

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 096**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2013** **E 21155576 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024** **EP 3873140**

54 Título: **Método para gestionar un dispositivo de equipo de usuario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**RUNE, JOHAN;
ERIKSSON, ANDERS E y
ERIKSSON, ERIK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 988 096 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 para gestionar un dispositivo de equipo de usuario

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un nodo de red y a un método, en un nodo de red, para aplicar un proceso de ahorro de energía. La presente invención también se refiere a un dispositivo de equipo de usuario y a un método en un dispositivo de equipo de usuario.

Antecedentes

10 Las redes de comunicaciones celulares se utilizan cada vez más para admitir comunicaciones de máquina a máquina (M2M), en las que un dispositivo de máquina (MD) se comunica con un servidor de aplicaciones, permitiendo al servidor recibir información proveniente del dispositivo y configurar el dispositivo. Las redes celulares pueden posibilitar dicha comunicación entre el dispositivo y el servidor de aplicaciones, independientemente de si el servidor está comprendido o no dentro de la red celular. Se prevé que el desarrollo futuro de las redes de comunicaciones celulares incluirá un gran número de tales dispositivos de máquina autónomos, a menudo muy pequeños y asociados a equipos o aparatos por contraposición a un usuario humano. Estos dispositivos típicamente accederán a la red celular con más o menos frecuencia, transmitiendo y recibiendo cantidades muy pequeñas de datos, o siendo interrogados en relación con datos. En la estandarización del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), a la comunicación de máquina a máquina se le hace referencia como Comunicación de Tipo Máquina (MTC), y a los dispositivos de máquina se les hace referencia como dispositivos de MTC, siendo este un subconjunto dentro de la categoría más amplia de dispositivos de Equipo de Usuario (UEs). Para mayor claridad, el siguiente texto adopta la terminología del 3GPP.

20 La admisión de la MTC a través de una red celular implica cambios en la arquitectura de la red, que acepten las diferencias entre la MTC y la interacción del usuario con la red. La figura 1 muestra una arquitectura 2 de red de referencia utilizada para permitir la incorporación de dispositivos de MTC a una red del 3GPP (UTRAN, E-UTRAN, etc.). La figura 1 es una reproducción de la TS 23.682 V11.3.0 del 3GPP, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements to facilitate communications with packet data networks and applications (Release 11)", diciembre de 2012. En la figura se ha introducido un sombreado adicional de elementos relativos a dispositivos de MTC. Con referencia a la figura 1, se puede ver que el UE, en este caso un dispositivo de MTC, incluye una aplicación 6 de UE de MTC. El dispositivo de MTC se comunica a través de la red de acceso por radiocomunicaciones (RAN) para acceder a servidores de aplicaciones mediante la red central de su red pública terrestre local de servicios móviles (HPLMN). Dentro de la HPLMN se pueden introducir varias entidades de red según el modelo particular previsto para el tráfico de MTC. La figura 1 ilustra un modelo directo, en el cual un servidor de aplicaciones (AS) 8 se conecta directamente a una red de un operador del 3GPP para llevar a cabo comunicaciones directas con el dispositivo de MTC. La figura 1 también ilustra un modelo indirecto, en el cual un servidor de aplicaciones (AS) 10 se conecta indirectamente a una red de un operador mediante un Servidor de Capacidad de Servicios (SCS) 12. Una Función de Interfuncionamiento de MTC (MTC-IWF) 14 actúa como interfaz que posibilita el interfuncionamiento de la red central del 3GPP y la capacidad de servicio de MTC. Un modelo híbrido puede utilizar simultáneamente modelos tanto directos como indirectos. La arquitectura de red también puede incluir una función 16 de Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA) de MTC dentro de la HPLMN.

40 La naturaleza de los dispositivos de MTC y sus patrones de uso previstos significan que a menudo se requiere que estos dispositivos sean altamente eficientes en cuanto a energía. A menudo no habrá disponibles fuentes de alimentación externas para dispositivos de MTC, lo que significa que el dispositivo debe funcionar usando recolección de energía o alimentación por batería, y el reemplazo o recarga frecuente de las baterías no es práctico ni económicamente viable. Los esfuerzos para aumentar la eficiencia energética de los dispositivos de MTC se han centrado generalmente en aumentar la eficiencia del funcionamiento de dichos dispositivos dentro de redes celulares tales como las redes del Sistema por Paquetes Evolucionado (EPS). Muchos de estos métodos buscan habilitar y potenciar la posibilidad de que los dispositivos de MTC pasen tiempo en modos de baja potencia energéticamente eficientes entre eventos de comunicación. Una forma de lograr esto es extender la duración máxima posible de los ciclos de DRX tanto en modo de reposo como conectado para redes de EPS/LTE (Sistema por Paquetes Evolucionado/Evolución a Largo Plazo). Otra posibilidad es permitir que el dispositivo de MTC se desincorpore de la red después de cada evento de comunicación y se reincorpore cuando surja la necesidad, por ejemplo, cuando el dispositivo tenga datos de enlace ascendente para enviar o cuando desee interrogar a un servidor en relación con datos o a intervalos predefinidos acordados con la red. Este método de "desincorporación-reincorporación" permite que el dispositivo de MTC entre en la "suspensión más profunda", o estado de más baja potencia, con una gran parte de la circuitería eléctrica del dispositivo apagada. Esta suspensión profunda ofrece ventajas considerables en el ahorro de energía. Sin embargo, el procedimiento de incorporación a la red está asociado a una tara de señalización significativa, y la necesidad de llevar a cabo dicho procedimiento antes de cada evento de comunicación reduce la eficiencia energética global del método de desincorporación-reincorporación, debido tanto a la tara de señalización en sí como al tiempo invertido en modos sin suspensión mientras se llevan a efecto los procedimientos de incorporación o desincorporación.

55 El documento GB 2 497 073 A da a conocer un administrador de movilidad virtual que almacena información de contexto para un terminal (57) de comunicaciones fuera de línea. Un administrador 106 de movilidad rastrea una ubicación de un

terminal 103 de comunicaciones dentro de una red de comunicaciones móviles para enrutar datos hacia o recibir datos desde el terminal 103 de comunicaciones mediante una parte 304 de red de radiocomunicaciones según información de contexto del terminal 103 de comunicaciones. El terminal 103 de comunicaciones transmite una indicación de que está entrando en un estado fuera de línea y, en respuesta, un administrador 301 de movilidad virtual almacena al menos parte de la información de contexto del terminal 103 de comunicaciones. Al producirse 330, 340 un evento de activación, el terminal 103 de comunicaciones fuera de línea recibe un mensaje de búsqueda desde el administrador 301 de movilidad virtual y se establece un portador de comunicaciones con la red de comunicaciones móviles para comunicar datos después de que el terminal 103 de comunicaciones haya pasado a un estado de incorporación.

Compendio

10 Un objetivo de la presente invención es proporcionar métodos y aparatos que eliminen o reduzcan al menos una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

El alcance de la invención se expone en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones o ejemplos dados a conocer en el presente documento y que no se sitúan dentro del alcance proporcionan una mayor comprensión del contexto de la invención.

15 Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar más claramente cómo se puede llevar a efecto, se hará referencia a continuación, únicamente a modo de ejemplo, a los siguientes dibujos en los cuales:

La figura 1 ilustra un diagrama de arquitectura de red en una red de EPS/LTE que acepta comunicaciones de MTC;

Las figuras 2a y 2b ilustran una secuenciación de mensajes en un procedimiento de incorporación a la red;

20 La figura 3 ilustra una secuenciación de mensajes en un procedimiento de desincorporación de la red iniciado por un UE;

La figura 4 ilustra una secuenciación de mensajes en un procedimiento de desincorporación de la red iniciado por una MME;

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra pasos de un método para gestionar un UE;

La figura 6 es un diagrama de bloques funcional que ilustra un nodo de red;

25 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra pasos de un método en un UE;

La figura 8 es un diagrama de bloques funcional de un UE;

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra pasos de otro ejemplo de un método para gestionar un UE;

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra con más detalle uno de los pasos del método de la figura 9; y

La figura 11 ilustra una secuenciación de mensajes en un procedimiento de incorporación a la red simplificado.

30 Descripción detallada

La presente invención proporciona métodos, un producto de programa informático y un aparato que posibilitan la aplicación selectiva, por parte de un nodo de red, de un proceso de ahorro de energía para un dispositivo de equipo de usuario (UE), según una instrucción recibida en el nodo de red. El proceso de ahorro de energía comprende conservar un contexto para el UE después de efectuar un procedimiento de desincorporación de la red con el UE. El proceso de ahorro de energía se aplica o no para el UE según una instrucción de aplicación o instrucción de retención para el UE recibida en el nodo de red. En algunas realizaciones, el proceso de ahorro de energía puede comprender además conservar, después de efectuar un procedimiento de desincorporación de la red con el dispositivo de equipo de usuario, al menos algunos recursos de red reservados para el dispositivo de equipo de usuario, recursos que pueden incluir, por ejemplo, contextos de portador.

40 Se describen seguidamente aspectos de la invención dentro del contexto de una red celular de EPS/LTE. Sin embargo, se apreciará que la invención es igualmente aplicable al Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), al Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), al Acceso por Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) y a otros sistemas de redes celulares.

45 Para proporcionar contexto adicional para la presente divulgación, a continuación se proporciona un breve análisis del procedimiento de señalización para procesos de incorporación y desincorporación de la red, con referencia a las figuras 2A, 2B, 3 y 4.

Las figuras 2A y 2B ilustran la secuencia de mensajes para un procedimiento de incorporación a red en el LTE. El procedimiento de incorporación comprende las siguientes etapas:

Procedimiento de Acceso Aleatorio, en el que el UE accede al eNodoB (mensajes 1-4 en la figura 2A);

Establecimiento de Conexión de Control de Recursos de Radiocomunicaciones, en el que el UE y el eNodoB interactúan para establecer un Portador de Radiocomunicaciones de Señalización (SRB) (los mensajes de RRC acarreados [*piggybacked*] de los mensajes 3 y 4 en la figura 2A);

5 Incorporación y Autenticación, en el que el UE se registra en la Red Central y se establecen contextos de sesión en la Entidad de Gestión de Movilidad (MME), la Pasarela de Servicio (SGW) y la Pasarela de Red de Datos por Paquetes (GW de PDN) (mensajes 5 a 30, 37 y 40 en la figura 2A y la figura 2B); y

10 Establecimiento de Portador de Radiocomunicaciones por Defecto, en el que se establece el portador por defecto para la transferencia de datos. La sesión del portador por defecto se establece en el UE, el eNodoB, la MME, la SGW y la Pasarela de Red de Datos por Paquetes (PGW) (mensajes 26 a 44 en la figura 2B).

