dispositivo se comunica con el dispositivo de gestión o el servidor mediante un protocolo de comunicación.

20 Todo el firmware (microprograma inalterable por el usuario) o los programas que el dispositivo necesita para su funcionamiento se almacenan en la memoria, como por ejemplo una memoria FLASH. Los datos almacenados en la memoria no se perderán cuando la memoria se desconecte. El firmware o un programa incluyen un programa de inicio (BOOTP) y un firmware de aplicación o un programa de aplicación. Cuando se conecta o se vuelve a iniciar el dispositivo, se ejecuta en primer lugar el BOOTP grabado permanentemente en la memoria FLASH y, a  
25 continuación, se ejecuta el programa de aplicación.

Para garantizar la seguridad de un dispositivo, no se debe modificar el BOOTP del dispositivo mediante un cambio de versión en línea del software. Sin embargo, en general un firmware de aplicación o un programa de aplicación se pueden cambiar de versión en línea. El resultado es que el dispositivo puede iniciar el BOOTP pero se producirá un fallo de hardware en el dispositivo.

30 En las aplicaciones reales, cuando se cambian de versión el firmware o el programa de un dispositivo a través del dispositivo de gestión, o el dispositivo solicita a un servidor la descarga del firmware o el programa y los cambia de versión, el dispositivo podría no arrancar normalmente mediante el firmware o el programa recién actualizados si en el proceso de transmisión de los archivos o en el proceso de cambio de versión se produce un error. El error en el proceso de transmisión de los archivos se puede deber a una insuficiente verificación final de los archivos. El error  
35 en el proceso de cambio de versión se puede producir durante la grabación del firmware o de los programas en la memoria FLASH del dispositivo.

Además de los errores que se pueden producir en el proceso de transmisión de los archivos o en los procesos de cambio de versión, el firmware o los programas que el dispositivo necesita para su funcionamiento también pueden resultar dañados si se realiza una operación de escritura en la memoria FLASH mientras el dispositivo se encuentra  
40 en funcionamiento. Como resultado, el dispositivo podría no arrancar normalmente.

Por ello, para garantizar un arranque fiable del dispositivo se suele utilizar una doble copia de seguridad del firmware o el programa cuya versión hay que cambiar en dicho dispositivo. Cuando se daña una de las copias de seguridad, el dispositivo puede funcionar con la otra.

45 Como la doble copia de seguridad de los programas ocupa mucho espacio en la memoria FLASH, es necesario que la capacidad de la de memoria FLASH sea suficientemente grande, lo que incrementa el coste del hardware del dispositivo.

Actualmente se adopta otra solución para resolver los problemas anteriores. Cuando el dispositivo arranca anormalmente, la solución comprende devolver el dispositivo a su estado anterior mediante una medida de  
50 restitución de emergencia. Por ejemplo, en el BOOTP del dispositivo se hace aparecer una página WEB de emergencia para pedirle al usuario que vuelva a actualizar los programas.

El documento US 6314532 divulga un método y un sistema para reemplazar o corregir un programa que está funcionando en un dispositivo informático en una localización remota sin necesidad de atender personalmente al

dispositivo.

El documento WO 2005/039161 proporciona dispositivos de comunicación portátiles y un cliente de renovación de versión para la actualización y el mantenimiento de archivos electrónicos

5 El documento US 5307354 divulga un método y un dispositivo para el mantenimiento remoto y la recuperación de errores en redes informáticas distribuidas.

10 El documento US 2004/153703 divulga un método para incrementar la tolerancia a fallos de una aplicación informática distribuida, que comprende: la reinstalación, por parte de un programa de supervisión en un agente (dispositivo), de la última versión del software del agente cuando se detecta un fallo y no se consigue la restauración mediante un reinicio rápido y un reinicio lento; si el agente no consigue restaurar la última versión del programa del agente, se vuelve a instalar una última versión reconocida como correcta del software del agente del nodo; y si el agente no consigue todavía instalar la última versión reconocida como correcta del software del agente, se muestra un mensaje de alerta para notificar el fallo a un administrador humano.

15 Se percibe fácilmente que es necesario que el dispositivo tenga la interfaz y los medios para su mantenimiento y administración de forma local, y que puede no ser posible la restauración de emergencia de dicho dispositivo de forma automática sin la cooperación del usuario. Por ello es necesario que el usuario conozca perfectamente técnicas correlativas, esto es, el proceso de recuperación de un fallo en el dispositivo sólo se puede conseguir si el usuario tiene cierto conocimiento de redes. Si el usuario no es capaz de realizar la correspondiente restauración, se requiere un operador que ofrezca un servicio de mantenimiento local. Por consiguiente, el coste del mantenimiento se incrementa en gran medida.

## 20 **Resumen de la invención**

Ante los problemas descritos más arriba en relación con los métodos convencionales, los modos de realización de la presente invención proporcionan un método, unos dispositivos y un sistema para la recuperación automática de fallos en dispositivos. Si un dispositivo no puede arrancar debido a un fallo, el proceso de recuperación de dicho fallo se puede realizar automáticamente. Por lo tanto, un dispositivo se puede recuperar automáticamente de un fallo mediante la solución de la presente invención.

La presente invención proporciona un método para la recuperación automática de fallos en un dispositivo como se reivindica en la reivindicación 1.

De acuerdo con un modo de realización, el método comprende, además, el paso reivindicado en la reivindicación 2.

30 Otro objetivo de la presente invención proporciona, además, un dispositivo para la recuperación automática de fallos en dispositivos, como se reivindica en la reivindicación 3.

Otro objetivo de la presente invención proporciona un sistema para la recuperación automática de un fallo en un dispositivo, como se reivindica en la reivindicación 4.

