

**MÉTODOS Y APARATOS PARA LA GESTIÓN DE CONFIGURACIONES**  
**RELACIONADAS CON LTM PARA LA REANUDACIÓN DE CONEXIONES**  
**SUSPENDIDAS**

Campo técnico

- 5            Los métodos y aparatos divulgados están relacionados con las redes de comunicación inalámbricas y la reanudación de conexiones suspendidas entre dichas redes y los Equipos de Usuario (UE) y la gestión correspondiente de las configuraciones relacionadas con la Movilidad Desencadenada por Capa 1 / Capa 2 (LTM).

10           Antecedentes

- Hasta la versión 17 de las especificaciones técnicas (TS) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), los cambios de celda servidora para un equipo de usuario (UE) se desencadenaban basándose en mediciones de Capa 3 (L3) y se llevaban a cabo mediante señalización de Control de Recursos
- 15    de Radio (RRC). La movilidad basada en L3 implica la reconfiguración de las capas superiores de la pila de protocolos de radio, por ejemplo, las capas RRC y/o Protocolo de Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP), y/o el restablecimiento de las capas inferiores, por ejemplo, las capas de Control de Acceso al Medio (MAC) y/o Física (PHY). Véase, por ejemplo, la sección 4.4 de
- 20    3GPP TS 38.300 v17.5.0, que ilustra las capas de la arquitectura del protocolo radioeléctrico utilizado en las redes de Nueva Radio (NR) de Quinta Generación (5G).

La versión 17 introdujo la movilidad desencadenada por L1/L2, también denominada "Movilidad Desencadenada por Capa Inferior" o LTM. LTM ofrece un mecanismo para conservar la configuración de la capa superior y minimizar los cambios en la configuración de la capa inferior. Un ejemplo de pila de protocolos de plano de control incluye la capa RRC, con una capa PDCP por debajo, una capa RLC por debajo de la capa PDCP, una capa MAC por debajo de la capa RLC y una capa PHY por debajo de la capa MAC. En este contexto, la capa PHY es la Capa 1 (L1), mientras que la Capa 2 (L2) incluye las capas MAC, RLC y PDCP, y la Capa 3 (L3) incluye la capa RRC.

Un principio básico con LTM es que el UE es configurado por la red con una configuración RRC por celda candidata para LTM, a veces también conocida como configuración de celda candidata para LTM. Dicha configuración de celda candidata para LTM puede adoptar la forma de un mensaje RRCReconfiguration o de uno o más elementos de información (IE), o de campos o parámetros, como CellGroupConfig.

El UE realiza mediciones en estas celdas candidatas para LTM y transmite los correspondientes informes de medición a la red. A continuación, la red desencadena la ejecución de un procedimiento de conmutación de celda para LTM en el UE mediante la transmisión de una señal de capa inferior al UE, como un elemento de control MAC (CE) o información de control de enlace descendente (DCI). Esta señal de capa inferior puede denominarse comando de conmutación de celda para LTM, y el UE responde conectándose a la celda de

destino y conmutando a una configuración de celda candidata para LTM correspondiente.

Existen ciertos retos en relación con LTM. Consideremos, por ejemplo, los denominados procedimientos de "suspensión" y "reanudación", que implican liberar un UE de un estado activo y conectado a un estado inactivo, seguido de un intento posterior por parte del UE de reanudar su conexión. Véase la Sección 7.2 de 3GPP TS 38.300 v17.5.0, para una discusión de los estados RRC, incluyendo RRC\_IDLE, RRC\_INACTIVE, y RRC\_CONNECTED.

Un UE que recibe una indicación de suspender su conexión con la red, por ejemplo, basándose en la recepción de un mensaje RRC release, que incluye el elemento suspendConfig, no puede determinar si sus configuraciones relacionadas con LTM deben liberarse o guardarse para su uso posterior al reanudar la conexión suspendida. La frase "configuraciones relacionadas con LTM" engloba información de configuración utilizada para o en operaciones LTM, y, por ejemplo, incluye una o más de las configuraciones de celda candidata para LTM, configuración(es) de pre-sincronización de enlace ascendente (UL), configuración(es) de pre-sincronización de enlace descendente (DL), e información de restablecimiento L2 para LTM.

En consecuencia, surgen desajustes de configuración relacionados con LTM entre la información de contexto mantenida en la red para el UE y la mantenida en el UE, y tales desajustes provocan fallos de reconfiguración cuando el UE intenta reanudar su conexión. Estos fallos desencadenan

procedimientos de restablecimiento o un paso a RRC\_IDLE, lo que se traduce en un aumento de la señalización de red y del consumo de energía del UE. Además, si el UE decide liberar sus configuraciones relacionadas con LTM mientras la red las conserva, mantener dicha información en la red durante el funcionamiento suspendido del UE habría sido un desperdicio de recursos de red.

### Resumen

Los métodos y aparatos divulgados permiten gestionar la información de configuración de Movilidad Desencadenada por L1 / L2 (LTM) entre un equipo de usuario (UE) y una red de telecomunicaciones, en particular en los casos en que se suspende una conexión entre el UE y la red de telecomunicaciones. Según las técnicas divulgadas en el presente documento, la configuración LTM utilizada por la red y el UE permanece "alineada" con respecto a la suspensión de un UE conectado y la posterior reanudación de la conexión.

Una realización comprende un método realizado por un UE configurado para operar con respecto a una red de telecomunicaciones. El método incluye que el UE reciba información de la red de telecomunicaciones mientras el UE está conectado a la red de telecomunicaciones, donde la información indica una configuración LTM, para su uso en la movilidad basada en LTM del UE. El método incluye además que el UE reciba información adicional de la red de telecomunicaciones, indicando que el UE debe suspender la conexión a la red de telecomunicaciones. Además, el método incluye que el UE libere la

configuración LTM.

Otra realización comprende un método realizado por un nodo de red en una red de telecomunicaciones. El método incluye que el nodo de red transmita una configuración LTM a un UE que esté conectado a la red de telecomunicaciones. Además, el método incluye que el nodo de red envíe información adicional al UE, la información adicional indica que el UE debe suspender la conexión a la red de telecomunicaciones, por lo que el UE libera la configuración LTM.

Otra forma de realización comprende un UE. El UE incluye una interfaz de comunicación configurada para comunicarse con un nodo de red de una red de telecomunicaciones, y además incluye un circuito de procesamiento. El circuito de procesamiento está configurado para recibir, a través de la interfaz de comunicación, información de la red de telecomunicaciones mientras el UE está conectado a la red de telecomunicaciones. La información indica una configuración LTM, para su uso en la movilidad basada en LTM del UE. Además, el circuito de procesamiento está configurado para recibir, a través de la interfaz de comunicación, información adicional que indica que el UE debe suspender la conexión a la red de telecomunicaciones, y el circuito de procesamiento está configurado para liberar la configuración LTM.

Otra realización comprende un nodo de red configurado para funcionar en una red de telecomunicaciones. El nodo de red incluye una interfaz de comunicación configurada para comunicarse directa o indirectamente con un UE

que tenga una conexión a la red de telecomunicaciones. Además, el nodo de red incluye un circuito de procesamiento que está configurado para transmitir, a través de la interfaz de comunicación, una configuración LTM al UE para su uso en la movilidad basada en LTM del UE. Además, el circuito de procesamiento  
5 está configurado para transmitir, a través de la interfaz de comunicación, información adicional al UE, indicando que el UE debe suspender la conexión a la red de telecomunicaciones, por lo que el UE libera la configuración LTM.

Por supuesto, la presente invención no se limita a las características y ventajas anteriores. De hecho, los expertos en la materia reconocerán  
10 características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada y al ver las figuras adjuntas.

#### Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de bloques de una red de telecomunicaciones y un equipo de usuario (UE) asociado, según una realización de ejemplo.

15 La Figura 2 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para la liberación de un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con la Movilidad Desencadenada por L1 / L2 (LTM) para un UE en asociación con la suspensión del UE, según una realización de ejemplo.

20 La Figura 3 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para la liberación de un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para un UE en asociación con

la reanudación de una conexión suspendida, según una realización de ejemplo.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para proporcionar un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para un UE en asociación con la reanudación de una conexión suspendida, según una realización de ejemplo.

La Figura 5 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para la liberación de un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para un UE en una o más unidades distribuidas (DU) candidatas en asociación con la reanudación de una conexión suspendida, según una realización de ejemplo.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para la restauración de un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para un UE en una o más unidades distribuidas (DU) candidatas en asociación con la reanudación de una conexión suspendida, según una realización de ejemplo.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de señales que ilustra la señalización y las operaciones correspondientes para liberar un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para un UE en una o más unidades distribuidas (DU) candidatas en asociación con la reanudación de una conexión suspendida, según una realización de ejemplo.

La Figura 8 es un diagrama de flujo lógico de un ejemplo de método de operación en un UE, según una realización de ejemplo.