Se apreciará que todos los mensajes de Estrato Sin Acceso (NAS) indicados en las figuras 2A y 2B como enviados directamente entre el UE y la MME se acarrean de hecho de la siguiente manera:

Entre la MME y el eNodoB: en los mensajes Transporte de NAS de Enlace Descendente y Transporte de NAS de Enlace Ascendente de S1AP, y

15 Entre el eNodoB y el UE: en los mensajes de RRC DLInformationTransfer y ULInformationTransfer.

20 La desincorporación de un UE con respecto a la red puede ser iniciada por el UE mediante un mensaje Solicitud de Desincorporación (NAS), por ejemplo, cuando el UE se está apagando, o por la MME. La figura 3 ilustra la secuencia de mensajes para un procedimiento de desincorporación iniciado por UE en el EPS/LTE, y la figura 4 ilustra la secuencia de mensajes para un procedimiento de desincorporación iniciado por MME. El procedimiento de desincorporación iniciado por MME ilustrado en la figura 4 puede ser implícito o explícito. Un procedimiento de desincorporación implícito se activa por un tiempo de espera, por ejemplo después de la ausencia de un mensaje de NAS Solicitud de Actualización de Área de Seguimiento u otro contacto de un UE durante un período de tiempo predeterminado. Durante los procedimientos de desincorporación implícitos, se omiten los mensajes 1, 11 y 12 ilustrados en la figura 4.

25 Puede verse en las figuras 2A y 2B que una gran parte de la señalización del procedimiento de incorporación a la red se refiere al establecimiento de un contexto para el UE y, en cierta medida, a la gestión de restos de contextos anteriores para el UE. El procedimiento de ahorro de energía de la presente invención reduce significativamente la tara de señalización del procedimiento de incorporación después de una desincorporación de la red, previa, al conservar el contexto de UE después de la desincorporación de la red, de modo que el contexto de UE esté disponible para su reutilización, y no sea necesario establecer un contexto de UE nuevo.

30 Un contexto de UE es un bloque de información asociado a un UE incorporado a la red. El bloque de información contiene la información requerida para mantener servicios en dirección al UE. Esto puede incluir, por ejemplo, información de seguridad, información de capacidad del UE e información de conectividad.

35 La posibilidad de conservar un contexto de UE tras la desincorporación se considera en la TS 23.401 V12.0.0 del 3GPP, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 12)", marzo de 2013. Este documento indica que una MME puede guardar durante algún tiempo el contexto de MM de un UE desincorporado para que estos datos puedan reutilizarse en una incorporación posterior. El hecho de que la MME conserve contextos de esta manera dependería de una implementación particular. Este enfoque, si se aplica, representa una aplicación general de retención del contexto de UE para todos los UEs, formando la retención de contexto parte del procedimiento estándar de desincorporación de la red. Por lo tanto, el potencial de retención del contexto durante períodos de tiempo mayores es extremadamente limitado. El período de tiempo para la retención del contexto no se especifica en el estándar y dependería de la implementación, pero para que sea viable para una aplicación general para todos los UEs, tendría que ser relativamente corto, dirigido por ejemplo a UEs sujetos a una desincorporación y procedimientos de reincorporación inmediatos. Tal aplicación general sería completamente inapropiada para UEs que tienen intervalos de tiempo potencialmente muy prolongados entre procedimientos de desincorporación y posterior reincorporación. Los dispositivos de MTC, por ejemplo, pueden conectarse a una red en cualquier lugar desde una vez por minuto hasta una vez por semana o incluso con menos frecuencia. La conservación constante de contextos para todos los UE desincorporados durante períodos de tiempo tan prolongados sería ineficiente y supondría una carga excesiva para la MME y los recursos de la red.

50 En contraste con la retención general prevista de la especificación técnica del 3GPP, la presente invención aplica un mecanismo de control en forma de una instrucción recibida en el nodo de red pertinente, por ejemplo, la MME, para aplicar o no el proceso de ahorro de energía de conservación del contexto de UE. De esta manera, la conservación del contexto puede dirigirse específicamente a aquellos UEs para los que sea apropiada, posibilitando una conservación del contexto durante períodos de tiempo mucho mayores para ciertos UEs. Estos pueden incluir, aunque sin carácter limitativo, UEs en forma de dispositivos de MTC. Realizaciones de la presente invención proporcionan mejoras adicionales en forma de configuración del proceso de ahorro de energía y posibles pasos adicionales de ahorro de energía. La configuración del proceso puede incluir señalar un período de tiempo durante el cual se debe conservar el contexto del UE. Pasos

5 adicionales pueden incluir la conservación de recursos de red reservados para el UE, por ejemplo, en la SGW y la PGW, y cuando sea apropiado en entidades de red específicas de MTC tales como una MTC-IWF y SCS. La configuración y los pasos adicionales pueden proporcionar una variación mejorada en relación con cómo se puede aplicar el proceso de ahorro de energía a UEs individuales o categorías de UEs. En el nodo de red pueden recibirse detalles de la configuración y pasos adicionales en forma de datos de configuración, como se analiza con más detalle más adelante.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra pasos del proceso en un método según un aspecto de la presente invención. El método es apropiado para ejecutarse en un nodo de red, y en el presente ejemplo ilustrativo de una red de EPS/LTE, es apropiado para ejecutarse en la MME.

10 Con referencia a la figura 5, en un primer paso 100, la MME recibe una instrucción relativa a un proceso de ahorro de energía para un UE particular. La instrucción puede recibirse desde el propio UE o desde otro nodo de red tal como, por ejemplo, el Servidor de Abonados Locales (HSS). El envío de la instrucción se analiza con más detalle a continuación. La instrucción puede adoptar varias formas diferentes dependiendo del método mediante el cual se transmita la instrucción a la MME. Por ejemplo, la instrucción puede tener forma de una bandera específica para el proceso de ahorro de energía, de manera que la activación de la bandera señala la aplicación del proceso y la no activación de la bandera señala la retención del proceso. También podrán preverse otras formas de instrucción.

15 Al recibir la instrucción, la MME evalúa el tipo de instrucción recibida en el paso 110. Si la instrucción es una instrucción de retención, la MME retiene la aplicación del proceso de ahorro de energía para el UE en el paso 120, llevando a cabo un procedimiento de desincorporación normal en un momento apropiado sin aplicar ningún paso del proceso de ahorro de energía. Si la instrucción recibida es una instrucción de aplicación, la MME aplica el proceso de ahorro de energía para el UE en el paso 130. Esto puede implicar la comprobación de datos de configuración y efectuar varios pasos durante y después de la desincorporación del UE. Los pasos involucrados en la aplicación del proceso de ahorro de energía se analizan con más detalle posteriormente con referencia a las figuras 9 y 10.

20 Como se ha analizado anteriormente, el proceso de ahorro de energía efectuado en el paso 130 se puede configurar para que su aplicación se adapte a UEs o clases de UEs individuales, incluyendo, por ejemplo, especificar un período de tiempo durante el cual se debe conservar el contexto de UE para un UE particular. La configuración del proceso también puede incluir la especificación de pasos adicionales que se deben incluir en el proceso. En la MME pueden recibirse, en forma de datos de configuración, detalles de la configuración, así como información relativa a cualquier paso adicional de ahorro de energía a llevar a cabo, permitiendo a la MME configurar el proceso de ahorro de energía para el UE particular. Estos datos pueden recibirse desde el propio UE o desde el HSS.

25 En algunos ejemplos, los datos de configuración pueden comprender un período de tiempo durante el cual se debe conservar el contexto de UE. Esto puede comprender una indicación explícita sobre la duración de tiempo durante la cual debe conservarse el contexto después de la desincorporación, pudiéndose eliminar el contexto a la expiración de dicho período de tiempo. En otros ejemplos, se puede preconfigurar un período de tiempo de conservación de contexto tanto en la MME como en el UE. El período de tiempo puede incluirse en la información de abonado del UE, descargarse en la MME desde el Servidor de Abonados Locales (HSS) y precargarse en el Módulo de Identidad de Abonado Universal (USIM) del UE. Alternativamente, el período de tiempo puede transmitirse al UE mediante la información del sistema difundida en la celda del UE. En otra alternativa, se puede codificar de manera fija un valor estandarizado para el período de tiempo tanto en el UE como en la MME.

30 En ejemplos adicionales, el período de tiempo de conservación del contexto puede basarse en condiciones, activándose su expiración por la primera que se produzca de una serie de condiciones. Tales condiciones pueden incluir por ejemplo:

- (i) recepción de un mensaje Solicitud de Identificación (GTPv2-C) de una MME nueva;
- (ii) recepción de un mensaje Cancelación de Ubicación (Aplicación de S6a/S6d Diameter) del HSS;
- (iii) ejecución de una operación de purga;
- 45 (iv) expiración de un período de tiempo extendido adicional, pudiendo ser este período de tiempo, por ejemplo, mayor que el período de desincorporación más prolongado posible para un UE que emplea un esquema de ahorro de energía de desincorporación-reincorporación (si existe dicho período de desincorporación máximo).

Según varios ejemplos, el período de tiempo de conservación de contexto puede configurarse de tal modo que la manifestación de uno cualquiera de los eventos anteriores pueda activar su expiración y, por lo tanto, la eliminación del contexto de UE conservado.

50 En ejemplos adicionales, los datos de configuración comprenden información sobre si se van a emplear procedimientos de desincorporación explícitos o implícitos para el UE. Si se va a utilizar una desincorporación implícita, los datos de configuración también pueden incluir un valor de tiempo de espera recomendado o requerido a usar por la MME para activar la desincorporación implícita.

55 Todavía en otros ejemplos, los datos de configuración pueden comprender una indicación relativa a la conservación de recursos de red adicionales reservados para el UE. La indicación puede ser una recomendación sobre si se deben

conservar los recursos de red adicionales, dejando la opción de que la MME cumpla o no con la recomendación. En otros ejemplos, la indicación puede ser una instrucción que la MME está obligada a cumplir. Los recursos pueden incluir contextos de portador en la SGW y PGW y la MME o contextos/recursos en otras entidades, incluyendo por ejemplo una MTC-IWF o SCS u otro servidor *proxy* asociado al UE.

5 Los datos de configuración recibidos en la MME pueden comprender parte, la totalidad o cualquier combinación de los tipos de información analizados anteriormente, según sea apropiado para los requisitos particulares del UE y del operador de red. Los datos de configuración pueden ser elegidos para un UE o clase de UEs en particular por un operador de red según prioridades operativas, o pueden programarse UEs para seleccionar datos de configuración apropiados para su propio funcionamiento según sus condiciones actuales funcionales y de red.