35 Como se puede comprobar a partir de las soluciones técnicas anteriores que proporcionan los modos de realización de la presente invención, un dispositivo se puede recuperar automáticamente de un fallo utilizando los modos de realización de la presente invención. No es necesario que un usuario local intervenga en el proceso completo de recuperación del fallo. Por consiguiente, se puede conseguir de forma conveniente y limpia la recuperación de un cambio de versión.

40 Por otra parte, se consigue que el proceso de recuperación de fallos sea más seguro y fiable mediante la aplicación de la recuperación de emergencia automática de fallos de un dispositivo que proporciona la presente invención. De este modo se reduce realmente el coste del mantenimiento local de un dispositivo.

## **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de red de un dispositivo y un dispositivo de gestión o un servidor.

45 La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo y un sistema capaces de recuperarse de un fallo, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra el proceso de recuperación automática de fallos de un dispositivo de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra el proceso de recuperación automática de fallos entre un dispositivo y un dispositivo de gestión o un servidor de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de una red que incluye un Dispositivo en las Instalaciones del Cliente (CPE).

La Figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra la estructura de los módulos del BOOTP de un CPE.

5 La Figura 7 es un diagrama de flujo simplificado de un procedimiento para el proceso de recuperación de fallos de un CPE.

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra la conexión entre un dispositivo y un servidor de archivos, basada en el Protocolo de Transmisión de Archivos (FTP).

La Figura 9 es un diagrama de flujo simplificado de un procedimiento para el proceso de recuperación de fallos de un dispositivo en la Figura 8.

## 10 Descripción detallada de la invención

En un aspecto, se requiere que un dispositivo se recupere de un fallo comunicándose con un dispositivo de gestión o un servidor de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, En otro aspecto, se requiere que un dispositivo se recupere automáticamente de un fallo sin intervención de un usuario de acuerdo con la presente invención, lo que no incrementa el coste del hardware del dispositivo.

15 En la presente invención, si un dispositivo no consigue arrancar debido al fallo de un archivo de programa, el dispositivo se comunica con un dispositivo de gestión o un servidor para obtener un archivo de programa almacenado en el dispositivo de gestión o el servidor. El dispositivo puede recuperarse del fallo utilizando este archivo de programa. De este modo se garantiza que cuando se produzca un fallo en un dispositivo, el dispositivo se puede recuperar automáticamente del fallo mediante los modos de realización de la presente invención, que  
20 garantizan que el dispositivo puede arrancar correctamente.

En la presente invención, se modifica la estructura de los módulos del software de gestión instalado en un dispositivo gestionado. En la Figura 2 se muestra la estructura modificada.

BA\_BOOT es un BOOTP básico, esto es, el BOOTP usual.

25 El módulo (RE\_BOOT) de proceso para la recuperación de fallos es un módulo BOOTP de recuperación, que es un elemento añadido recientemente e introducido en algunos modos de realización de la presente invención. El RE\_BOOT es un BOOTP utilizado para la recuperación de fallos. El RE\_BOOT no se puede actualizar en línea y se utiliza para establecer una conexión con el dispositivo de gestión o el servidor. El RE\_BOOT interactúa con el dispositivo de gestión o el servidor utilizando el protocolo de comunicación correspondiente para recuperar automáticamente los programas del dispositivo.

30 El APP, que es un archivo de programa, es un software de programa convencional. El archivo de programa es un firmware de aplicación o un programa.

En la Figura 2 se muestra la estructura de un sistema para la recuperación automática de fallos proporcionado por los modos de realización de la presente invención. El sistema incluye un módulo de proceso para la recuperación de fallos y un módulo para el proceso de fallos de dispositivos.

35 El módulo de proceso para la recuperación de fallos, instalado en un dispositivo, se configura para enviar un mensaje de solicitud de recuperación a un dispositivo de gestión o un servidor cuando el dispositivo no consigue arrancar debido al fallo de un archivo de programa, y obtener del dispositivo de gestión o del servidor un archivo de programa utilizado para la recuperación de fallos. El módulo de proceso para la recuperación de fallos ejecuta, además, el archivo de programa obtenido para recuperar del fallo al dispositivo.

40 El módulo para el proceso de fallos de dispositivos, instalado en el dispositivo de gestión o el servidor, se configura para recibir el mensaje de solicitud de recuperación enviado por el dispositivo, y, en función del mensaje de solicitud de recuperación, enviar al dispositivo el archivo de programa utilizado para la recuperación de fallos.

45 A continuación se describen los métodos de los modos de realización de la presente invención. En un método provisto por el modo de realización de la presente invención, el módulo de proceso para la recuperación de fallos instalado en el dispositivo pone en marcha el proceso correspondiente cuando falla el dispositivo. Después, el módulo de proceso para la recuperación de fallos se comunica con el dispositivo de gestión o el servidor para obtener el archivo de programa utilizado para recuperar de un fallo al dispositivo, y almacenado en el dispositivo de gestión o el servidor, y realiza la recuperación del fallo haciendo uso del archivo de programa obtenido.

50 Para describir el método provisto por algunos modos de realización de la presente invención, se describe la secuencia del método mediante las figuras 3 y 4. La secuencia incluye el proceso de recuperación de un fallo en un dispositivo y el proceso de recuperación de un fallo de la comunicación entre el dispositivo y el dispositivo de gestión

o el servidor.

Como se muestra en la Figura 3, cuando un dispositivo no consigue arrancar normalmente iniciando el APP debido a un fallo, el proceso interno del dispositivo incluye los siguientes pasos.

5 Bloque 31: Se reinicia un dispositivo para arrancar de nuevo mediante un BOOTP. En primer lugar, el dispositivo ejecuta el BA\_BOOT, esto es, el dispositivo arranca ejecutando un BOOTP básico.

Bloque 32: El dispositivo determina si debe arrancar normalmente iniciando el APP o arrancar con el RE\_BOOT mediante un indicador de arranque en el BA\_BOOT. Si se produce un fallo en el dispositivo, este debe arrancar con el RE\_BOOT.