La Figura 9 es un diagrama de flujo lógico de un ejemplo de método de operación en un nodo de red, según una realización de ejemplo.

La Figura 10 es un diagrama de bloques de un sistema de telecomunicaciones, según una realización de ejemplo.

5 La Figura 11 es un diagrama de bloques de un UE, según una realización de ejemplo.

La Figura 12 es un diagrama de bloques de un nodo de red, según una realización de ejemplo.

#### Descripción detallada

10 Algunas de las realizaciones contempladas en el presente documento se describirán ahora más detalladamente con referencia a las figuras adjuntas. Las realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la materia.

El texto hace referencia al término "LTM" para denotar la movilidad  
15 desencadenada por L1/L2 y el término es intercambiable con "movilidad intercelda basada en L1/L2" tal y como se utiliza en la descripción del elemento de trabajo en 3GPP, y los términos movilidad L1/L2, movilidad L1, movilidad basada en L1, movilidad intercelda centrada en L1/L2 y movilidad intercelda L1/L2.

20 El principio básico de LTM es que un equipo de usuario (UE) recibe señalización de capa inferior de la red, como un elemento de control MAC (MAC CE), que indica al UE un cambio (o conmutación o activación) de su celda

servidora. El cambio puede ser de una Celda Primaria (PCell) de origen a una PCell de destino. Un cambio en PCell también puede provocar un cambio en las celdas secundarias (SCells) del mismo grupo de celdas. Por ejemplo, el comando de conmutación LTM puede desencadenar que el UE cambie a otra configuración de grupo de celdas del mismo tipo, por ejemplo, otra configuración de Grupo de Celdas Maestro (MCG).

Antes de que el UE reciba el comando de conmutación de celda para LTM, la red de comunicaciones inalámbricas implicada configura el UE con una o más configuraciones de celda candidata para LTM. Por ejemplo, un gNB u otro nodo de red transmite un mensaje de Reconfiguración de Configuración de Recursos de Radio (RRC) que indica al menos una configuración de celda candidata para LTM. Una configuración de celda candidata para LTM incluye, por ejemplo, parámetros en el Elemento de Información (IE) CellGroupConfig por celda candidata y/o una RRC Reconfiguration integrada por celda candidata para LTM.

El término procedimiento de conmutación de celda para LTM se refiere al proceso de conmutación o cambio de un UE de una celda de origen a una celda de destino. En el contexto LTM, la celda de destino puede denominarse celda candidata para LTM o celda vecina. En el contexto de esta divulgación, un UE que cambia a una configuración de celda candidata para LTM comprende que el UE considere que una celda candidata para LTM se convierte en su nueva Celda Especial (SpCell), por ejemplo, una nueva PCell, en caso de que LTM esté configurado para un MCG y/o PSCell en caso de que LTM esté configurado para

un grupo de celdas secundarias (SCG), o que cambie su SpCell de la PCell actual a una celda candidata para LTM. En términos generales, cuando se hace referencia a un cambio de celdas, debe entenderse que dicho cambio puede afectar a las configuraciones de los grupos de celdas, lo que puede incluir un cambio en SpCell, por ejemplo, un cambio en PCell o un cambio en PSCell, junto con un cambio en SCells del grupo de celdas. Los cambios en SCell incluyen cualquiera de uno o más de adición, modificación o liberación de uno o más SCells.

Un procedimiento de conmutación de celda para LTM puede desencadenarse en el UE mediante la recepción de un comando de conmutación de celda para LTM, o alternativamente, desencadenarse por algún otro evento, como el cumplimiento de una condición de desencadenamiento utilizada para la configuración condicional, como el cumplimiento de una transferencia condicional como resultado de la recuperación de un fallo de radioenlace o de un fallo de transferencia.

En esta divulgación, una "celda candidata para LTM" es una celda a la que un UE puede desplazarse en un procedimiento de conmutación de celda para LTM, tras la recepción de un comando de conmutación de celda para LTM. El UE recibe una configuración de celda candidata para LTE correspondiente. Las celdas candidatas para LTE también pueden denominarse simplemente celda(s) candidata(s), candidatas, candidatas a la movilidad, celdas que no prestan servicio, celdas adicionales, celda candidata de destino, candidata de

destino, etc.

Un UE realiza mediciones en las celdas candidatas para LTM, como mediciones de Información de Estado del Canal (CSI), e informa de las mediciones a la red. La red utiliza las mediciones informadas para tomar una  
5 decisión fundamentada sobre a qué haz, por ejemplo, Indicador de Configuración de Transmisión (TCI), y/o celda, debe conmutarse el UE. Una celda candidata para LTM puede ser una PCell o PSCell de destino, o una SCell de un grupo de celdas (por ejemplo, una MCG SCell). En el caso de una recuperación rápida LTM, cuando se detecta un fallo, el UE selecciona una celda y cuando la celda  
10 es una celda candidata para LTM, el UE no tiene que realizar el restablecimiento, sino que realiza una conmutación de celda para LTM hacia la celda candidata para LTM seleccionada, por ejemplo, aplicando la configuración de celda candidata para LTM asociada a la celda candidata para LTM seleccionada.

La presente divulgación se refiere a un UE que ha recibido al menos una  
15 configuración de celda candidata para LTM, que puede ser una configuración RRC, como la encapsulada en un mensaje de RRC Reconfiguration que recibe el UE cuando se configura con LTM. Una configuración de celda candidata para LTM comprende la configuración que el UE necesita para iniciar la operación cuando realiza un procedimiento de conmutación de celda para LTM a esa celda  
20 candidata para LTM.

La configuración de la celda candidata para LTM comprende parámetros de una celda servidora, o de múltiples celdas servidoras, como un grupo de

celdas, e incluye comprender uno o más de los grupos de parámetros. Ejemplos de parámetros de configuración de celda candidata para LTM incluyen IE de mensaje RRC Reconfiguration, como CellGroupConfig o SpCellConfig, o SCellConfig en el caso de una SCell. En particular, una configuración de celda  
5 candidata para LTM en un ejemplo comprende una o más de: i) la configuración PCell y una o más configuración(es) SCell de un MCG; o ii) la configuración PSCell y una o más configuración(es) SCell de un SCG. Los términos configuración candidata para LTM, configuración para LTM, configuración de celda de destino candidata para LTM y configuración de celda candidata de  
10 destino para LTM son intercambiables con "configuración de celda candidata para LTM".

Cada configuración de celda candidata para LTM se asocia a un identificador, y la señalización enviada desde la red al UE utiliza dichos identificadores para referirse a una configuración de celda candidata para LTM  
15 específica. Por ejemplo, el UE recibe una configuración de celda candidata para LTM que tiene un identificador correspondiente y, posteriormente, cuando el UE recibe un comando de conmutación de celda para LTM, la red señala el identificador de la celda candidata para LTM. Dicho identificador se denomina a veces identidad de configuración de celda candidata para LTM o índice de  
20 configuración de celda candidata para LTM.

La configuración real de la celda candidata para LTM y su contenido y/o estructura exactos de este IE y/o mensaje incrustado pueden denominarse

modelo RRC para la configuración candidata, o simplemente modelo RRC. Una configuración de celda candidata para LTM comprende la configuración que el UE necesita para operar en consecuencia cuando realiza o ejecuta la movilidad intercelda basada en L1/L2 a la celda candidata para LTM correspondiente.

- 5           Una UE puede configurarse con múltiples configuraciones de celdas candidatas LTM. Asimismo, las configuraciones de celda candidatas para LTM que se indiquen al UE pueden indicarse mediante "señalización delta", que se refiere a los cambios de señalización que deben aplicarse sobre una configuración de referencia. Con la señalización delta, la configuración real de la
- 10   celda candidata para LTM comprende la configuración por defecto modificada según la señalización delta. La configuración de referencia puede ser señalada por separado por la red al UE.

El término "haz" puede corresponder a una dirección espacial en la que se transmite una señal (por ejemplo, por un nodo de red) o se recibe (por

15   ejemplo, por el UE), o a un filtro espacial aplicado a una señal que se transmite o se recibe. Así, la transmisión de señales en diferentes haces podría corresponder a la transmisión de señales en diferentes direcciones espaciales. Cuando el texto se refiere a un "haz que se selecciona" puede referirse a un índice de haz y/o a un índice o identificador de Señal de Referencia (RS), como

20   un índice de Bloque de Señal de Sincronización (SSB), o un identificador de recurso CSI-RS. Así, la selección de un haz puede corresponder a la selección de un SSB, asociado a un índice SSB. O bien, la selección de un haz puede

corresponder a la selección de un CSI-RS, asociado a un identificador de recurso CSI-RS.

Los ejemplos relacionados con el UE para la operación de suspensión incluyen un primer método en un UE para eliminar configuraciones relacionadas con LTM. El método de ejemplo incluye el UE: recibir un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, por ejemplo, mientras está conectado a la red en un estado activo; recibir un mensaje de la red para suspender la conexión y pasar a un estado inactivo; y eliminar el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en respuesta a uno o más de los siguientes eventos: (i) al recibir el mensaje de la red para suspender la conexión, o (ii) durante el inicio de un procedimiento de reanudación.