10 Los pasos del método descrito anteriormente se pueden efectuar en un nodo de red, que en algunos ejemplos puede ser una MME. La figura 6 es un diagrama que ilustra unidades funcionales de un nodo de red adecuado para llevar a efecto el método descrito anteriormente, por ejemplo, según instrucciones recibidas de un programa informático almacenado en un medio legible por ordenador. Con referencia a la figura 6, el nodo 20 comprende una unidad receptora 22, configurada para recibir una instrucción relativa a un proceso de ahorro de energía para un dispositivo de equipo de usuario, y una
 15 unidad 24 de procesos de ahorro de energía, configurada para aplicar el proceso de ahorro de energía para el dispositivo de equipo de usuario según la instrucción recibida. Se apreciará que las unidades del nodo de red ilustrado son unidades funcionales y pueden materializarse en cualquier combinación apropiada de *hardware* y/o *software*. En el nodo también puede haber presencia de unidades funcionales adicionales.

20 Como se ha analizado anteriormente, la instrucción relativa a la aplicación o retención del proceso de ahorro de energía, así como los posibles datos de configuración, proporcionan mecanismos de control que permiten la aplicación selectiva del proceso de ahorro de energía para un UE en particular y la posible configuración de ese proceso. La instrucción y los posibles datos de configuración pueden transmitirse a la MME de diferentes maneras, como se analiza en detalle a continuación.

Según una realización, la instrucción y/o datos de configuración pueden transmitirse a la MME desde el UE durante un procedimiento de incorporación a la red. Durante este procedimiento, el UE puede indicar a la MME que debe aplicarse o
 25 no el procedimiento de ahorro de energía. Esta indicación puede incluirse en el mensaje Solicitud de Incorporación (NAS), por ejemplo, en forma de un Elemento de Información (IE) nuevo o como un valor nuevo del IE de tipo de incorporación al EPS. La indicación puede comprender solo la instrucción para aplicar o retener el proceso de ahorro de energía, o la indicación también puede contener o venir acompañada de datos de configuración como se ha analizado anteriormente. En algunas realizaciones, una instrucción de retención puede comprender la ausencia de cualquier indicación relativa al
 30 procedimiento de ahorro de energía. En tales realizaciones, se puede suponer que un UE no admite el proceso de ahorro de energía y, por lo tanto, no anticipa su uso.

Según otra realización, y si se utiliza un procedimiento de desincorporación explícito para el UE, la instrucción y/o los datos de configuración pueden transmitirse a la MME desde el UE durante un procedimiento de desincorporación de la
 35 red. El UE puede indicar en el mensaje Solicitud de Desincorporación (NAS) que debería aplicarse o no el procedimiento de ahorro de energía. Como en el caso del procedimiento de incorporación a la red analizado anteriormente, una instrucción de retención puede comprender la ausencia de cualquier indicación relativa al procedimiento de ahorro de energía. Como en la señalización de incorporación analizada anteriormente, la indicación puede comprender solo la instrucción para aplicar o retener el proceso de ahorro de energía, o la indicación también puede contener o venir
 40 acompañada de datos de configuración como se ha analizado anteriormente. Si se incluyen datos de configuración con la señalización de desincorporación, los mismos no incluirían una instrucción sobre el tipo de procedimiento de desincorporación que se debe utilizar o un límite de tiempo para la desincorporación implícita, ya que la instrucción solo puede incluirse en señalización de desincorporación si se utiliza la desincorporación explícita. Cuando el ahorro de energía es primordial, el uso de señalización de desincorporación puede, por lo tanto, ser menos deseable que otras alternativas para transmitir la instrucción, alternativas que podrían permitir a un UE utilizar la desincorporación implícita, y así evitar el
 45 envío del mensaje Solicitud de Desincorporación (NAS) y ahorrar la energía asociada al envío de este mensaje.

Según otra realización, la instrucción y/o los datos de configuración pueden estar asociados a una categoría o capacidad del UE y, por lo tanto, pueden incluirse en cualquiera de los IEs en el mensaje Solicitud de Incorporación (NAS) que indican las diversas propiedades del UE. Esto puede incluir el IE de capacidad de red, el IE de capacidad de red de MS, el IE de Marca de clase de estación móvil 2 o el IE de Propiedades del dispositivo. En algunas realizaciones, la instrucción
 50 y los datos de configuración opcionales pueden estar asociados implícitamente a una categoría de UE, tal como una marca de clase Estación Móvil, o un paquete de capacidades con una determinada etiqueta, incluido, por ejemplo, "dispositivo de baja energía". Si se definen varias de estas categorías o paquetes de capacidad, cada uno de ellos puede asociarse a un conjunto diferente de parámetros de configuración, especificando un período de tiempo máximo particular de conservación de contexto, si se deben conservar contextos de portadores y/u otros recursos asignados, si se debe
 55 utilizar la desincorporación explícita o implícita, tiempo de espera adecuado para la desincorporación implícita, etc.

En realizaciones adicionales, la instrucción y/o los datos de configuración pueden asociarse a parámetros relacionados con la capacidad de radiocomunicaciones y el IE *UE-EUTRA-Capability* puede extenderse con la instrucción relativa a la aplicación del proceso de ahorro de energía y, si corresponde, con datos de configuración adicionales. En la especificación actual de RRC TS 36.331 V11.1.0 del 3GPP, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio
 60 Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol

specification (Release 11)", septiembre de 2012, el IE *UE-EUTRA-Capability* se incluye en el IE *ue-CapabilityRAT-Container*, que a su vez se incluye en el IE *ue-CapabilityRAT-ContainerList* en el mensaje *UECapabilityInformation*.

5 Durante el procedimiento de incorporación, el eNodoB solicita información de capacidad del UE enviando el mensaje de RRC *UECapabilityEnquiry* al UE (mensaje 32 en la figura 2B). El UE responde a la consulta con el mensaje *UECapabilityInformation* (RRC) (mensaje 33 en la figura 2B), que incluye la información de capacidad descrita anteriormente. A continuación, el eNodoB reenvía este mensaje a la MME. El eNodoB incluye el mensaje *UECapabilityInformation* (RRC) en un IE *ue-RadioAccessCapabilityInfo*, que a continuación se incluye en un mensaje *UERadioAccessCapabilityInformation* (que se especifica como mensaje de RRC). El mensaje *UERadioAccessCapabilityInformation* se incluye a su vez en un IE Capacidad de Radiocomunicaciones de UE, que el eNodoB envía a la MME en el mensaje Indicación de Info de Capacidad de UE (S1AP) (mensaje 34 en la figura 2B). La MME almacena la información de capacidad del UE en su contexto de UE y la guarda mientras el UE permanezca incorporado a la red. Según aspectos de la presente invención, el contexto de UE, incluida la información de capacidad, es conservado por la MME tras la desincorporación como parte del proceso de ahorro de energía. El contexto que incluye información de capacidad está entonces disponible para una futura reincorporación o para su transferencia a una MME nueva en el caso de una reubicación de la MME.

20 Cuando un UE transita del modo de reposo al conectado durante una sesión de incorporación, la MME transfiere la información de capacidad de UE al eNodoB en el IE Capacidad de Radiocomunicaciones de UE en el mensaje Solicitud de Establecimiento de Contexto Inicial (S1AP) (mensaje 31 en la figura 2B). El IE Capacidad de Radiocomunicaciones de UE es opcional en el mensaje Solicitud de Establecimiento de Contexto Inicial y durante el procedimiento Incorporación está ausente. Esta ausencia activa el eNodoB para que solicite la información del UE y la reenvíe a la MME, como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, según aspectos de la presente invención, cuando se ha aplicado el proceso de ahorro de energía y un UE se reincorpora posteriormente a la red, la información de capacidad de UE se seguirá almacenando en la MME como parte del contexto de UE, y, por lo tanto, no habrá ausencia del IE Capacidad de Radiocomunicaciones en el mensaje Solicitud de Establecimiento de Contexto Inicial durante el procedimiento Incorporación. Por lo tanto, no se invita al eNodoB a solicitar la información de capacidad del UE.

25 Según otra realización, la instrucción y/o la información de configuración pueden incluirse con datos de abonado asociados al UE. Por lo tanto, la instrucción y/o los datos de configuración se almacenan como parte de los datos de abonado en el HSS y en el USIM del UE. A continuación, la instrucción y/o los datos de configuración se descargan del HSS a la MME junto con otros datos de abonado cuando el UE se registra en la MME.

30 Según otra realización, la instrucción y/o los datos de configuración pueden incluirse en otro mensaje de NAS. Este puede ser, por ejemplo, un mensaje Solicitud de Actualización de Área de Seguimiento (NAS) o cualquier otro mensaje de NAS de enlace ascendente, y puede ser, por ejemplo, un mensaje de NAS nuevo especificado para este propósito.

35 Se pueden emplear diferentes combinaciones de las realizaciones analizadas anteriormente para la entrega de la instrucción y los datos de configuración. En una disposición de ejemplo, los datos de configuración que contienen detalles del proceso y cualquier paso adicional a efectuar se pueden almacenar en la información de suscripción de usuario, mientras que la instrucción relativa a la aplicación del proceso se recibe directamente desde el dispositivo de equipo de usuario en señalización de incorporación, señalización de desincorporación o en un mensaje recibido durante una sesión de incorporación. Si la instrucción se envía durante señalización de incorporación, puede incluirse en el mensaje Solicitud de Incorporación (NAS), por ejemplo, en el IE de capacidad de red de UE, el IE de capacidad de red de MS o como un valor nuevo del IE de tipo de incorporación al EPS. Según esta disposición, toda la información requerida para aplicar el proceso puede preconfigurarse y recibirse en la MME desde el HSS, siendo necesario solamente que el UE señale a la MME que aplique o retenga el proceso.

45 En algunos casos, puede ser que el UE cambie de opinión sobre la aplicación o no del proceso de ahorro de energía. Esto puede producirse, por ejemplo, como resultado de eventos en el UE que son específicos de su uso o de aplicaciones que se ejecutan en el UE. En tales casos, el UE puede anular una instrucción previa enviada por el UE o recibida como instrucción por defecto en datos de abonado del UE. Por ejemplo, si el UE ya ha señalado la aplicación del proceso en el mensaje Solicitud de Incorporación (NAS), puede anular esto con una instrucción de retención enviada en un mensaje Solicitud de Desincorporación (NAS) (cuando se utiliza la desincorporación explícita) o en otro mensaje de NAS, incluyendo, por ejemplo, un mensaje Solicitud de Actualización de Área de Seguimiento (NAS) u otro mensaje de NAS de enlace ascendente. Un mensaje de anulación de este tipo también puede enviarse en el caso de que se reciban una instrucción y datos de configuración desde el HSS en los datos de abonado, pero el UE decida anular esta instrucción por algún motivo. Esta posibilidad de "anulación" también se puede utilizar para cambiar algunos de los datos de configuración previamente suministrados a la MME, incluido, por ejemplo, el período de tiempo para la conservación del contexto del UE o detalles de recursos que deben conservarse, etc.