10 Si el indicador de arranque indica que el dispositivo arranque con el RE\_BOOT se ejecutará el Bloque 33; en caso contrario se ejecutará el bloque 36.

Bloque 33: Se ejecuta el RE\_BOOT.

Bloque 34: El RE\_BOOT se conecta con un dispositivo de gestión o un servidor, y obtiene del dispositivo de gestión o el servidor un programa de recuperación (RE\_APP).

15 Bloque 35: Después de obtener el RE\_APP, se modifica el indicador de arranque BA\_BOOT para que indique que se debe arrancar con el RE\_APP. Y, a continuación, el dispositivo arranca de nuevo, esto es, se ejecuta el Bloque 31. De este modo, se consigue que el dispositivo arranque normalmente utilizando el RE\_APP recién obtenido, esto es, se ha llevado a cabo la recuperación del fallo.

Bloque 36: Después de haber sido reiniciado, el dispositivo comprueba el indicador de arranque en el BA\_BOOT y, si el indicador de arranque indica que el dispositivo debe arrancar con el APP, ejecuta el APP.

20 Se comprueba si el dispositivo puede arrancar normalmente con el APP, esto es, si el APP se ha ejecutado correctamente. Si el APP se ha ejecutado correctamente se ejecutará el Bloque 37; en caso contrario se ejecutará el Bloque 38.

Bloque 37: El APP funciona normalmente y el proceso de recuperación del fallo se ha completado.

25 Bloque 38: Si el APP no funciona normalmente, se modifica el indicador de arranque en el BA\_BOOT para que indique que se debe arrancar con el RE\_BOOT, y se ejecuta de nuevo el Bloque 31.

La Figura 4 muestra el proceso de recuperación automática de fallos entre un dispositivo y un dispositivo de gestión o un servidor cuando falla el dispositivo y no consigue arrancar con el APP. En la Figura 4, A es el dispositivo y B es el dispositivo de gestión o el servidor. El procedimiento incluye los siguientes procesos.

30 Proceso 41: En primer lugar A se conecta con B, esto es, el dispositivo ejecuta el RE\_BOOT y establece la correspondiente conexión.

Proceso 42: A envía un mensaje de solicitud de recuperación, esto es, se envía a B un mensaje de solicitud de recuperación del fallo a través de la conexión establecida. A envía en el mensaje de solicitud de recuperación la información de una versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez, para solicitar la descarga de la versión del APP con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez.

35 En el proceso se indica que ha ocurrido un fallo en el dispositivo. El dispositivo solicita la recuperación al dispositivo de gestión o al servidor, y descarga preferentemente la versión del APP con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez.

Si la información de la versión APP con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez no se encuentra almacenada en el dispositivo de gestión o el servidor, se solicita por defecto la versión más reciente.

40 Proceso 43: A descarga una versión del programa de recuperación (RE\_APP), esto es, un programa utilizado para la recuperación de fallos, desde una ubicación especificada por B.

Proceso 44: A se reinicia mediante el RE\_APP obtenido, esto es, A arranca con el RE\_APP

45 Proceso 45: Si el arranque es satisfactorio, A establece una conexión con B (una conexión que se estableció cuando se descargó el RE\_APP), y le transmite a B la información del éxito en la recuperación. La información incluye la versión recién ejecutada. Al mismo tiempo, A graba en la memoria FLASH la información de la versión actual. Los datos almacenados en la memoria FLASH no se perderán cuando A se apague.

Proceso 46: Si se produce un fallo en el arranque, A establece una conexión B (esto es, la conexión correspondiente que se estableció cuando se ejecutó el RE\_BOOT después de que el dispositivo fuera reiniciado) y a continuación

envía una solicitud de recuperación del fallo. A envía en la solicitud de recuperación la información de la versión con la que A funcionó normalmente por última vez.

5 Proceso 47: B detecta que A no ha conseguido recuperarse del fallo, y determina que A debe utilizar una versión anterior a aquella con la que A funcionó normalmente por última vez para recuperarse de un fallo. Este proceso se realiza para evitar que siempre se descargue la misma versión, puesto que A no puede recuperarse normalmente con la misma versión.

Proceso 48: A descarga desde B la versión anterior del programa de recuperación. Y se ejecuta de nuevo el Proceso 44.

10 Los modos de realización de la presente invención se describen más detalladamente en relación con los siguientes ejemplos de aplicación.

A continuación se describe un modo de realización de la presente invención mediante un ejemplo de aplicación de la solución en un Dispositivo en las Instalaciones del Cliente (CPE). El CPE se puede comunicar con un Servidor de Autoconfiguración (ACS) mediante el Protocolo de Gestión CPE WAN (CWMP) o localmente, a través de una Red de Área Local (LAN), con un PC que disponga de un programa de gestión.

15 El CWMP es el Protocolo de Gestión CPE WAN TR-069 definido por el Grupo Técnico de Trabajo para el Hogar del Foro de la Línea Digital de Abonado (Digital Subscriber Line (DSL) Forum Home Technical Working Group). El CWMP intenta estandarizar la comunicación entre el CPE y el ACS. Las principales funciones ofrecidas por el CWMP incluyen la configuración automática del CPE, provisión dinámica del servicio, gestión de las nuevas versiones del software o el firmware, supervisión del estado y del rendimiento y diagnóstico de fallos.

20 El Protocolo de Gestión CPE WAN se utiliza principalmente para gestionar un terminal de red de banda ancha (B-NT) y se utiliza, además, para gestionar sistemas CEPs de otros tipos.

En la Figura 5 se muestra el esquema de configuración automática de CPE definido por el Protocolo de Gestión CPE WAN.