En un ejemplo particular, un UE conectado a la red recibe información que indica una configuración LTM, para su uso en la movilidad relacionada con LTM del UE. Posteriormente, el UE recibe información adicional que indica que el UE debe suspender la conexión con la red y el UE libera la configuración LTM. En al menos una de estas realizaciones, la información adicional, que puede ser un mensaje de liberación o puede enviarse asociado a un mensaje de liberación, incluye una indicación implícita o explícita al UE para que libere la configuración LTM.

Aquí, "liberar" se refiere a borrar, descartar o eliminar de otro modo la configuración LTM. Correspondientemente, la configuración LTM recibida y posteriormente liberada por el UE puede comprender un primer conjunto de una

o más configuraciones relacionadas con LTM incluyendo, por ejemplo, una o más de: (a) Configuración(es) de medición de capa inferior (CSI) para LTM; (b) Adquisición de alineación temporal (TA) (también denominada configuración de pre-sincronización UL); (c) Configuración(es) de estado TCI para pre-sincronización (también denominada configuración de pre-sincronización DL);  
5 (d) Configuración(es) de referencia LTM; (e) Configuración(es) de celda candidata para LTM; o (f) Configuración(es) candidata para LTM completa(s) generada(s) cuando el UE está configurado con LTM.

El método de ejemplo anterior de funcionamiento del UE en al menos una  
10 realización incluye además que el UE inicie un procedimiento de reanudación, transmita un mensaje de solicitud de reanudación RRC y reciba un mensaje de reanudación RRC que incluya una nueva configuración LTM, por ejemplo, un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Así, en una o más realizaciones, el método comprende que el UE utilice información de  
15 configuración LTM nueva o actualizada al reanudar su conexión a la red, en lugar de información de configuración LTM anterior liberada por el UE en asociación con la suspensión de la conexión.

El segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM puede ser el mismo o diferente que el primer conjunto de uno o más parámetros  
20 relacionados con LTM. En consecuencia, el UE descarta el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM y, a continuación, aplica el segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. En al

menos una realización o en al menos un escenario operativo, el UE está en conectividad dual multirradio (MR-DC o NR-DC) y el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM es para el Grupo de Celdas Maestro (MCG) o el Grupo de Celdas Secundario (SCG).

- 5            Otro ejemplo de método de funcionamiento de un UE se basa en el almacenamiento o la restauración de configuraciones relacionadas con LTM. El método incluye que el UE reciba un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM; reciba un mensaje de la red para suspender su conexión con la red y, en consecuencia, pase a un estado inactivo;
- 10        y almacene el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en respuesta a la recepción del mensaje de la red para suspender la conexión.

- En al menos una realización, el método incluye además iniciar un procedimiento de reanudación, transmitir un mensaje de solicitud de reanudación
- 15        RRC y recibir un mensaje de reanudación RRC que incluya una primera indicación (por ejemplo, un campo restoreLTM) y, en respuesta a la primera indicación, restaurar el primer conjunto de configuración(es) almacenada(s) relacionada(s) con LTM. En al menos una realización, el método incluye iniciar un procedimiento de reanudación, transmitir un mensaje de Solicitud de
- 20        Reanudación RRC, recibir un mensaje de Reanudación RRC y al determinar que una primera indicación está ausente, borrar el primer conjunto de configuración(es) relacionada(s) con LTM.

En al menos una realización, el mensaje de reanudación RRC comprende además un segundo conjunto de una o más configuraciones LTM relacionadas, que es aplicado por el UE como parte del procedimiento de reanudación RRC. El segundo conjunto de una o más configuraciones LTM relacionadas puede ser  
5 el mismo o diferente que el primer conjunto de uno o más parámetros LTM relacionados. En una o más realizaciones, el segundo conjunto de una o más configuraciones LTM relacionadas añade, modifica o libera el primer conjunto de configuraciones LTM relacionadas.

En al menos una realización o en al menos un escenario operativo, el UE  
10 está en MR-DC o NR-DC y el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM es para el MCG o el SCG. Un mensaje RRC Resume puede incluir, como ejemplo de la primera indicación antes mencionada, una indicación restoreSCG.

En el lado de la red, una realización divulgada en el presente documento  
15 comprende un primer método de operación por un nodo de red de una red de comunicaciones inalámbricas. En al menos un ejemplo particular, el nodo de red es una Unidad Central (CU) servidora para un UE. Para más detalles sobre las CU, véase 3GPP TS 38.470 v17.5.0, que describe la interfaz "F1" para conectar un gNB-CU con un gNB-DU, donde "DU" significa "Unidad Distribuida".  
20 Asimismo, véase 3GPP TS 38.300 v17.5.0 para los detalles del gNB y 3GPP TS 38.401 v17.5.0, para los detalles adicionales de CU y DU.

Con la disposición CU/DU, la pila de protocolos de radio se divide: la CU

se encarga de las capas superiores y la DU de las inferiores, incluida la capa física (PHY) para la transmisión y recepción de radio en la interfaz aérea. En una o más realizaciones, una CU servidora ejecuta un método que incluye: transmitir al UE un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM; 5 transmitir un mensaje a la red UE para suspender la conexión y pasar el UE a un estado inactivo (por ejemplo, pasar el UE del estado RRC Conectado al estado RRC Inactivo); y borrar (liberar/descartar/eliminar) el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en respuesta a uno o más eventos definidos. Entre los ejemplos de eventos definidos que desencadenan la 10 eliminación del primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en la CU se incluyen: la transmisión del mensaje al UE para que el UE pase al estado inactivo, o durante el inicio de un procedimiento de reanudación.

En una o varias realizaciones de ejemplo, la red envía una configuración LTM a un UE que tenga una conexión con la red, para que el UE la utilice en la 15 movilidad relacionada con LTM. Posteriormente, la red envía información adicional indicando que la conexión debe suspenderse, con lo que el UE libera la configuración LTM. En al menos una de estas formas de realización, la información adicional comprende un mensaje de liberación o se envía asociada a un mensaje de liberación. Además, en al menos una de dichas realizaciones, 20 la información adicional incluye una indicación implícita o explícita para solicitar al UE que libere la configuración LTM.

Estas operaciones las realiza, por ejemplo, un nodo servidor de la red,

como una CU servidora. En al menos una de estas realizaciones, el nodo servidor además libera, o inicia la liberación, de la configuración LTM en la red, por ejemplo, eliminando la información LTM del UE context information mantenida en la red para el UE.

- 5            Como se ha señalado, la configuración LTM puede comprender un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM y "liberar" la configuración LTM significa borrar o eliminar de otro modo la configuración LTM. Liberar el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM comprende, por ejemplo, que la CU servidora transmita un mensaje de liberación
- 10   a al menos una DU candidata para liberar el primer conjunto de configuración(es) relacionada(s) con LTM en la al menos una DU candidata. Aquí, el primer conjunto de configuración(es) relacionada(s) con LTM se asocia con una celda candidata para LTM de la al menos una DU candidata.

- Con respecto a la reanudación de la conexión del UE con la misma CU
- 15   servidora, el método de operación por la CU servidora incluye, en una o más realizaciones, que la CU servidora reciba del UE un mensaje de Solicitud de Reanudación RRC y que la CU servidora transmita un mensaje de Reanudación RRC en respuesta. Aquí, el mensaje RRC Resume incluye un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, en el que el segundo
- 20   conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM puede ser el mismo o diferente que el primer conjunto eliminado de uno o más parámetros relacionados con LTM.

Otra realización comprende otro o segundo método de operación por un nodo de red, que es una CU servidora en un ejemplo específico. El método incluye que la CU servidora transmita al UE un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM y transmita un mensaje al UE, para  
5 suspender la conexión con el UE y pasar el UE al estado inactivo. El método incluye además que la CU servidora almacene el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en respuesta a la transmisión del mensaje al UE para pasar el UE al estado inactivo. Aún más, el método incluye que la CU servidora reciba del UE un mensaje de Solicitud de Reanudación RRC  
10 y, correspondientemente, transmita un mensaje de Reanudación RRC para el UE.

Si se desea que el UE reanude la conexión utilizando el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM que se le enviaron antes de la suspensión, la CU servidora incluye, por ejemplo, una primera indicación  
15 en el mensaje RRC Resume, indicando que el UE debe restaurar para su uso el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTE. Un ejemplo de indicación es la inclusión de un campo restoreLTM en el mensaje RRC Resume, que indica al UE que el UE debe restaurar el primer conjunto de configuraciones almacenadas relacionadas con LTM. Por otro lado, la omisión  
20 de la indicación en el mensaje RRC Resume indica al UE que el UE debe eliminar el primer conjunto de una o más configuraciones LTM almacenadas previamente, es decir, la ausencia de la indicación en el mensaje RRC Resume

sirve como indicación al UE de que el UE no debe utilizar -debe eliminar- el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM que el UE almacenó antes o junto con la suspensión previa de su conexión a la red.