55 Se apreciará que muchas de las realizaciones anteriores implican que la MME reciba la instrucción relativa a la aplicación o retención del proceso de ahorro de energía del UE. Otro aspecto de la presente invención proporciona un método en un UE que implica enviar dicha instrucción a un nodo de red. La figura 7 ilustra pasos de un ejemplo de dicho método. Según el método de la figura 7, al producirse una activación en el paso 50, el UE envía una instrucción relativa al proceso de ahorro de energía para el UE al nodo de red en el paso 60. El envío de la instrucción por parte del UE puede estar precedido por activaciones diferentes, dependiendo de cuándo y cómo el UE envía la instrucción. Por ejemplo, en el caso

de una instrucción enviada como parte de señalización de incorporación, el envío puede activarse mediante el paso anterior apropiado en la secuencia de mensajes de incorporación. De manera similar, en el caso de una instrucción enviada como parte de señalización de desincorporación, el envío puede activarse por el paso anterior apropiado en la secuencia de mensajes de desincorporación o el evento que activó la desincorporación, por ejemplo, la expiración de un temporizador. En el caso de una instrucción de anulación, el envío puede activarse por la manifestación de un evento que cambia la situación operativa del UE y, por lo tanto, deja obsoleta la instrucción por defecto o enviada previamente.

El método de la figura 7 puede comprender además enviar datos de configuración relativos al proceso de ahorro de energía al nodo de red en un paso 70. Como se ha analizado anteriormente, estos datos de configuración pueden incluir un período de tiempo para la conservación del contexto de UE, recomendaciones para la conservación de recursos de red o recomendaciones relativas a procedimientos de desincorporación. La instrucción y los datos de configuración se pueden enviar utilizando cualquiera de las opciones de señalización analizadas anteriormente, incluidas, aunque sin carácter limitativo, señalización de incorporación, señalización de desincorporación, señalización de categoría y o capacidad de UE o mensajes de enlace ascendente (NAS).

El método de la figura 7 puede comprender, además, si la instrucción enviada es una instrucción de aplicación, conservar un identificador de UE, que puede contener un identificador de nodo de red, después de llevar a cabo la desincorporación de la red en el paso 80. En el presente ejemplo de una red de EPS/LTE, este identificador de UE puede ser un Identificador Temporal Globalmente Único (GUTI) que incluye un Identificador de MME Globalmente Único (GUMMEI) y un Identificador Temporal de Abonado Móvil de MME (M-TMSI). El UE puede entonces utilizar este GUTI cuando se reincorpore a la red. Como el GUTI contiene el GUMMEI y es un identificador utilizado por la MME, el GUTI apuntará a la MME correcta y al contexto de UE correcto dentro de la MME correcta y permitirá que esa MME localice el contexto de UE conservado para usarlo con el UE reincorporado. El UE puede configurarse para eliminar su GUTI después del período de tiempo máximo para la conservación del contexto de UE en la MME, ya que después de este tiempo el GUTI no servirá para ningún propósito útil, habiéndose eliminado el contexto de UE en la MME. Eliminar el GUTI después de este período de tiempo también evitará cualquier hipotético intento inútil de recuperar el contexto de UE eliminado de la MME antigua por parte de una MME nueva en el caso de que el UE se haya movido al área de cobertura de una MME o grupo de MMEs nuevo.

Si la instrucción enviada es una instrucción de aplicación, el método de la figura 7 también puede comprender conservar la identidad de portador de EPS de portadores para los cuales se han conservado contextos en la SGW, la PGW y la MME, si el proceso de ahorro de energía está configurado de tal manera que estos contextos se conservan. El UE puede conservar la identidad de portador de EPS para cada portador conservado en los nodos de red pertinentes y también puede conservar otra información relacionada con portadores, incluidos parámetros de Calidad de Servicio. La identidad de portador de EPS y otra información relacionada con portadores se pueden conservar mientras se conserve el GUTI. La conservación de esta información permite hacer coincidir los contextos de portador la SGW, PGW y MME de modo que, por ejemplo, no se deba cambiar ninguna identidad de portador de EPS en los contextos de portador en la red.

La figura 8 ilustra una unidad funcional de un UE 30 que puede llevar a cabo el método descrito anteriormente, por ejemplo, según instrucciones recibidas de un programa informático almacenado en un medio legible por ordenador. La unidad funcional comprende una unidad 32 de instrucciones de ahorro de energía, configurada para dar instrucciones a un nodo de red en relación con un proceso de ahorro de energía para el UE. Se apreciará que la unidad funcional 32 puede materializarse en cualquier combinación apropiada de *hardware* y/o *software*. También pueden estar presentes unidades funcionales adicionales en el UE.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra una forma ejemplificativa en la que un nodo de red tal como una MME puede gestionar la recepción y aplicación de instrucciones según aspectos de la presente invención. El diagrama de flujo de la figura 9 ilustra con más detalle cómo se pueden desglosar los pasos de la figura 5 para lograr la funcionalidad deseada.

Con referencia a la figura 9, en un primer paso 200 la MME recibe una instrucción relativa a un proceso de ahorro de energía para un UE. Como se ha analizado anteriormente, la instrucción puede recibirse del UE o de otra entidad de red tal como el HSS. En el paso 210, la MME evalúa el tipo de la instrucción, es decir, si la instrucción es una instrucción de retención o una instrucción de aplicación. Si la instrucción es una instrucción de retención, la MME marca el UE en el paso 221 para indicar que no se debe aplicar el proceso de ahorro de energía. A continuación, la MME procede a comprobar, en el paso 222, si se ha recibido o no una instrucción de anulación, indicando que se debe aplicar el proceso de ahorro de energía para el UE. Si se ha recibido dicha instrucción (Sí en el paso 222), la MME continúa con el paso 231 como se analiza más adelante. Si no se ha recibido una instrucción de anulación (No en el paso 222), la MME procede a comprobar, en el paso 223, si se ha iniciado o no el procedimiento de desincorporación (ya sea por parte de la propia MME o por el UE). Si no se ha iniciado el procedimiento de desincorporación (No en el paso 223), la MME continúa comprobando la recepción de una instrucción de anulación en el paso 222. Si se ha iniciado la desincorporación (Sí en el paso 223), la MME continúa con el procedimiento de desincorporación sin aplicar ningún paso del proceso de ahorro de energía, es decir, sin conservación del contexto de UE o de cualquier recurso de red reservado para el UE.

Si la instrucción recibida en el paso 200 es una instrucción de aplicación, la MME continúa con el paso 231, en la que la MME comprueba si se han recibido o no datos de configuración relativos al proceso de ahorro de energía para el UE con la instrucción del paso 200. Si se han recibido dichos datos de configuración (Sí en el paso 231), la MME procede a marcar el UE para indicar que debe aplicarse el procedimiento de ahorro de energía en el paso 233. Si dichos datos de configuración no se han recibido con la instrucción en el paso 200 (No en el paso 231), la MME procede a recuperar estos

datos en el paso 232. Esto puede implicar, por ejemplo, recuperar datos de configuración que incluyen instrucciones sobre el procedimiento de desincorporación correcto (explícito o implícito con un límite de tiempo adecuado). Recuperar datos de configuración en el paso 232 puede implicar recuperar datos de configuración por defecto preconfigurados a partir de una memoria interna en la MME o a partir de datos de abonado mantenidos en el HSS y transmitidos a la MME. Después de la recuperación de datos de configuración en el paso 232, la MME procede a marcar el UE como sujeto a la aplicación del proceso de ahorro de energía en el paso 233. Después de, en el paso 233, marcar el UE para indicar que el procedimiento de ahorro de energía debe aplicarse, independientemente de si la MME llegó a este paso directamente siguiendo la rama Sí del paso 231 o indirectamente siguiendo la rama No del paso 231 a través del paso 232, la MME a continuación comprueba en el paso 234 si se ha recibido o no una instrucción de anulación, indicando que el procedimiento de ahorro de energía no debe aplicarse para el UE. Si se ha recibido dicha instrucción (Sí en el paso 234), la MME continúa con el paso 221 y sigue el proceso posterior como se describe anteriormente. Si no se ha recibido ninguna instrucción de anulación, la MME comprueba entonces en el paso 235 si se ha iniciado o no el procedimiento de desincorporación con el UE, ya sea por parte del UE o por la MME. Si no se ha iniciado el procedimiento de desincorporación (No en el paso 235), la MME continúa con la comprobación de la recepción de una instrucción de anulación en el paso 234. Si se ha iniciado el procedimiento de desincorporación (Sí en el paso 235), la MME continúa con el paso 236, llevando a cabo el procedimiento de desincorporación con la aplicación del proceso de ahorro de energía según lo configurado por los datos de configuración, ya sea recibidos con la instrucción en el paso 200 o recuperados en el paso 232. Se analizan más adelante con referencia a la figura 10 detalles de lo que esto puede implicar.

Después de la desincorporación del UE en el paso 236, la MME inicia un temporizador en el paso 237 y comprueba la expiración del límite de tiempo para la conservación del contexto de UE en el paso 238. El límite de tiempo puede estar preconfigurado en la MME o puede haberse recibido o recuperado con los datos de configuración. El límite de tiempo puede ser un límite explícito o puede estar basado en condiciones, como se ha analizado anteriormente. Al expirar el límite de tiempo (Sí en el paso 238), la MME procede a eliminar el contexto de UE en el paso 239. Si el UE intenta reincorporarse antes de que expire el límite de tiempo, estará disponible el contexto de UE almacenado, así como otros recursos de red si es que se conservan, para reducir la señalización requerida para el procedimiento de reincorporación.