25 Cuando un CPE se comunica con un PC, esto es, un dispositivo de gestión a través de la LAN, unos programas de gestión residentes en el PC pueden transmitir al CPE un archivo de configuración preparado por un proveedor de servicios y un usuario. El CPE recibe el archivo de configuración y establece una conexión WAN basándose en el archivo de configuración.

30 En la Figura 6 se muestra la estructura del BOOTP de un CEP en comunicación con un dispositivo de gestión o un servidor a través de una WAN o una LAN, conforme con la solución de la presente invención. El BOOTP del CEP incluye los siguientes componentes:

BA\_BOOT, que es un BOOTP básico convencional;

RE\_BOOT, que es un módulo añadido recientemente, que incluye la pila del Protocolo de Gestión CWMP, la pila del Protocolo Punto a Punto (PPP) o del Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor (DHCP), y un controlador (driver) para un dispositivo del enlace ascendente WAN.

35 En la Figura 7 se muestra el procedimiento de arranque del BOOTP cuando un CPE no consigue arrancar normalmente mediante una aplicación debido a un fallo. El arranque incluye los siguientes procesos:

Proceso 71: Cuando un CPE falla y no consigue arrancar normalmente, el CPE ejecuta un programa mínimo de recuperación del sistema con el BOOT. Los procesos se describen con detalle como sigue:

40 Primero: Cuando se ejecuta el BOOTP básico, es decir, el BA\_BOOT, del CPE, se ejecuta el BOOTP de recuperación, es decir, el RE\_BOOT.

Segundo: El BOOTP de recuperación ejecuta en primer lugar un módulo WAN\_DRV para inicializar un dispositivo del enlace ascendente, es decir, para inicializar el hardware utilizado para la comunicación entre el CPE y los dispositivos de la red, lo que permite al CPE establecer una conexión de comunicación con un ACS.

45 Tercero: El BOOTP de recuperación lee de la memoria FLASH un archivo de configuración, esto es, el archivo de configuración utilizado por un CPE cuando éste CPE funciona normalmente. Si hay un error en el archivo de configuración o falla la lectura se utiliza un archivo de configuración por defecto suministrado en fábrica. El archivo de configuración se necesita para obtener informaciones requeridas por el proceso de recuperación de fallos, tales como las direcciones del CPE y del ACS.

50 Cuarto: El BOOTP de recuperación utiliza la pila del protocolo PPP o del DHCP de acuerdo con los datos almacenados en el archivo de configuración para obtener las direcciones del CPE y del ACS. Si el BOOTP de

recuperación no consigue obtener la dirección del ACS, la dirección del ACS se puede obtener a partir del archivo de configuración.

Quinto: El BOOTP de recuperación ejecuta la pila del protocolo CWMP.

5 Proceso 72: El CPE establece la conexión inicial con el ACS y le transmite un mensaje Inform ACS. El mensaje Inform contiene un código de evento, esto es, BOOTLOAD.

La versión del software del dispositivo almacenada en la lista de parámetros del mensaje Inform es la versión con la que el CPE funcionó normalmente por última vez. Si se produce un fallo al leer el número de versión, la versión del software del dispositivo estará en blanco.

10 Proceso 73: El ACS recibe el código de evento, esto es, el BOOTLOAD del CPE, y detecta que se ha producido un fallo en el BOOT del CPE y que el CPE solicita que se cargue un programa de recuperación. El ACS ejecuta el proceso de recuperación para el CPE y graba el registro de evento del fallo del CPE.

15 Proceso 74: El ACS invoca un método de descarga (Download) del CPE de acuerdo con el número de versión del software notificado por el CPE en el BOOTLOAD para indicarle al CPE cómo descargar el programa de recuperación de fallos. La información de la versión del programa de recuperación de fallos correspondiente se encuentra en el mensaje Inform.

Por defecto se descarga la versión notificada por el CPE, ya que el CPE puede funcionar normalmente con la versión anterior.

Si el número de versión notificado por CPE está en blanco, el ACS especifica por defecto que el CPE debe cambiar a la versión más reciente.

20 Adicionalmente, la versión del programa de recuperación de fallos cargado por el CPE también puede ser personalizada por un administrador.

Proceso 75: El CPE descarga el programa de recuperación de fallos especificado por el ACS comunicándose con el ACS para llevar a cabo el proceso de recuperación del fallo.

25 Proceso 76: Después de obtener el programa de recuperación de fallos correspondiente, el CPE arranca de nuevo y ejecuta algunos programas con el programa de recuperación de fallos.

30 Proceso 77: Después de conseguir la recuperación, el CPE transmite al ACS la información de la recuperación, incluida la información de la versión actual (esto es, la versión utilizada para la recuperación), de acuerdo con un procedimiento normal. Además, el CPE registra en la memoria FLASH del dispositivo el número de versión del software utilizado normalmente en esta ocasión, de modo que dicho software se pueda utilizar para la recuperación en la siguiente ocasión.

35 Si el CPE no consigue la recuperación, se ejecutan de nuevo los procesos correspondientes descritos más arriba. Es preciso que el ACS registre una parte de la información histórica de las versiones del CPE. Cuando el ACS no recibe una notificación que indique que el CPE ha conseguido la recuperación, pero recibe una solicitud de BOOTLOAD enviada por el CPE, el ACS debe especificar que el CPE se tiene que recuperar del fallo mediante un archivo de programa con el que el CPE funcionó normalmente por última vez, y le transmite al CPE el archivo de programa.

40 A continuación se describe un modo de realización de aplicación de la solución de la presente invención en un dispositivo corriente. El dispositivo se comunica con otro dispositivo mediante el Protocolo de Transmisión de Archivos (FTP). Como se muestra en la Figura 8, un dispositivo se comunica a través de una WAN o una LAN con un servidor de archivos normal para obtener los correspondientes archivos de programa. La información de las versiones del dispositivo y los archivos de programa de las versiones específicas se encuentran almacenados en el servidor de archivos. Los archivos de programa de las versiones específicas incluyen los archivos de programa de las versiones históricas.