En una o más realizaciones, la CU servidora solicita al UE que elimine el primer conjunto almacenado de uno o más parámetros relacionados con LTM omitiendo en el mensaje de reanudación una indicación de que deben utilizarse para reanudar la conexión del UE, y/o incluyendo en el UE un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Como ejemplo particular, la omisión de la indicación indica al UE que no debe restaurar el primer conjunto almacenado de uno o más parámetros relacionados con LTM, y en su lugar debe utilizar un segundo conjunto de uno o más parámetros relacionados con LTM para reanudar la conexión, donde el segundo conjunto de uno o más parámetros relacionados con LTM se incluye en el mensaje RRC Resume enviado desde la CU servidora al UE.

El segundo conjunto puede ser igual o diferente al primero. Como ejemplo particular, el segundo conjunto puede sustituir al primero. Como ejemplo adicional, el segundo conjunto puede modificar el primer conjunto, por ejemplo, el segundo conjunto incluye uno o más valores que sustituyen o ajustan uno o más valores del primer conjunto. En otro ejemplo, el segundo conjunto complementa al primero.

En asociación con la CU servidora que libera al UE al estado inactivo -suspendiendo la conexión del UE- la CU servidora en una o más realizaciones

almacena el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, y transmite un mensaje a una DU candidata asociada con el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, para indicar que el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM está suspendido.

Consideremos otro aspecto de la operación de ejemplo en una CU. Supongamos que la CU proporciona un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM a un UE atendido por la CU. Por ejemplo, la CU proporciona el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM al UE mientras el UE está en un estado activo y tiene una conexión a la red a través de la CU servidora. Como ejemplo concreto, la CU proporciona el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM al UE en un mensaje de liberación de conexión RRC, y almacena el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM como configuraciones "suspendidas" para el UE ahora suspendido.

Posteriormente, la CU recibe un mensaje de otro nodo de la red, solicitando el UE Context para el UE suspendido. La CU responde al mensaje de solicitud enviando un UE Inactive AS Context para el UE suspendido, pero omite el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM del contexto enviado.

Como ejemplo de ventaja técnica derivada de las técnicas divulgadas, no hay desajuste entre un UE y una red cuando el UE pasa de RRC\_INACTIVE a

RRC\_CONNECTED, en los casos en que el UE estaba configurado con configuración(es) relacionada(s) con LTM antes de pasar a RRC\_INACTIVE. Si se evitan estos desajustes, se evita un fallo de reconfiguración cada vez que el UE intenta reanudar el procedimiento. Esta prevención evita la necesidad de desencadenar un procedimiento de restablecimiento o un paso a RRC\_IDLE, y permite reanudar con éxito la conexión, reduciendo así la señalización de la red y el consumo de energía del UE. Como ventaja adicional, las técnicas divulgadas eliminan los desajustes de configuración LTM entre, por ejemplo, una CU servidora y una o más DU candidatas.

La Figura 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica 10 según una realización de ejemplo, en la que uno o más nodos de la red 10 y el equipo de usuario (UE) 12 de ejemplo están configurados para la gestión de configuraciones relacionadas con LTM con respecto a la suspensión y reanudación de conexiones. Aquí, "conexión" se refiere al enlace de comunicación entre el UE 12 y la red 10, en el que la red 10 y el UE 12 están operativos para suspender y reanudar la conexión. Por ejemplo, el UE 12 opera en un estado RRC\_ACTIVE, que incluye tener una conexión activa con la red 10, y luego se libera a un estado RRC\_INACTIVE en el que se suspende la conexión. El UE 12 tiene almacenadas una o más configuraciones relacionadas con LTM en el momento de la suspensión, al igual que su nodo de red servidor en la red 10.

En al menos una realización, el UE 12 libera una o más configuraciones

relacionadas con LTM en asociación con la suspensión de la conexión, de modo que el UE no intente reutilizar una o más configuraciones relacionadas con LTM al reanudar posteriormente la conexión. En una o más realizaciones, el UE conserva una o más configuraciones relacionadas con LTM y una o más de las técnicas divulgadas en el presente documento proporcionan mecanismos para controlar si la configuración o configuraciones LTM conservadas se reutilizan o se liberan en asociación con la reanudación de la conexión, con el fin de evitar un desajuste entre la red 10 y el UE 12.

El UE 12 es un terminal inalámbrico, como un teléfono inteligente celular, y puede estar conectado en ocasiones a un primer nodo de red 14 a través de una interfaz inalámbrica 16 y puede, como resultado de un procedimiento de movilidad, estar conectado posteriormente a un segundo nodo de red 18 a través de una interfaz inalámbrica 20.

El primer nodo de red 14, controla una primera celda 22 (a veces llamada celda servidora, Celda Especial (SpCell), o Celda Primaria, PCell. El segundo nodo de red 18 controla una segunda celda 24 que, a efectos de este ejemplo, está configurada como celda candidata para LTM o celda de destino para el UE 12.

Cada uno del primer nodo de red 14 y del segundo nodo de red 18 puede ser una estación base como, por ejemplo, gNB, o, por ejemplo, en el caso de una arquitectura CU/DU RAN distribuida, una unidad distribuida, a veces conocida como gNB-DU o DU. El primer nodo de red 14 se denomina a veces

DU servidora, el segundo nodo de red 18 se denomina a veces DU candidata o DU de destino. El primer nodo de red y el segundo nodo pueden ser el mismo nodo de red.

El primer nodo de red 14 y el segundo nodo de red 18 están conectados a un tercer nodo de red 26, a veces también denominado nodo de red servidor. El tercer nodo de red 26 puede ser, por ejemplo en el caso de una arquitectura RAN CU/DU distribuida, una unidad central, CU, a veces denominada CU servidora, conocida como gNB-CU, CU, gNB-CU-CP o gNB-CU-UP, o un nodo de red central como una Función de Plano de Usuario (UPF) o una Función de Gestión de Acceso y Movilidad (AMF). Así, en un escenario de ejemplo, el primer nodo de red 14 es una primera DU, el segundo nodo de red 18 es una segunda DU, y el tercer nodo de red 26 es una CU comúnmente asociada con las primeras y segundas DU 14 y 18.

En algunos casos, el UE 12 está configurado con conectividad dual multirradio (MR-DC), a veces también denominada conectividad dual NR (NR-DC). En estos casos, el UE 12 está configurado con un Grupo de Celdas Maestro (MCG), controlado por el Nodo Maestro (MN), a veces conocido como gNB Maestro (MgNB), y un Grupo de Celdas Secundario (SCG) controlado por un Nodo Secundario (SN) a veces conocido como gNB Secundario (SgNB). En estos casos, el primer nodo de red 14, el segundo nodo de red 18 y el tercer nodo de red 26 pueden pertenecer al Nodo Maestro (MN), y el UE 12 también está conectado, a través de una interfaz inalámbrica 28, a un cuarto nodo de red

30 que puede pertenecer al Nodo Secundario (SN).

Además, la primera celda 22 puede pertenecer en estos casos al Grupo de Celdas Maestras (MCG) y una tercera celda 32 controlada por el cuarto nodo de red 30 puede pertenecer al Grupo de Celdas Secundarias (SCG). La tercera  
5 celda 32 puede denominarse celda servidora, Celda Especial (SpCell) o Celda Primaria del SCG, PSCell. En este contexto de ejemplo, la tercera celda 32 es una celda candidata para LTM o celda de destino para el UE 12. Para soportar tales disposiciones de conectividad, el cuarto nodo de red 30 está conectado con el tercer nodo de red 26 a través de una interfaz 34 que puede ser una interfaz  
10 de tipo Xn. El primer nodo de red 14 y el segundo nodo de red 18 tienen interfaces similares 36 y 38, que los acoplan de forma comunicativa al tercer nodo de red 26.

Con respecto a la(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM, las técnicas divulgadas en el presente documento implican métodos de operación  
15 respectivos o complementarios por parte de un UE y un nodo de red, para la(s) denominada(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM. Dicho método incluye varias operaciones o pasos, incluyendo el almacenamiento, eliminación o borrado de conjuntos de una o más configuraciones relacionadas con LTM.

Como ejemplo de una configuración relacionada con LTM, también  
20 denominada más sencillamente configuración LTM, la red 10 proporciona al UE 12 una o más configuraciones de medición de capa inferior que el UE 12 debe utilizar o adoptar para realizar mediciones en celdas respectivas identificadas

como celdas candidatas para LTM para el UE 12. Entre las mediciones de ejemplo se incluyen las realizadas por el UE 12 en Ráfagas de Señales de Sincronización (SSB) transmitidas en una celda candidata para LTM y/o transmisiones de Señales de Referencia de Información de Estado del Canal (CSI-RS) en una celda candidata para LTM. El informe de estas mediciones por parte del UE 12 a la red 10 ayuda a la red 10 a tomar decisiones de conmutación LTM. Entre los ejemplos de mediciones informadas se incluyen la Potencia de Recepción de la Señal de Referencia de Sincronización (SS-RSRP), L1-RSRP, la Calidad de Recepción de la Señal de Referencia (RSRQ) o L1-RSRQ, la relación señal-a-interferencia-y-ruido de la SS (SINR) o L1-SINR.