La figura 10 ilustra con mayor detalle pasos que pueden estar comprendidos dentro del paso 236 de llevar a cabo el procedimiento de desincorporación con la aplicación del proceso de ahorro de energía según lo configurado por los datos de configuración. Dependiendo de la naturaleza de los datos de configuración, el paso 236 puede implicar:

- (i) Llevar a cabo procedimientos de desincorporación explícitos o implícitos (paso 236a). En el caso de una desincorporación implícita, el límite de tiempo para iniciar la desincorporación se puede fijar en los datos de configuración.
- (ii) Conservar el contexto del UE durante un período de tiempo especificado X (paso 236b). Como se ha analizado anteriormente, este puede ser un período de tiempo establecido explícitamente o puede ser un período de tiempo definido al cumplir una condición, tal como la recepción de un mensaje posterior o la ejecución de una función de purga.
- (iii) Conservar contextos de portador en la SGW y PGW (paso 236c). La conservación de contextos de portador puede comprender, por ejemplo, no liberar dichos contextos en el punto habitual del procedimiento de desincorporación. Con referencia a las figuras 3 y 4, la MME puede omitir el envío del mensaje 2, Solicitud de Eliminación de Sesión (GTPv2-C). En otros ejemplos, la MME puede solicitar explícitamente a la SGW y a la PGW que conserven los contextos de portadores durante un período de tiempo fijado (que puede ser el mismo que el período de tiempo de conservación del contexto de UE) o hasta que la MME envíe un mensaje posterior señalando la liberación de los contextos de portador.
- (iv) Conservar otros recursos de red (paso 236d). Otros recursos de red pueden incluir contextos de información y/o recursos de *software* o *hardware* asignados en entidades de red asociadas al UE. En el caso de dispositivos de MTC, dichas entidades de red pueden incluir la MTC-IWF, SCS u otro servidor *proxy* asociado al dispositivo de MTC.

La figura 11 ilustra el flujo de señalización en un procedimiento de incorporación simplificado que se puede seguir al producirse la reincorporación de un UE cuyo contexto ha sido conservado por la MME según aspectos de la presente invención. Cuando se compara con el procedimiento estándar ilustrado en las figuras 2A y 2B, se puede ver que una parte significativa de los mensajes en el procedimiento de incorporación se han eliminado, reduciendo en gran medida la tara de señalización del procedimiento. Al conservar el contexto de UE en la MME, y si así se señala, también conservar contextos de portador en la SGW y PGW, se pueden eliminar intercambios de mensajes asociados a las etapas de Incorporación y Autenticación y Establecimiento de Portador de Radiocomunicaciones por Defecto del proceso de incorporación estándar. Por tanto, la reducción de señalización reduce la energía asociada al proceso tanto a través de la reducción del número de mensajes a transmitir como de la reducción de la cantidad de tiempo durante el cual el UE debe estar en un estado de no suspensión.

Al reducir los costes de energía de un procedimiento de incorporación, aspectos de la presente invención aumentan la eficiencia del método de ahorro de energía de desincorporación-reincorporación. Al permitir la aplicación dirigida de la retención de contextos de UE, se puede admitir una conservación de contexto mucho más prolongada para UEs o clases de UEs particulares, posibilitando que el procedimiento de incorporación reducido de la figura 11 se lleve a cabo antes de

eventos de comunicación. Este procedimiento de incorporación simplificado mejora la eficiencia del método de desincorporación-reincorporación. Además, este método puede resultar energéticamente eficiente incluso para dispositivos que tienen períodos de tiempo más cortos entre eventos de comunicación. La tara de señalización reducida al producirse la reincorporación traslada el punto de equilibrio para la desincorporación-reincorporación en términos de la duración de tiempo que un dispositivo debe pasar en la suspensión más profunda para compensar en términos de requisitos de energía la necesidad de llevar a cabo una reincorporación a la red antes de cada evento de comunicación. Si bien dichos beneficios pueden ser particularmente aplicables a dispositivos de MTC, la presente invención no se limita a dichos dispositivos, siendo aplicable a todas las formas de Equipo de Usuario. De manera similar, aunque la invención se ha descrito con referencia al funcionamiento en una red de EPS/LTE, la invención es igualmente aplicable a otros sistemas de redes celulares, incluidos UMTS, WCDMA y HSPA.

Los métodos de la presente invención pueden implementarse en *hardware* o como módulos de *software* que se ejecutan en uno o más procesadores. Los métodos también pueden llevarse a efecto según las instrucciones de un programa informático, y la presente invención también proporciona un medio legible por ordenador que tiene almacenado en él un programa para llevar a efecto cualquiera de los métodos descritos en el presente documento. Un programa informático que materialice la invención puede almacenarse en un medio legible por ordenador o podría, por ejemplo, tener forma de una señal tal como una señal de datos descargables proporcionada desde un sitio web de Internet, o podría tener cualquier otra forma.

Cabe señalar que las realizaciones antes mencionadas, más que limitar la invención, la ilustran, definiéndose esta en las reivindicaciones adjuntas.

La expresión "que comprende" no excluye la presencia de elementos o pasos distintos de los enumerados en un ejemplo, "un" o "una" no excluye una pluralidad, y un solo procesador u otra unidad puede cumplir las funciones de varias unidades citadas en los ejemplos. Ningún signo de referencia en los ejemplos se interpretará como limitativo de su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Un método llevado a cabo por un nodo de red para admitir un proceso de ahorro de energía en un equipo de usuario, UE, comprendiendo el método:
 - 5 recibir (100) del UE, durante un procedimiento de incorporación en el que el UE se registra en una red central, una instrucción para aplicar un proceso de ahorro de energía, que comprende indicar que se va a emplear una desincorporación implícita para el UE cuando el nodo de red inicie un procedimiento de desincorporación;
 - iniciar el procedimiento de desincorporación implícita basándose en la solicitud recibida; y
 - conservar un contexto del UE durante un período de tiempo después de iniciar el procedimiento de desincorporación.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el método comprende, además:
 - 10 recibir (232) del UE un valor de tiempo de espera recomendado a usar por el nodo de red para activar la desincorporación implícita.
3. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el método comprende además recibir una solicitud de anulación para cambiar la instrucción de aplicación.
4. Un método según la reivindicación 3, en donde la solicitud de anulación comprende una solicitud para no aplicar el proceso de ahorro de energía.
 - 15
5. Un método según la reivindicación 3, en donde la solicitud de anulación comprende una indicación de que el período de tiempo para conservar el contexto del UE es diferente de un valor indicado previamente.
6. Un método, llevado a cabo por un equipo de usuario, UE, para posibilitar un proceso de ahorro de energía, comprendiendo el método:
 - 20 enviar (60), a un nodo de red, durante un procedimiento de incorporación en el que el UE se registra en una red central, una instrucción para aplicar un proceso de ahorro de energía para el UE, que indica que se va a emplear una desincorporación implícita cuando el nodo de red inicie un procedimiento de desincorporación, en donde se conserva un contexto para el UE durante un período de tiempo después de que se inicie la desincorporación implícita.
7. Un método según la reivindicación 6, que comprende, además:
 - 25 transmitir (232) al nodo de red un valor de tiempo de espera recomendado a usar por el nodo de red para activar la desincorporación implícita.
8. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en donde el método comprende además transmitir una solicitud de anulación para cambiar la instrucción de aplicación.
9. El método de la reivindicación 8, en donde la solicitud de anulación comprende una solicitud para no aplicar el proceso de ahorro de energía.
 - 30
10. El método de la reivindicación 8, en donde la solicitud de anulación comprende una indicación de que el período de tiempo para conservar el contexto del UE es diferente de un valor indicado previamente.
11. Un nodo de red para posibilitar un proceso de ahorro de energía en un equipo de usuario, UE, estando configurado el nodo de red para:
 - 35 recibir, desde el UE, durante un procedimiento de incorporación en el que el UE se registra en una red central, una instrucción para aplicar un proceso de ahorro de energía, que comprende indicar que se va a emplear una desincorporación implícita cuando el nodo de red inicie un procedimiento de desincorporación;
 - iniciar el procedimiento de desincorporación implícita basándose en la solicitud recibida; y
 - 40 conservar un contexto para el UE durante un período de tiempo después de iniciar el procedimiento de desincorporación.
12. Un nodo de red según la reivindicación 11, configurado además para llevar a cabo una cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 2 a 5.
13. Un equipo de usuario, UE, (30) para llevar a cabo un proceso de ahorro de energía, estando configurado el UE para:
 - 45 enviar, a un nodo de red durante un procedimiento de incorporación en el que el UE se registra en una red central, una instrucción para aplicar un proceso de ahorro de energía, que comprende indicar que se va a emplear una desincorporación implícita para el UE cuando el nodo de red inicie un procedimiento de desincorporación, en donde se conserva un contexto para el UE durante un período de tiempo después de que se inicie la desincorporación

implícita.

14. Un UE (30) según la reivindicación 13, en donde el UE está configurado además para:

transmitir al nodo de red un valor de tiempo de espera recomendado a usar por el nodo de red para activar la desincorporación implícita.

5 15. Un UE (30) según una cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, configurado además para transmitir una solicitud de anulación para cambiar la instrucción de aplicación, en donde la solicitud de anulación comprende una de:

una solicitud para no aplicar el proceso de ahorro de energía; y

una indicación de que el período de tiempo para conservar el contexto del UE es diferente de un valor indicado previamente.