45 El BOOTP de recuperación del dispositivo incluye la pila del protocolo FTP. En la Figura 9 se muestra el procesamiento correspondiente después de que se produzca un fallo en el dispositivo y éste ejecute el BOOTP de recuperación. El procesamiento incluye los siguientes procesos:

Proceso 91: En primer lugar, un dispositivo establece una conexión FTP con el servidor de archivos.

Proceso 92: El dispositivo obtiene del servidor información sobre las versiones de los archivos de programa correspondientes al dispositivo.

50 Proceso 93: Después de obtener la información de las versiones de los archivos de programa correspondientes al

dispositivo, el dispositivo determina la versión del archivo de programa que debe obtener a partir de la información de las versiones que funcionan normalmente almacenadas por el propio dispositivo y la información de las versiones de los archivos de programa correspondientes al dispositivo.

5 Se comprueba si la información sobre las versiones almacenada en el servidor de archivos incluye la información de la versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez. Si la información de la versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez se encuentra almacenada en el servidor, el dispositivo se prepara para descargar el archivo de programa de la versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez; en caso contrario, se prepara para descargar desde el servidor el archivo de programa de la versión anterior.

10 Proceso 94: Después de determinar la información sobre la versión del archivo de programa que el dispositivo necesita obtener, el dispositivo descarga desde el servidor el archivo de programa de la versión correspondiente necesario para el proceso de recuperación del fallo.

Proceso 95: El dispositivo arranca de nuevo y ejecuta el archivo de programa descargado para la recuperación del fallo, esto es, el dispositivo arranca de nuevo utilizando el archivos de programa obtenido para llevar a cabo el proceso de recuperación del fallo.

15 Si en los procesos anteriores el dispositivo no consigue arrancar normalmente, esto es, si falla la recuperación del fallo, se ejecutan de nuevo los procesos anteriores para solicitar un archivo de programa de las versiones históricas anteriores para llevar acabo el proceso de recuperación del fallo, hasta que finalmente se logre la recuperación del fallo o fracase.

20 En resumen, con los modos de realización de la presente invención, la recuperación de emergencia de un fallo de un dispositivo resulta más segura y más fiable, y no requiere la intervención de un usuario local, lo que significa que la recuperación del fallo es completamente automática. Por consiguiente, el coste del mantenimiento local de un dispositivo se reduce efectivamente.

25 Los anteriores son únicamente modos preferidos de realización de la presente invención. Sin embargo, el alcance de la protección de la presente invención no está limitado a la descripción anterior. El alcance de la protección de la presente invención está definido por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para la recuperación automática de fallos de dispositivos, que comprende:
- 5 obtener desde un servidor (92) de archivos, por parte de un dispositivo, después de que se haya producido un fallo en el dispositivo, información de las versiones de los archivos de programa de recuperación correspondientes al dispositivo;
- determinar, por parte del dispositivo, si la información de las versiones almacenada en el servidor de archivos incluye la información de la versión del archivo de programa de recuperación con el que el dispositivo funcionó normalmente por última vez (93);
- 10 si la información de la versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez está almacenada en el servidor de archivos, descargar desde el servidor de archivos (94), por parte del dispositivo, el archivo de programa de recuperación con el que el dispositivo funcionó normalmente por última vez;
- llevar a cabo, por parte del dispositivo, la recuperación del fallo utilizando el archivo descargado (95); y
- descargar desde el servidor, por parte del dispositivo, una versión anterior del archivo de programa de recuperación si el dispositivo no consigue arrancar de nuevo con el archivo de programa de recuperación descargado.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
- establecer, por parte del dispositivo, una conexión con el servidor de archivos cuando el dispositivo no es capaz de arrancar debido al fallo de un archivo de recuperación de fallos (91).
3. Un dispositivo para la recuperación automática de fallos de dispositivos, estando configurado dicho dispositivo para:
- 20 obtener desde un servidor de archivos, después de que se haya producido un fallo en el dispositivo, información de las versiones de los archivos de programa de recuperación correspondientes al dispositivo;
- determinar si la información de las versiones almacenada en el servidor de archivos incluye la información de la versión del archivo de programa de recuperación con el que el dispositivo funcionó normalmente por última vez;
- 25 descargar desde el servidor de archivos, si la información de la versión con la que el dispositivo funcionó normalmente por última vez está almacenada en el servidor de archivos, el archivo de programa de recuperación con el que el dispositivo funcionó normalmente por última vez;
- llevar a cabo la recuperación del fallo utilizando el archivo descargado; y
- descargar desde el servidor una versión anterior del archivo de programa de recuperación si el dispositivo no consigue arrancar de nuevo ejecutando el archivo de programa de recuperación descargado para la recuperación del fallo.
- 30 4. Un sistema para la recuperación automática de fallos de dispositivos, caracterizado por que comprende:
- el dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3 y un servidor de archivos;
- donde el servidor de archivos se ha configurado para almacenar la información de las versiones del dispositivo y los archivos de programa de recuperación de las versiones específicas.