En una opción, la configuración de medición de capa inferior comprende una o más configuraciones de informes incluidas en una configuración de celda servidora (por ejemplo, ServingCellConfig, como parte de una configuración de medición CSI, o configuración de medición LTM) de una celda servidora (por ejemplo, PCell o una MCG SCell) en la que deben notificarse informes de medición de capa inferior para LTM. La(s) configuración(es) de informes pueden incluir uno o más parámetros que indiquen cómo debe realizar el informe el UE 12, por ejemplo, periódica, aperiódica, semipersistente, etc. Un ejemplo de configuración de informes puede definirse en la IE CSI-ReportConfig, o en una nueva IE denominada en el presente documento LTM-CSI-ReportConfig.

Cuando el equipo UE 12 elimina la configuración o configuraciones de medición de capa inferior, el equipo UE 12 también elimina la configuración o

configuraciones de informes relacionadas con LTM de cada configuración de celda servidora (por ejemplo, la configuración de medición CSI en cada configuración SCell y la configuración de medición CSI en la configuración SpCell).

- 5           En una opción, una configuración de informes indica qué celda(s) candidata(s) para LTM debe(n) notificarse de acuerdo con esa configuración de informes.

          En una opción, la configuración de medición de capa inferior comprende una o más configuración(es) de recursos, por ejemplo, indicando lo que debía  
10   medir el UE 12, como una o más celda(s) candidata(s) a LTM y/o una o más RS de una celda candidata para LTM (por ejemplo, SSB(s) y/o recurso(s) CSI-RS).

          En una subopción, se incluye una configuración de recursos dentro de cada configuración de celda candidata para LTM, por ejemplo, en la configuración de medición de capa inferior.

- 15           En otra subopción, se incluye una configuración de recursos dentro de la celda candidata para LTM completa que recibe el UE cuando el UE está configurado con LTM, por ejemplo, una instancia de la IE LTM-CSI-ResourceConfig, incluida dentro de la IE LTM-Config. En tales casos, una configuración de recursos puede referirse a una o más celdas candidatas para  
20   LTM, por ejemplo, haciendo referencia a uno o más identificadores candidatos a LTM.

          En una opción, la configuración de medición de capa inferior incluye

además uno o más de los siguientes elementos: indicación de la frecuencia del bloque SS/PBCH asociado a un LTM-Candidate; espaciamiento de subportadora de SSB; periodicidad del bloque SS/PBCH dada en número de subtrama; indicación de las posiciones en el dominio del tiempo de los bloques SS transmitidos en una media trama con bloques SS/PBCH; EPRE media de los elementos de recursos que transportan señales de sincronización secundarias en dBm que el NW utilizó para la transmisión SSB del LTM-Candidate; Identificador de Celda Física (PCI) de un LTM-Candidate; lista de LTM-CSI-ResourceConfig(s); lista de LTM-CSIResourceConfig a ser liberados; un grupo de uno o más LTM-CSI-SSB-ResourceSets; un conjunto de recursos de bloque SS/PBCH de una o más celdas candidatas; identificación de un conjunto de recursos de bloque SS/PBCH; indicación de recursos de bloque SS/PBCH de una o más celdas candidatas; o indicación de los PCI de los SSB en LTM-CSI-SSB-Resourcelist.

Como se ha señalado, una ventaja de las técnicas divulgadas en el presente documento es la prevención de desajustes entre un UE 12 y una red 10 con respecto a las configuraciones relacionadas con LTM, en particular en el contexto de la reanudación de una conexión suspendida. Es decir, el UE 12 y la red 10 están alineados en cuanto a si el UE 12 necesita realizar mediciones de capa inferior o no, con una alineación adicional en cuanto a las configuraciones LTM que deben utilizarse con respecto a dichas mediciones. La prevención de desajustes ahorra energía al UE y evita interferencias UL en el lado de la red,

que pueden degradar el rendimiento del UE 12 y de otros UE que operen en la red 10. Por ejemplo, un desajuste en las configuraciones relacionadas con LTM puede dar lugar a que el UE 12 realice innecesariamente mediciones de capa inferior después de reanudar su conexión previamente suspendida, desperdiciando así energía del UE.

Además del desperdicio de energía, el UE 12 puede intentar informar de mediciones de capa inferior a través de un canal UL de una celda servidora tras reanudar su conexión, mientras que la red 10 no está preparada para recibir dichas mediciones. Esa circunstancia puede provocar interferencias UL, como se ha mencionado anteriormente, y la correspondiente degradación del rendimiento. A la inversa, un desajuste entre la configuración o configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en el UE 12 y las esperadas por la red 10 puede provocar que el UE 12 no realice las mediciones de capa inferior esperadas por la red 10. Esta situación resulta en un desperdicio de los recursos UL asignados por la red 10 para el informe por parte del UE 12.

Varias opciones de ejemplo relativas a las configuraciones de adquisición de Alineación Temporal (TA), también denominadas configuraciones de pre-sincronización UL. Una configuración de adquisición TA proporciona a un UE 12 la información necesaria para transmitir un mensaje UL a una celda candidata para LTM. Un preámbulo de acceso aleatorio en un recurso de tiempo/frecuencia de Canal de Acceso Aleatorio Físico (PRACH) es un ejemplo de este tipo de mensaje UL. En otras palabras, la red 10 calcula un valor TA para uso del UE 12

con respecto a una celda candidata para LTM, de tal manera que el UE 12 estará en sincronización UL con la celda candidata para LTM, y proporciona el valor TA al UE 12 en una configuración de adquisición TA correspondiente.

En una opción, el UE 12 recibe la configuración de adquisición de TA por  
5 celda candidata para LTM. En una opción, la configuración de adquisición TA (o configuración de pre-sincronización UL) proporcionada al UE 12 comprende uno o más parámetros relacionados con el acceso aleatorio, tales como: una o más indicación(es) de uno o más preámbulos (por ejemplo, por haz(es) y/o SSB(s)), por ejemplo, índices de preámbulo de acceso aleatorio; una o más indicación(es)  
10 de ocasiones de acceso aleatorio con los índices SSB asociados configurados para cada celda candidata; o uno o más parámetros asociados con la rampa de potencia para la transmisión / retransmisión del preámbulo.

En una opción, la configuración de adquisición de TA, que puede transmitirse como un IE EarlyUL-SyncConfig, se incluye dentro de una  
15 configuración por celda candidata para LTM. Por ejemplo, cada celda candidata para LTM se representa en un IE LTM-Candidate proporcionado al UE 12, en el que el IE LTM-Candidate transporta un IE EarlyUL-SyncConfig, que indica el valor TA que debe utilizar el UE 12 para la sincronización UL con la celda candidata para LTM.

20 Estos aspectos de las técnicas más amplias divulgadas en el presente documento tienen la ventaja de garantizar que el UE 12 y la red 10 estén alineados tanto si el UE está configurado para la adquisición de TA como si no.

Un desajuste en este caso podría ser que el UE tenga configuraciones relacionadas con el acceso aleatorio para la adquisición de TA y posiblemente se prepare en caso de que la red 10 envíe una orden de Canal Dedicado de Enlace Descendente Físico (PDDCH) que desencadene una transmisión de preámbulo, pero, debido a un desajuste, la red 10 no envíe la orden PDDCH, basándose en una interpretación errónea por parte de la red 10 de que el UE 12 no tiene almacenada la configuración de adquisición de TA correspondiente.

Así, un estado alineado o la interpretación de las configuraciones de adquisición de TA entre la red 10 y el UE 12 evita que se desperdicien acciones del UE. También se previene una circunstancia en la que la red 10 envía una orden PDDCH para desencadenar la transmisión del preámbulo por el UE 12 para una celda candidata para LTM para la que el UE carece de una configuración de adquisición TA correspondiente. La recepción de una orden PDDCH destinada a una configuración RRC determinada que el UE 12 no tiene disponible provoca, por ejemplo, un fallo de RRC Reconfiguration u otro error.

Con respecto a la sincronización del Enlace Descendente (DL), LTM se basa en el uso de configuraciones de estado TCI para la pre-sincronización DL, y dichas configuraciones también se denominan configuraciones de pre-sincronización DL. Una configuración TCI para pre-sincronización DL comprende la configuración o configuraciones necesarias para que el UE 12 obtenga pre-sincronización DL con una celda candidata para LTM. La información de configuración de ejemplo incluye una o más indicaciones de señales de

referencia, por ejemplo, índices SSB o identificadores de recursos CSI-RS y configuración(es) asociada(s).