10

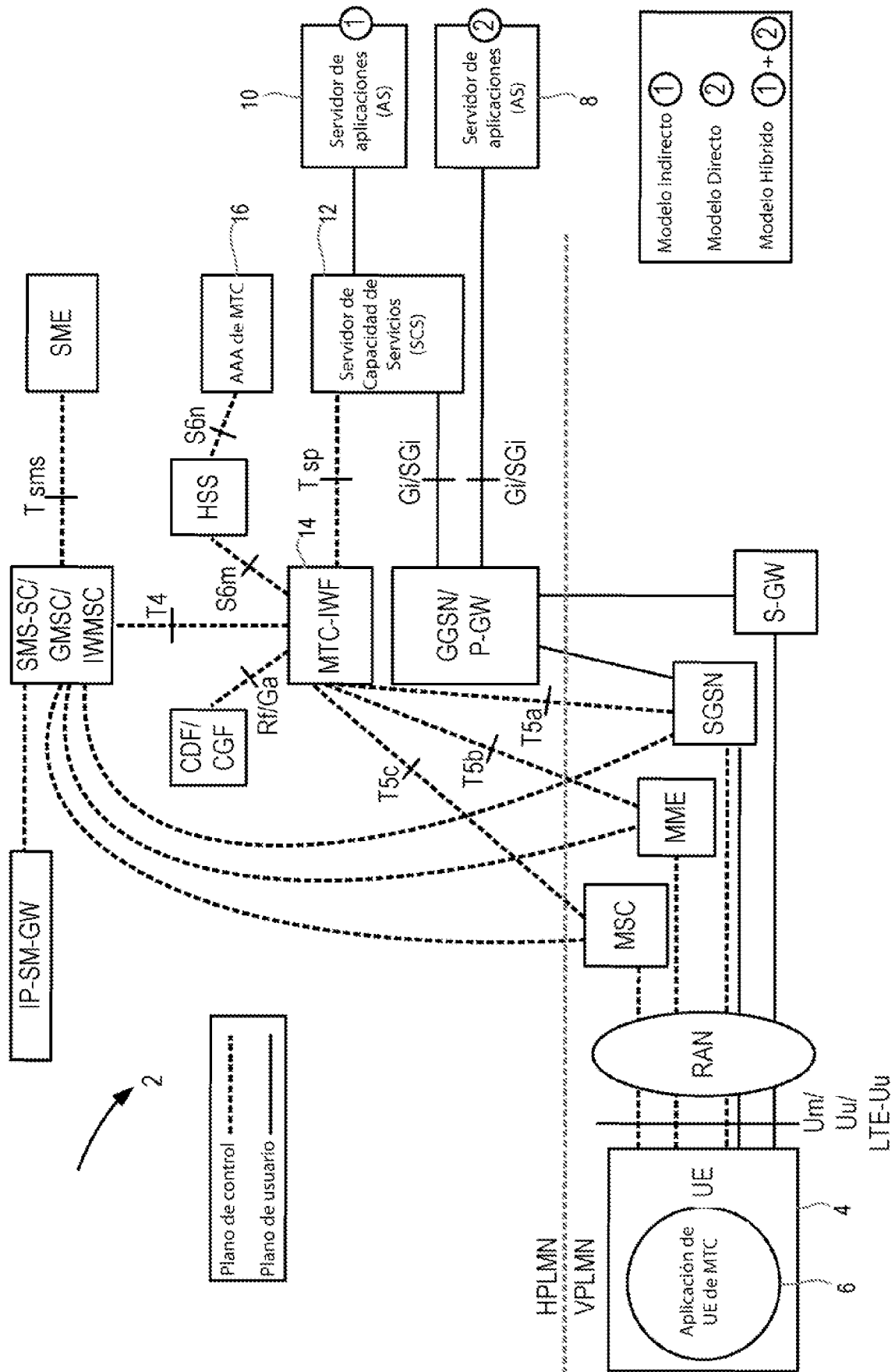


Figura 1

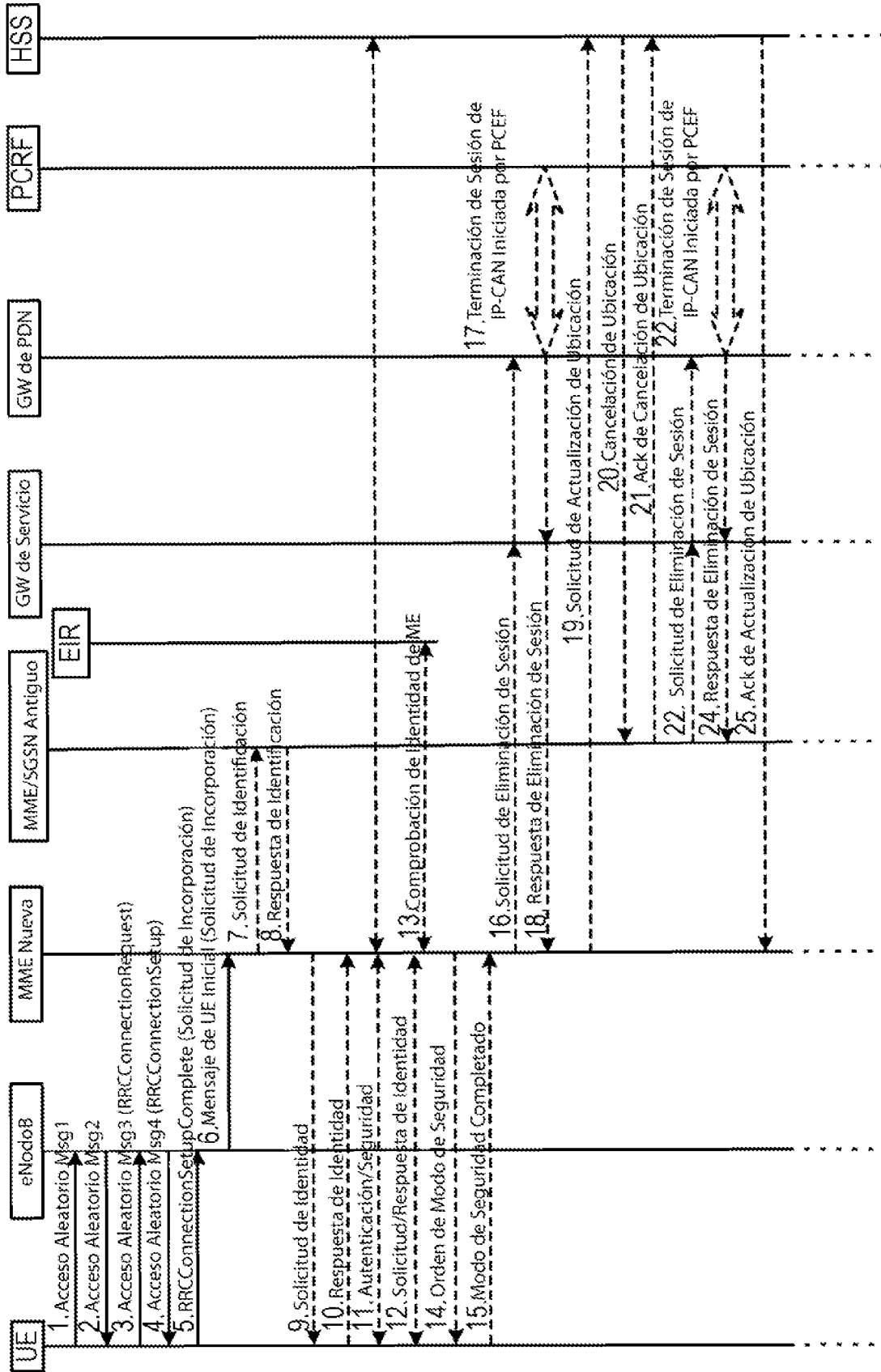


Figura 2a

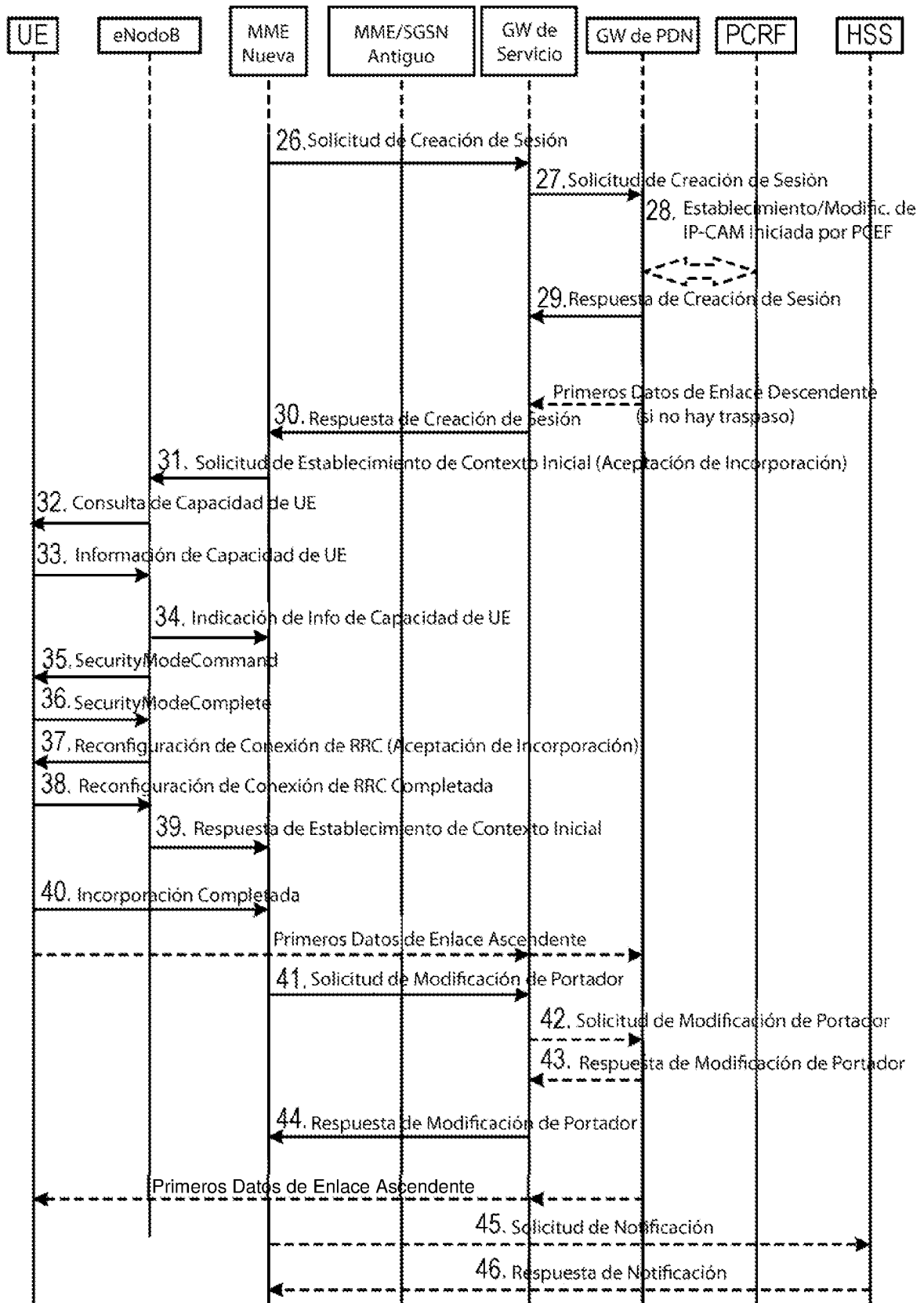


Figura 2b

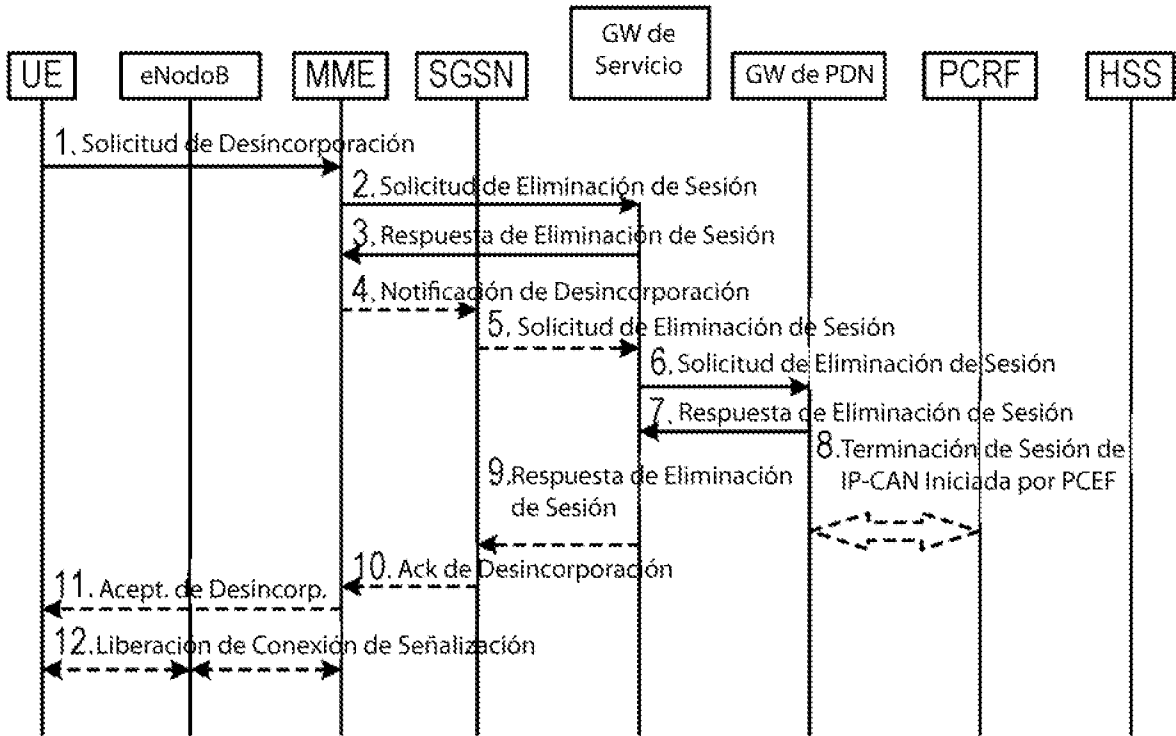


Figura 3