Fig. 1

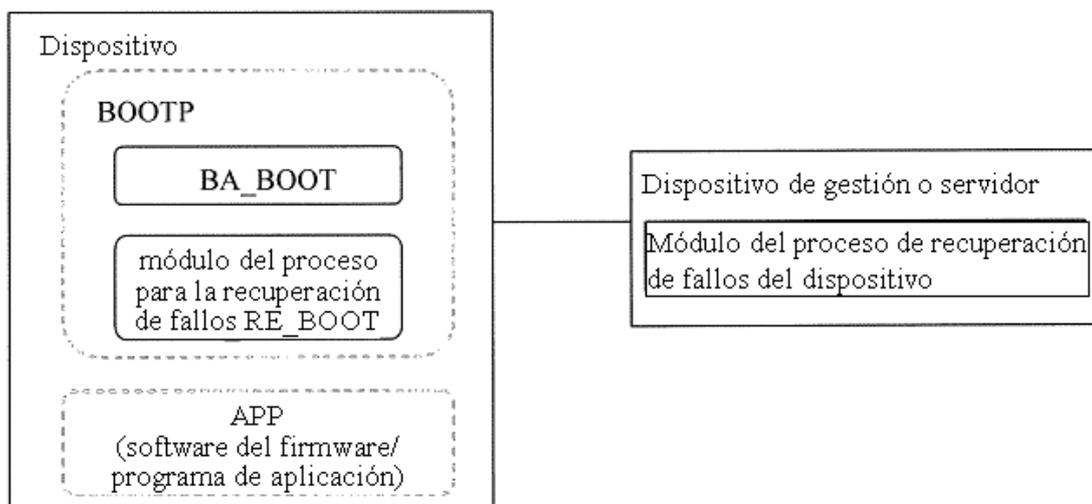


Fig. 2

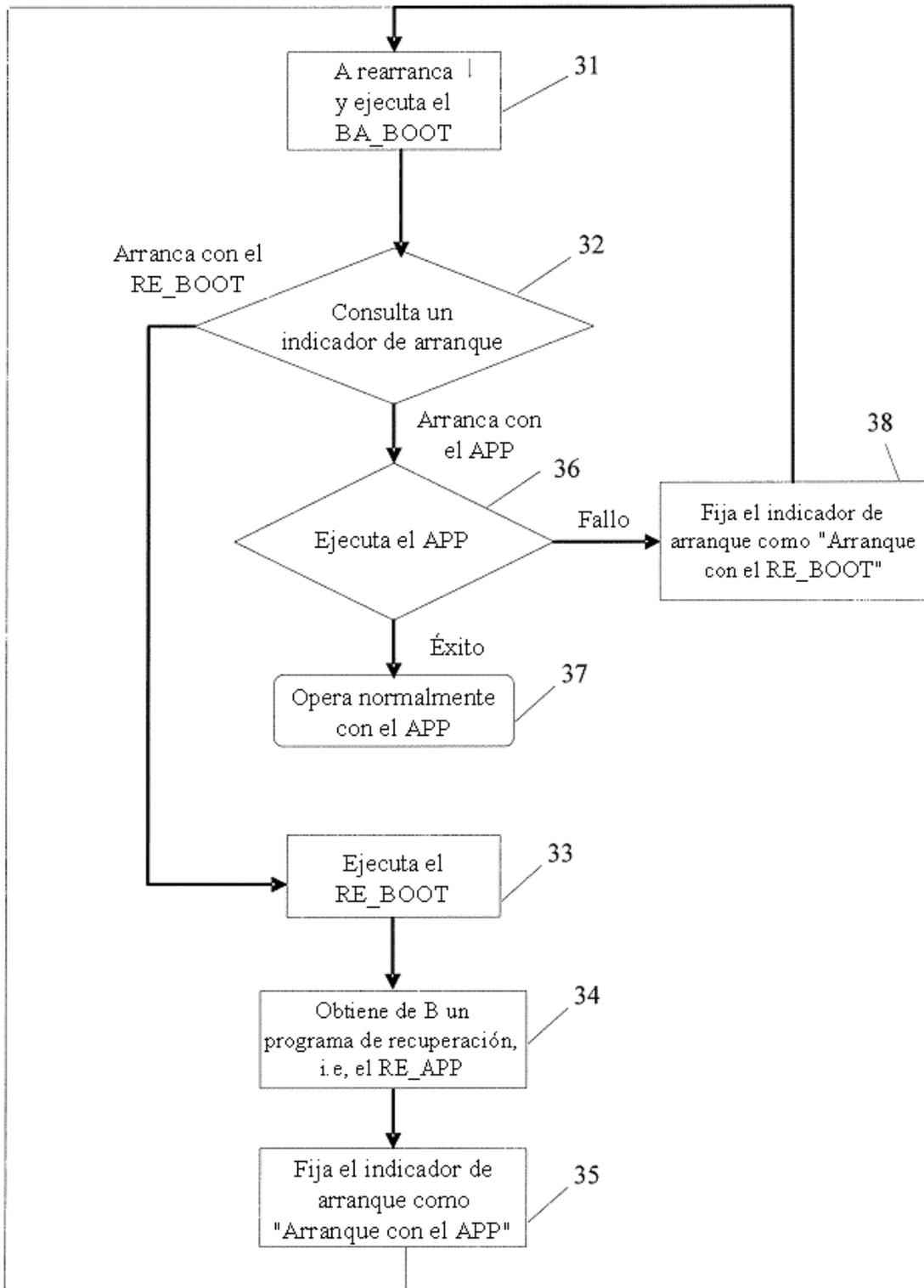


Fig. 3