En una opción, el UE 12 recibe configuraciones de TCI para pre-sincronización DL por celda candidata para LTM. Por ejemplo, el IE LTM-Candidate enviado al UE 12 para una celda candidata para LTM incluye la configuración de TCI correspondiente para dicha celda candidata para LTM. En una realización de ejemplo, la configuración TCI para una celda candidata para LTM incluye una o más configuraciones de estado TCI, por ejemplo, LTM-CandidateTCI-States-ToAddModList-r18 de IE(s) CandidateTCI-StatesToAddModList-r18.

En una opción, una configuración de TCI para pre-sincronización DL comprende uno o más de: una lista de estados de TCI que indican una configuración de transmisión que incluye relaciones de Cuasi-Colocación (QCL) entre las RS de DL (por ejemplo índices SSB y/o identificadores de recursos CSI-RS y/o identificadores TRS) en un conjunto RS y los puertos de Señal de Referencia de Demodulación (DMRS) de Canal Compartido de Enlace Descendente Físico (PDSCH); una lista de estados TCI de UL para una celda candidata para LTM; el tipo de estado TCI unificado para el que UE está configurado para una celda candidata para LTM; o la asociación entre una o dos señales de referencia DL con un tipo de Cuasi-Colocación (QCL) correspondiente.

La prevención de desajustes de configuración relacionados con LTM entre

un UE 12 y una red 10, por ejemplo, con respecto a la suspensión y reanudación de la conexión entre el UE 12 y la red 10, proporciona numerosas ventajas, como se ha indicado anteriormente. En el contexto de la configuración de TCI para pre-sincronización, una ventaja es evitar que el UE 12 realice operaciones de pre-sincronización DL, como mediciones de recursos SSB y/o CSI-RS de una celda candidata para LTM, mientras que la red 10 nunca transmite un comando de conmutación de celda para LTM que se beneficiaría de dichas mediciones. Al renunciar a tales mediciones, se ahorra energía del UE y, otro problema que se evita es que el UE 12 no reciba una orden de pre-sincronización DL de la red 10 sin que el UE 12 tenga una configuración de adquisición de pre-sincronización DL correspondiente. Un comando de pre-sincronización DL puede enviarse como un MAC CE antes de que el UE reciba un comando de conmutación de celda para LTM y no tener la configuración TCI correspondiente para pre-sincronización para la celda candidata para LTM a la que se está conmutando el UE 12 puede causar fallos de RRC Reconfiguration u otros errores.

En el contexto de la presente divulgación, la configuración de referencia o Configuración de Referencia LTM comprende una configuración proporcionada por una red 10 a un UE 12. La configuración es común a varias celdas candidatas para LTM configuradas y el UE 12 la utiliza para generar una configuración completa de celda candidata para LTM, es decir, basada en la aplicación por parte del UE 12 de una configuración de celda candidata para LTM sobre la configuración de referencia LTM.

En una opción, la configuración de referencia LTM se configura como un mensaje de RRC Reconfiguration, por ejemplo dentro de la IE LTM-Config, como se muestra en el siguiente código de Notación de Sintaxis Abstracta 1 (ASN.1):

```

LTM-Config-r18 ::= SEQUENCE {
5     [...]
        ltm-ReferenceConfiguration-r18 OCTET STRING (CONTAINING
        RRCReconfiguration),    OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Candidate
        [...]
    }

```

10 En una o más realizaciones, la configuración de la celda candidata para LTM es una configuración asociada a una celda candidata para LTM. Una configuración de celda candidata para LTM puede ser una configuración completa de celda candidata para LTM o una configuración delta (diferencia) con respecto a una configuración de referencia LTM. En una opción, la configuración

15 candidata para LTM se configura como una lista de mensajes de RRC Reconfiguration, por ejemplo, como se muestra en el siguiente ejemplo ASN.1:

```

LTM-CandidateToAddModList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofCellsLTM-r18)) OF LTM-Candidate-r18

LTM-Candidate-r18 ::= SEQUENCE {
20     ltm-CandidateId-r18      LTM-CandidateId-r18,
        ltm-CandidateConfig-r18 OCTET STRING (CONTAINING
        RRCReconfiguration),    OPTIONAL, -- Need M

```

[...]

}

Teniendo en cuenta lo anterior, una configuración o configuraciones candidatas para LTM comprenden la configuración completa de candidata para LTM para cada celda candidata para LTM y, por lo tanto, también pueden denominarse configuración completa de celda candidata para LTM. Esta configuración se define como la configuración que contiene todos los campos necesarios para que el UE 12 realice un procedimiento de conmutación de celda para LTM. La configuración completa puede ser la propia configuración de celda candidata para LTM o puede generarse aplicando una configuración de celda candidata para LTM sobre una configuración de referencia LTM. Es decir, una configuración completa de celda candidata para LTM en una o más realizaciones o en uno o más escenarios operativos generados por el UE 12 aplicando una configuración de celda candidata para LTM sobre la configuración de referencia LTM, en la que la aplicación comprende que el UE 12 realice uno o más de los siguientes pasos:

- 1> si no hay ninguna entrada en ue-ltm-ConfigCandidateList dentro de VarLTM-UE-Config con el valor ltm-CandidateId establecido al valor de ltm-CandidateId incluido en el LTM-Candidate:
- 20           2> crear una entrada en ue-ltm-ConfigCandidateList dentro de VarLTM-UE-Config con el valor ltm-CandidateId;
- 2> establecer el valor de ltm-CandidateId en esa entrada al valor incluido

en el LTM-Candidate;1> en la entrada de ue-ltm-ConfigCandidateList dentro de VarLTM-UE-Config con ltm-CandidateId establecido en el valor de ltm-CandidateId valor incluido en el LTM-Candidate:

- 2> si el LTM-Candidate incluye ltm-ConfigComplete;
- 5       3> considerar la ltm-CandidateConfig recibida dentro de ltm-Candidate como una configuración completa de celda candidata para LTM;
- 3> si ue-LTM-config está presente dentro de VarLTM-UE-Config:
  - 4> reemplazar ue-LTM-Config por la ltm-CandidateConfig
  - 10       incluida en el LTM-Config ;
  - 3> si no:
    - 4> almacenar en ue-LTM-Config la ltm-CandidateConfig
    - incluida en el LTM-Config;
- 2> si no:
  - 15       3> generar una configuración completa de celda candidata para LTM aplicando ltm-CandidateConfig sobre ltm-referenceConfiguration, de acuerdo con la cláusula 5.3.5.x.5.3> ue-LTM-config está presente dentro de VarLTM-UE-Config :
  - 4> reemplazar ue-LTM-Config por la configuración completa de
  - 20       celda candidata para LTM generada;
  - 3> si no:
    - 4> almacenar en ue-LTM-Config la configuración completa de

la celda candidata para LTM generada.

Pueden estar implicadas otras configuraciones relacionadas con LTM. Por ejemplo, configuración(es) que indica(n) si el UE realiza o no un reinicio de Capa 2, cuando se va a realizar una conmutación de celda para LTM de la celda A a una celda B. Esta configuración puede especificarse utilizando el campo `ltm-ServingCellNoResetID-r18` de IE INTEGER (1.. `maxNrofCellsLTM-r18-plus-1`).

Otro ejemplo de configuración relacionada con LTM es una indicación de si se va a realizar o no la recuperación rápida LTM, por ejemplo, `attempt-LTM` que se puede establecer en 'TRUE'. Cuando se incluye dicha indicación, se indica al UE 12 que la recuperación rápida LTM debe ser realizada por el UE 12 cuando se desencadena un fallo, por ejemplo, el UE 12 realiza una conmutación de celda para LTM cuando, mientras el temporizador T311 está en marcha, una celda seleccionada es una celda candidata para LTM.

Como ya se ha indicado, la configuración real o completa de la celda candidata para LTM puede indicarse utilizando señalización delta basada en una configuración de referencia, por ejemplo, señalizada utilizando la `ltm-CandidateConfig-r18` OCTET STRING (CONTAINING `RRCReconfiguration` dentro de la IE `LTM-Candidate`).

Un UE 12 y una red 10 realizan múltiples pasos según un primer método de liberación de configuraciones relacionadas con LTM para mantener la alineación entre la red 10 y el UE 12, por ejemplo, con respecto a la suspensión y reanudación de la conexión entre el UE 12 y la red 10. En al menos una

realización, el UE 12 recibe una configuración LTM, como en un mensaje de RRC Reconfiguration. El UE 12 recibe el mensaje, por ejemplo, cuando pasa a RRC\_CONNECTED, por ejemplo, desde RRC\_IDLE, o durante una transferencia, o durante una reconfiguración con sincronización, o desde su

5 celda servidora para reconfiguración intracelda.

En una opción, la configuración LTM es recibida por el UE 12 cuando el UE 12 es capaz de manejar una o más de las configuraciones relacionadas con LTM. Por ejemplo, el UE 12 recibe como configuración LTM, una o más configuraciones de pre-sincronización UL, basándose en que el UE 12 es capaz

10 de realizar pre-sincronización UL para LTM.