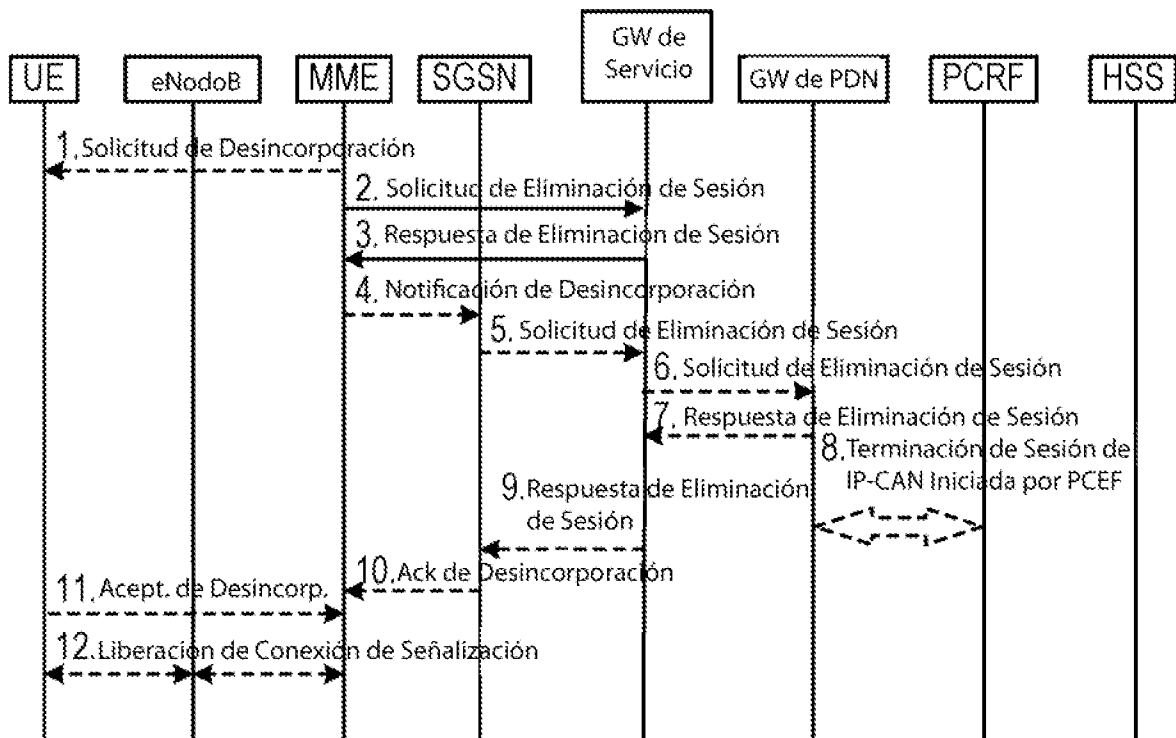


Figura 4

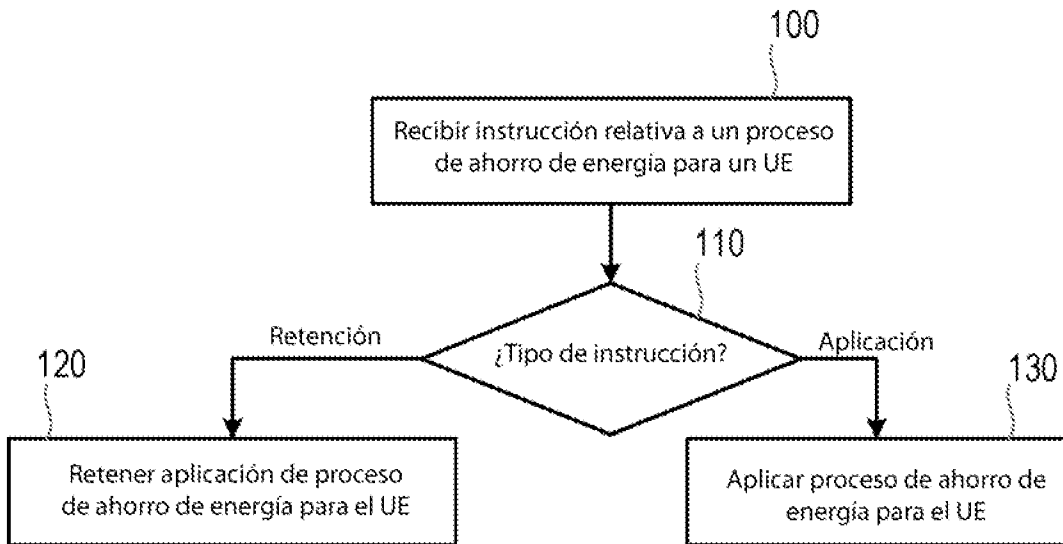


Figura 5

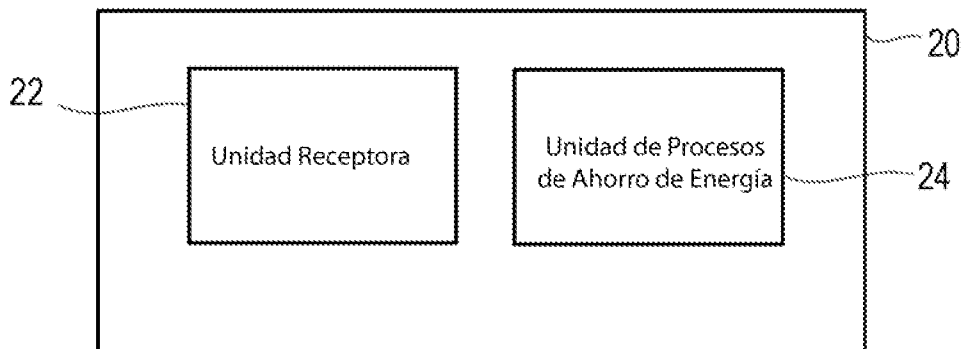


Figura 6

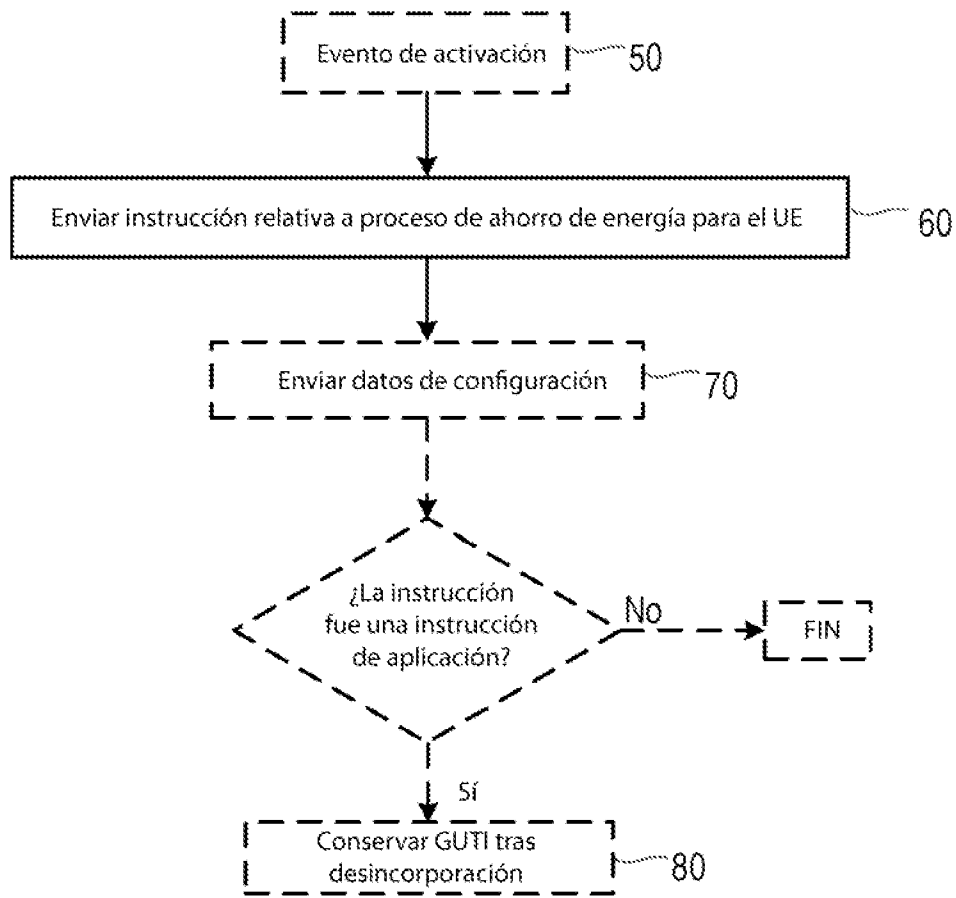


Figura 7