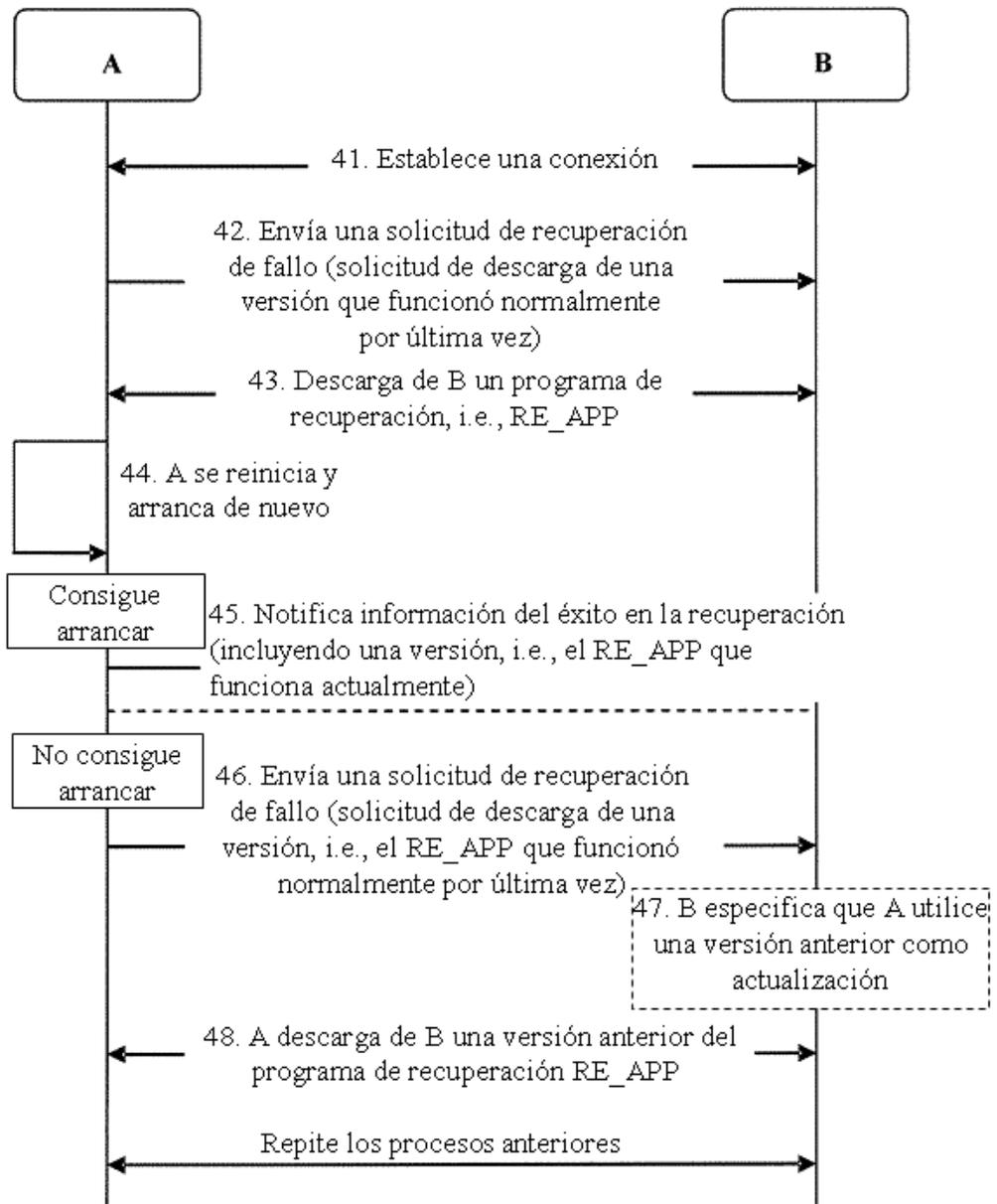


Fig. 4

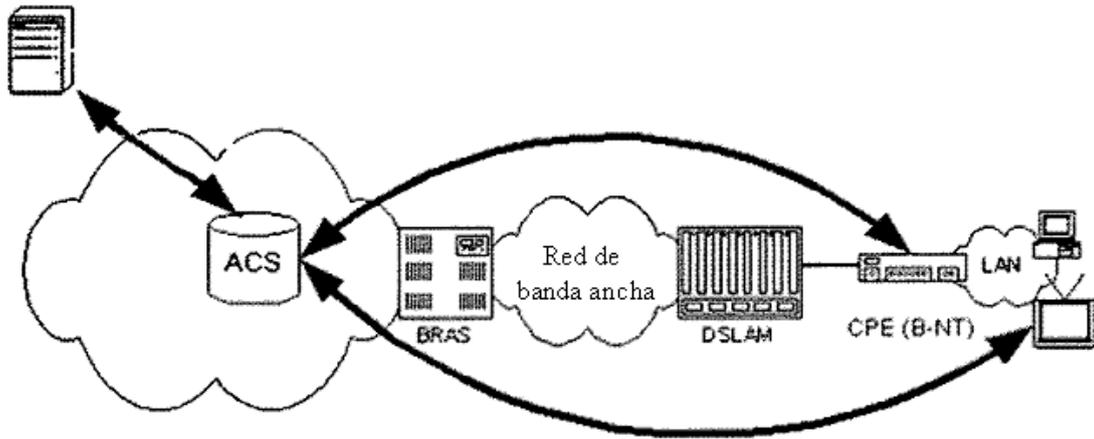


Fig. 5

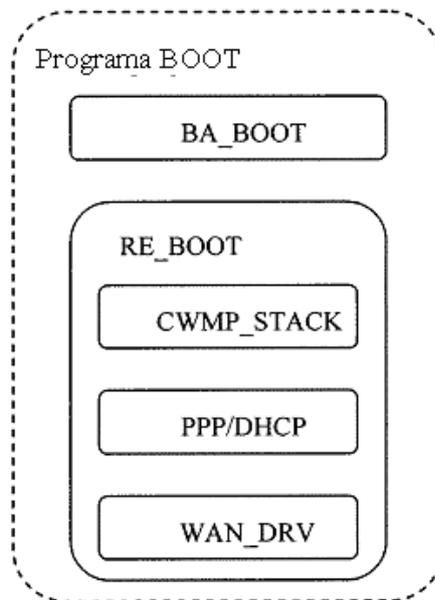