Las operaciones del UE en el contexto del primer método incluyen además que el UE 12 reciba un mensaje de la red para suspender la conexión, con el correspondiente paso del UE 12 a un estado inactivo, por ejemplo, RRC\_INACTIVE. Por ejemplo, el UE 12 recibe un mensaje RRC Release que

15 incluye una configuración de suspensión (suspendConfig).

En al menos una realización, como parte de las operaciones del UE en el primer método, el UE 12 borra la configuración LTM en respuesta a la recepción del mensaje RRC Release con suspendConfig. Se puede incluir un ejemplo de modelado RRC en las especificaciones RRC, con los detalles nuevos o

20 modificados de las especificaciones indicados en negrita y cursiva:

\*\*\*\*\*

### 5.3.8.3 Reception of the RRCRelease by the UE

The UE shall:

[...]

1> if the RRCRelease includes suspendConfig:

[...]

5           **2> remove all entries within the MCG VarLTM-UE-Config, if any;**

**2> remove all entries within the MCG VarLTM-Config, if any;**

**2> remove LTM-Config for LTM on the MCG, if any;**

**2> remove the ltm-CSI-ReportConfigToAddModList instances  
for all MCG Serving cells;**

10           2> if the RRCRelease message with suspendConfig was received  
in response to an RRCResumeRequest or an  
RRCResumeRequest1:

[...]

2> else:

15           3> store in the UE Inactive AS Context the nextHopChainingCount  
received in the RRCRelease message, the current KgNB and  
KRRCint keys, the ROHC state, the EHC context(s), the stored QoS  
flow to DRB mapping rules, the C-RNTI used in the source PCell, the  
cellIdentity and the physical cell identity of the source PCell, the  
20           spCellConfigCommon within ReconfigurationWithSync of the NR  
PCell (if configured) and all other parameters configured except for:

- parameters within ReconfigurationWithSync of the PCell;

- parameters within ReconfigurationWithSync of the NR PSCell, if configured;
- parameters within MobilityControlInfoSCG of the E-UTRA PSCell, if configured;
- 5       - servingCellConfigCommonSIB;
- ***LTM-Config and other LTM related configuration(s);***

[...]

2> enter RRC\_INACTIVE and perform cell selection as specified in TS 38.304 [20];

10       1> else

2> perform the actions upon going to RRC\_IDLE as specified in 5.3.11, with the release cause 'other'.

\*\*\*\*\*

En otras realizaciones o bajo otros escenarios operativos, el UE 12 borra  
 15 el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en el UE 12 durante el inicio de un procedimiento de reanudación. Este enfoque se modela de la siguiente manera en las especificaciones RRC (no se añade ninguna excepción para el almacenamiento en el UE Inactive AS Context, y la eliminación se realiza en el inicio de la reanudación) de la siguiente  
 20 manera:

\*\*\*\*\*

### 5.3.13 RRC connection resume

[...]

### 5.3.13.2 Initiation

[...]

Upon initiation of the procedure, the UE shall:

5 [...]

1> if the UE is in NE-DC or NR-DC:

2> if the UE does not support maintaining SCG configuration  
upon connection resumption:

3> liberar las configuraciones relacionadas con MR-DC  
10 (es decir, como se especifica en 5.3.5.10) del UE  
Inactive AS context, si están almacenadas;

**1> if the UE is configured with LTM related configuration(s):**

**2> if the UE does not support maintaining LTM related  
configurations upon connection resumption:**

15 **3> release the LTM related configuration(s) from the  
UE Inactive AS context, if stored:**

**4> remove all entries within the MCG VarLTM-  
UE-Config, if any;**

20 **4> remove all entries within the MCG VarLTM-  
Config, if any;**

**4> remove LTM-Config for LTM on the MCG, if  
any;**

**4> remove the ltm-CSI-**

**ReportConfigToAddModList instances for all**

**MCG Serving cells;**

[...]

5

\*\*\*\*\*

#### 5.3.5.4 Secondary cell group release

The UE shall:

1> as a result of SCG release triggered by E-UTRA (i.e. (NG)EN-DC case) or NR (i.e. NR-DC case):

10

2> reset SCG MAC, if configured;

2> for each RLC bearer that is part of the SCG configuration:

3> perform RLC bearer release procedure as specified in

5.3.5.5.3;

2> for each BH RLC channel that is part of the SCG configuration:

15

3> perform BH RLC channel release procedure as specified in

5.3.5.5.10;

2> release the SCG configuration;

2> remove all the entries within the SCG VarConditionalReconfig, if any;

20

**2> remove all entries within the SCG VarLTM-UE-Config, if any;**

**2> remove all entries within the SCG VarLTM-Config, if any;**

**2> remove LTM-Config for LTM on the SCG, if any;**

**2> remove the *Itm-CSI-ReportConfigToAddModList* instances  
for all SCG Serving cells;**

2> if SCG release was triggered by NR (i.e. NR-DC case):

3> remove all the entries within the MCG VarConditionalReconfig

5 for which the RRCReconfiguration within condRRCReconfig does  
not include the masterCellGroup with reconfigurationWithSync, if  
any;

2> else (i.e. EN-DC case):

3> perform VarConditionalReconfiguration CPC removal as  
10 specified in TS 36.331 [10] clause 5.3.5.9.7;

2> stop timer T310 for the corresponding SpCell, if running;

2> stop timer T312 for the corresponding SpCell, if running;

2> stop timer T304 for the corresponding SpCell, if running.

NOTE: Release of cell group means only release of the lower layer  
15 configuration of the cell group but the RadioBearerConfig may not be  
released.

\*\*\*\*\*

Otra posibilidad para modelar esto en la RRC es definir una función para  
liberar la(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM, como sigue (donde "x" e  
20 "y" denotan una numeración a determinar):

\*\*\*\*\*

### **5.3.5.x.y      Release LTM related configuration**

**The UE shall:**

**1> as a result of the release of LTM related configurations:**

**2> remove all entries within the MCG VarLTM-UE-Config, if any;**

**2> remove all entries within the MCG VarLTM-Config, if any;**

5 **2> remove LTM-Config for LTM on the MCG, if any;**

**2> remove the ltm-CSI-ReportConfigToAddModList instances  
for all MCG Serving cells;**

5.3.13 RRC connection resume

[...]

10 5.3.13.2 Initiation

[...]

Upon initiation of the procedure, the UE shall:

[...]

1> if the UE is in NE-DC or NR-DC:

15 2> if the UE does not support maintaining SCG configuration  
upon connection resumption:

3> release the MR-DC related configurations (i.e., as specified in  
5.3.5.10) from the UE Inactive AS context, if stored;

**1> if the UE is configured with LTM related configuration(s):**

20 **2> if the UE does not support maintaining LTM related  
configurations upon connection resumption:**

**3> release the MCG LTM related configuration(s) (i.e.,**

*as specified in 5.3.5.x.y) from the UE Inactive AS context, if stored:*

**3> release the SCG LTM related configuration(s) from the UE Inactive AS context, if stored:**

5                   **4> eliminar todas las entradas dentro del SCG VarLTM-UE-Config, si las hubiera;**

**4> eliminar todas las entradas dentro del SCG VarLTM-Config, si las hubiera;**

10                   **4> eliminar LTM-Config para LTM en el SCG, si lo hubiera;**

**4> eliminar las instancias Itm-CSI**

**- ReportConfigToAddModList para todas las celdas SCG Serving;**

[...]

15                   \*\*\*\*\*

Un enfoque de ejemplo para que el UE 12 elimine un primer conjunto previamente configurado de una o más configuraciones relacionadas con LTE comprende que el UE elimine entradas de una o más variables de UE en las que se ha configurado el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM.

20 Este enfoque se muestra en el ejemplo anterior, en el que el UE 12 elimina todas las entradas dentro del MCG o SCG VarLTM-UE-Config, si las hubiera, y cuando el UE 12 elimina todas las entradas dentro del MCG o SCG VarLTM-Config, si

las hubiera.

Por ejemplo, en una o más realizaciones, el UE 12 almacena información relacionada con LTM en dos variables UE: (1) VarLTM-Config y (2) VarLTM-UE-Config. La primera almacena la configuración de referencia y las configuraciones de celdas candidatas para LTM y la segunda almacena la configuración de UE generada relacionada con las configuraciones de celdas candidatas para LTM recibidas.