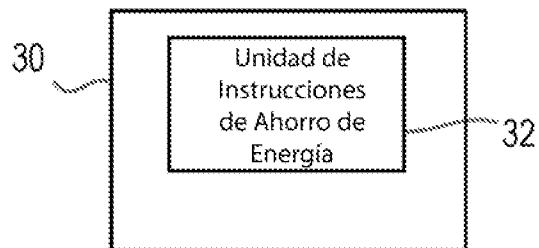


Figura 8

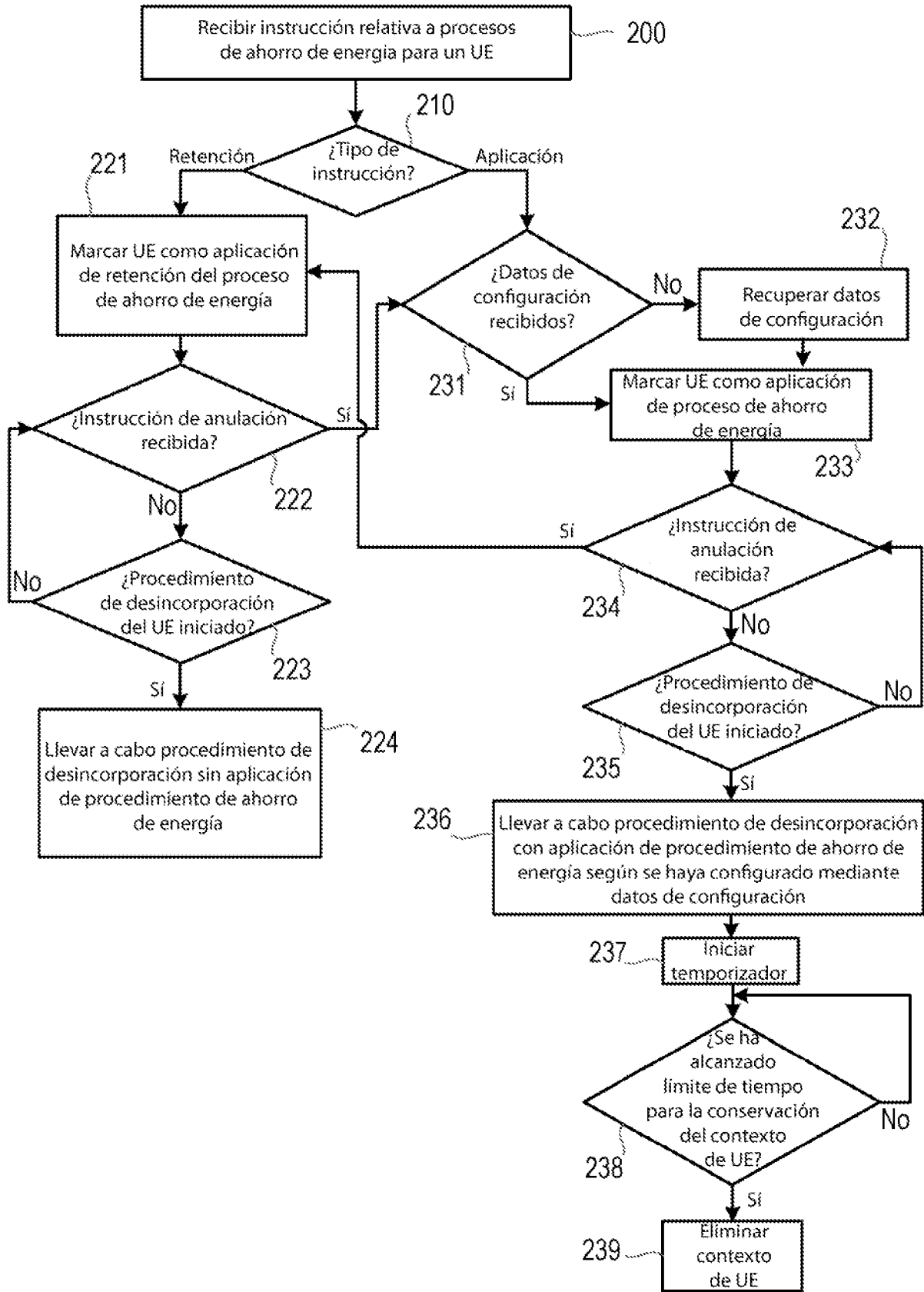


Figura 9

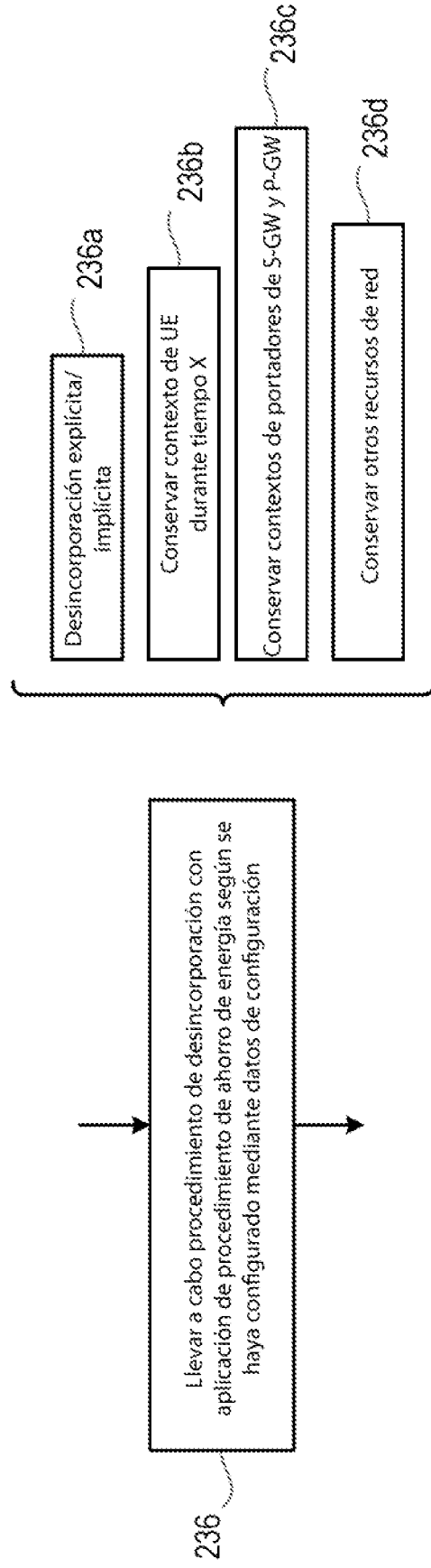


Figura 10

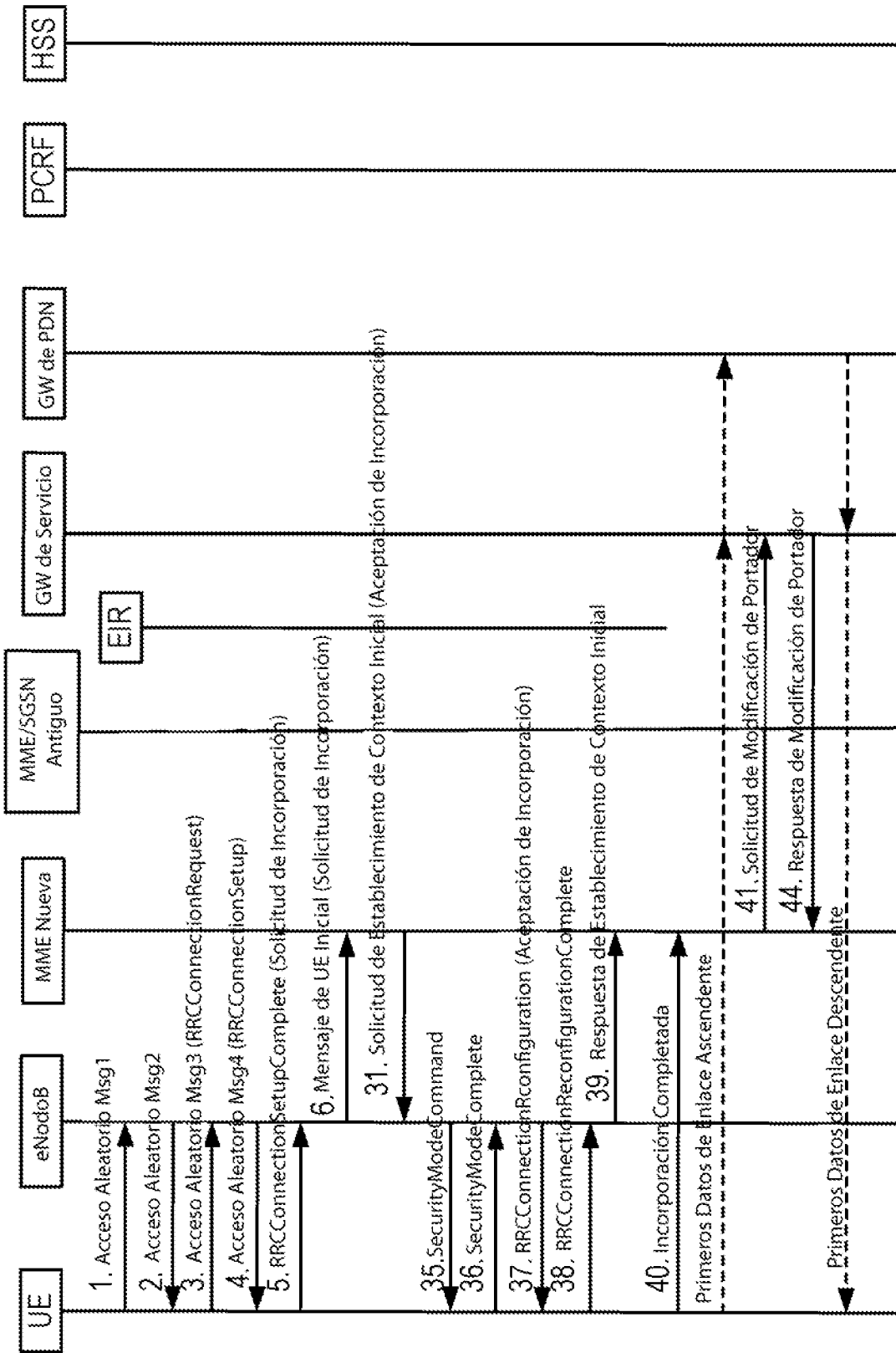


Figura 11