Fig. 6

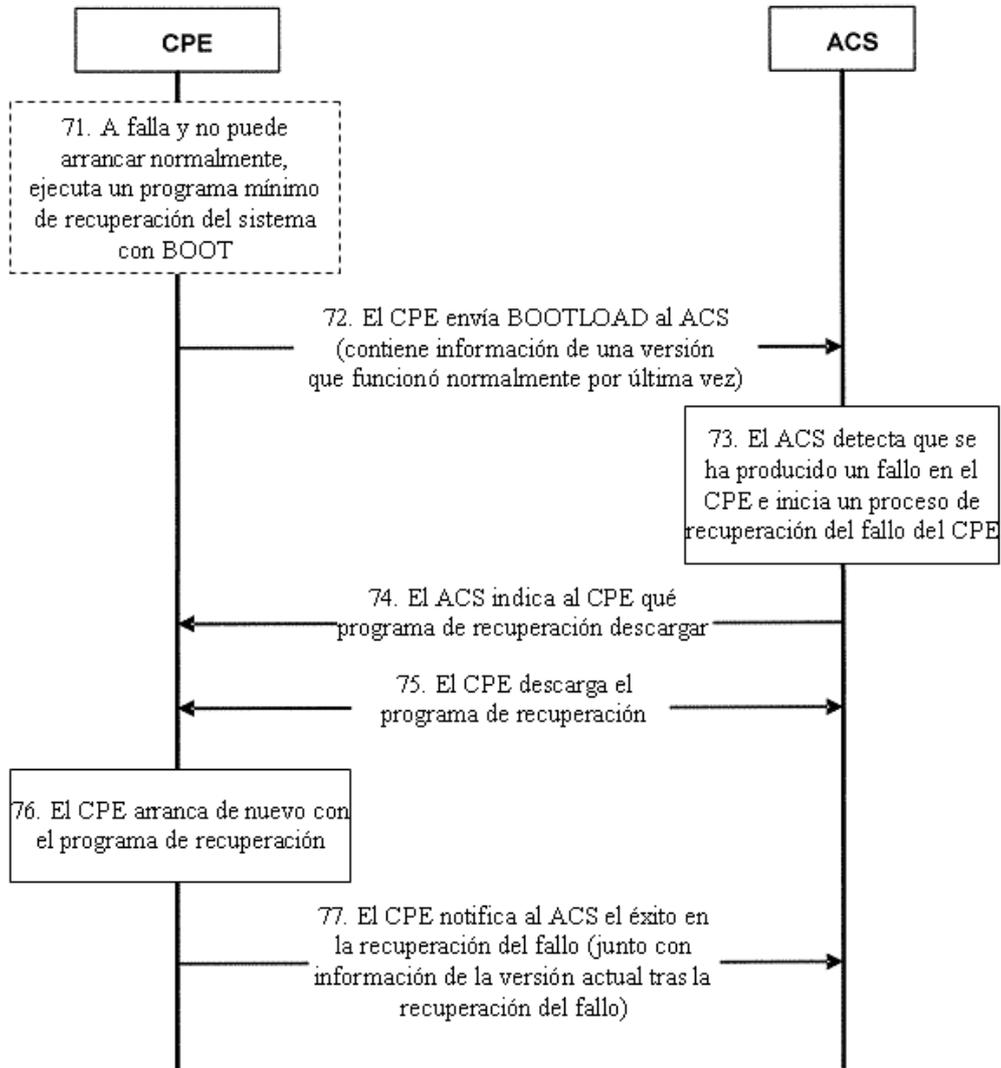


Fig. 7



Fig. 8

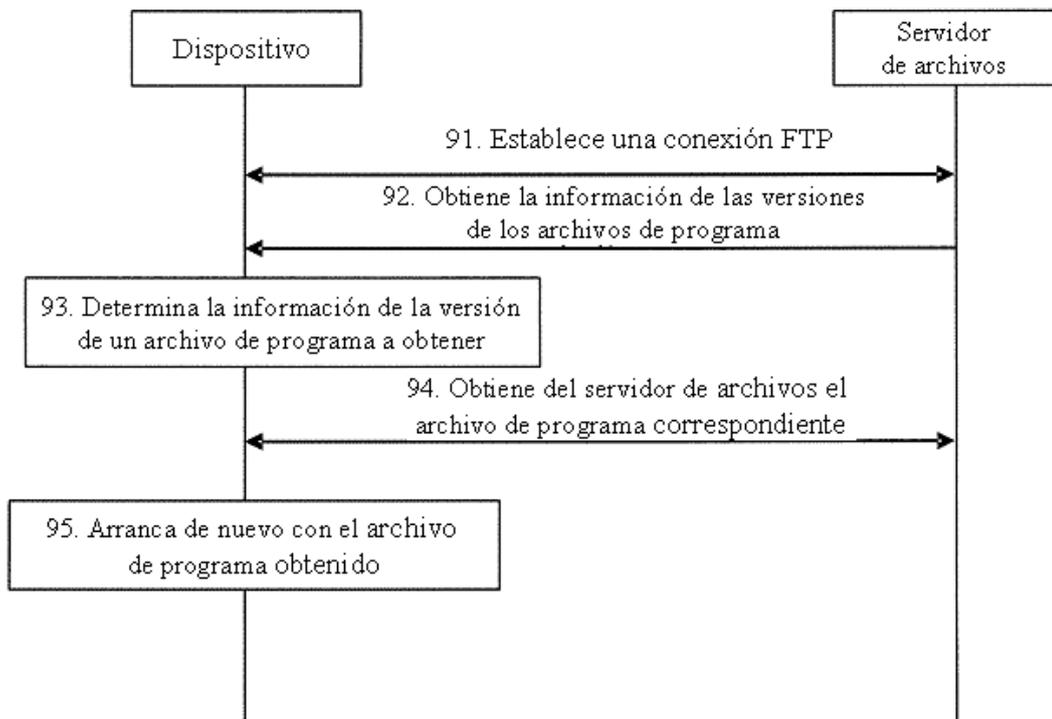


Fig. 9