Un ejemplo ASN.1 para VarLTM-Config es el siguiente:

```
-- ASN1START
10  -- TAG-VARLTM-CONFIG-START
    VarLTM-Config-r18-IEs ::= SEQUENCE {
        ltm-ReferenceConfiguration-r18  OCTET STRING (CONTAINING
            RRCReconfiguration),
        ltm-CandidateList-r18          LTM-CandidateList-r18
15  }
    LTM-CandidateList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCellsLTM-r18))
        OF LTM-Candidate-r18
    -- TAG-VARLTM-CONFIG-STOP
    -- ASN1STOP
```

20 Un ejemplo ASN.1 para VarLTM-UE-Config es el siguiente:

```
-- ASN1START
    -- TAG-VARLTM-CONFIG-START
```

```

VarLTM-UE-Config-r18-IEs ::= SEQUENCE {
    ue-ltm-ConfigCandidateList-r18    UE-LTM-ConfigCandidateList-r18
}

UE-LTM-ConfigCandidateList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE
5  (1..maxNrofCellsLTM-r18)) OF UE-LTM-Candidate-r18
UE-LTM-Candidate-r18 ::= SEQUENCE {
    ltm-CandidateId-r18    LTM-CandidateId-r18,
    ue-LTM-Config-r18    OCTET STRING (CONTAINING
    RRCReconfiguration)
10 }

-- TAG-VARLTM-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

De acuerdo con el ejemplo variable anterior, un UE 12 que elimina un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM al iniciar la reanudación o durante el paso a RRC\_INACTIVE comprende que el UE 12 elimine todas las entradas dentro de VarLTM-UE-Config, si las hubiera, y elimine todas las entradas dentro de VarLTM-Config, si las hubiera.

En al menos una realización, el UE 12 elimina un primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM que se configuraron previamente en el UE 12, eliminando el IE que incluye la configuración relacionada con LTM (por ejemplo, IE LTM-Config, y los IE que contiene), que forma parte de su configuración actual de UE.

Un ejemplo ASN1.1 para el IE LTM-Config es el siguiente:

```
-- ASN1START
-- TAG-LTM-CONFIG-START
LTM-Config-r18 ::= SEQUENCE {
5      Itm-ReferenceConfiguration-r18 OCTET STRING (CONTAINING
      RRCReconfiguration), OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Candidate
      Itm-CandidateToReleaseList-r18  LTM-CandidateToReleaseList-r18
      OPTIONAL, -- Need N
      Itm-CandidateToAddModList-r18  LTM-CandidateToAddModList-r18
10     OPTIONAL, -- Need N
      Itm-ServingCellNoResetID-r18    INTEGER (1.. maxNrofCellsLTM-
      r18-plus-1)                      OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Only
      Itm-CSI-ResourceConfigToAddModList-r18  SEQUENCE (SIZE
      (1..maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-
15     ResourceConfig                  OPTIONAL, -- Need N
      Itm-CSI-ResourceConfigToReleaseList-r18  SEQUENCE (SIZE
      (1..maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-
      ResourceConfigId                OPTIONAL, -- Need N
      ...
20  }
```

Nota de la Redacción: FFS sobre si el campo LTM-CandidateNoResetL2-List debería incluir indicadores de restablecimiento separados para la

recuperación de RLC y PDCP.

LTM-CandidateToReleaseList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE  
(1..maxNrofCellsLTM-r18)) OF LTM-CandidateId-r18 OPTIONAL -

- Need N

5 -- TAG-LTM-CONFIG-STOP

-- ASN1STOP

| Descripciones del campo LTM-Config                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ltm-CandidateToAddModList</p> <p>Lista de configuraciones de celdas candidatas para LTM para añadir y/o modificar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ltm-CandidateToReleaseList</p> <p>Lista de configuraciones de celdas candidatas para LTM a eliminar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>ltm-ServingCellNoResetID</p> <p>Este campo lo utiliza el UE para determinar si debe realizarse el restablecimiento de L2 para una celda candidata para LTM en un procedimiento de conmutación de celda para LTM. Si el valor de ltm-NoResetID en una celda candidata para LTM es el mismo que el valor de ltm-ServingCellNoResetID en la celda servidora de un grupo de celdas, el UE no realizará ningún restablecimiento L2 durante el procedimiento de conmutación de celda para LTM.</p> |

#### lrm-ReferenceConfiguration

Este campo incluye un mensaje RRCReconfiguration utilizado para configurar una configuración de referencia para LTM.

El primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM puede corresponder a una o más de las siguientes: (i) configuración(es) de medición de capa inferior para LTM; (ii) adquisición de TA (también denominada configuración de pre-sincronización UL); (iii) configuración(es) de estado TCI para pre-sincronización (también denominada configuración de pre-sincronización DL); (iv) configuración(es) de referencia LTM; (v) configuración(es) de celda candidata para LTM; (vi) configuración(es) completa(s) de celda candidata para LTM generada(s) cuando el UE está configurado con LTM; o (vii) otra(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM.

En un conjunto de realizaciones, un UE 12, que ha borrado un primer conjunto (previamente almacenado) de una o más configuraciones relacionadas con LTM, inicia un procedimiento de reanudación, transmite un mensaje RRC Resume Request (por ejemplo, RRCResumeRequest, o RRCResumeRequest1) y recibe en respuesta un mensaje RRC Resume (RRCResume). El mensaje RRCResume incluye un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, para ser utilizadas por el UE 12 en lugar del primer conjunto.

En una opción, el segundo conjunto de una o más configuraciones

relacionadas con LTM se incluye en IE LTM-Config como se muestra a continuación, con el contenido modificado o añadido en negrita y cursiva:

\*\*\*\*\*

```

RRCResume-v18xy-ies ::= SEQUENCE {
5      ltm-Config-r18          SetupRelease {LTM-Config-r18}
      OPTIONAL, -- Need M
      nonCriticalExtension      SEQUENCE {}
      OPTIONAL
}
10  LTM-Config information element
    -- ASN1START
    -- TAG-LTM-CONFIG-START
    LTM-Config-r18 ::= SEQUENCE {
        ltm-ReferenceConfiguration-r18 OCTET STRING (CONTAINING
15      RRCReconfiguration), OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Candidate
        ltm-CandidateToReleaseList-r18 LTM-CandidateToReleaseList-r18
        OPTIONAL, -- Need N
        ltm-CandidateToAddModList-r18 LTM-CandidateToAddModList-r18
        OPTIONAL, -- Need N
20      ltm-ServingCellNoResetID-r18    INTEGER (1..
        maxNrofCellsLTM-r18-plus-1) OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Only
        ltm-CSI-ResourceConfigToAddModList-r18 SEQUENCE (SIZE

```

(1..maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-ResourceConfig OPTIONAL, -- Need N

Itm-CSI-ResourceConfigToReleaseList-r18 SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-ResourceConfigId OPTIONAL, -- Need N

5

...

}

Editor's Note: FFS on whether the LTM-CandidateNoResetL2-List field should include separate reset flags for RLC, and PDCP recovery.

10 LTM-CandidateToReleaseList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCellsLTM-r18)) OF LTM-CandidateId-r18 OPTIONAL -- Need N

-- TAG-LTM-CONFIG-STOP

-- ASN1STOP

15

| LTM-Config field descriptions |                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Itm-CandidateToAddModList     | List of LTM candidate cell configurations to add and/or modify.      |
| Itm-CandidateToReleaseList    | List of LTM candidate cell configurations to remove.                 |
| Itm-ServingCellNoResetID      | This field is used by the UE to determine on whether L2 reset should |

be performed for an LTM candidate cell upon an LTM cell switch procedure. If the value of *lrm-NoResetID* in an LTM candidate cell is the same as the value of *lrm-ServingCellNoResetID* in the serving cell of a cell group, then the UE shall not perform any L2 reset during the LTM cell switch procedure.

#### *lrm-ReferenceConfiguration*

This field includes an *RRCReconfiguration* message used to configure a reference configuration for LTM.

\*\*\*\*\*

El siguiente ejemplo muestra el texto del procedimiento en RRC, según una realización, donde el contenido nuevo o modificado en comparación con el texto de especificación existente aparece en negrita y cursiva:

\*\*\*\*\*

#### 5.3.13.4 Reception of the *RRCResume* by the UE

The UE shall:

[...]

***1> if the *RRCResume* message includes the *lrm-Config*:***

***2> if the *lrm-Config* is set as setup:***

***3> perform the LTM configuration procedure as specified in 5.3.5.x;***

***2> else:***

***3> release the LTM configuration;***

1> set the content of the RRCResumeComplete message as follows:

[...]

\*\*\*\*\*

En un caso de ejemplo en el que la conexión de un UE 12 se suspende y  
 5 el UE 12 almacena, o ha almacenado previamente, un primer conjunto de una o  
 más configuraciones relacionadas con LTM, las técnicas divulgadas  
 proporcionan mecanismos para garantizar que la configuración o  
 configuraciones relacionadas con LTM utilizadas por el UE 12 coinciden con lo  
 que la red 10 espera, con respecto al funcionamiento del UE 12 en asociación  
 10 con la reanudación de la conexión. Es decir, mientras que el UE 12 puede  
 almacenar un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con  
 LTM, puede, en asociación con la reanudación de la conexión suspendida, recibir  
 un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. El  
 segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM puede  
 15 ser el mismo o diferente que el primer conjunto de una o más configuraciones  
 relacionadas con LTM.

En una o más realizaciones, un primer nodo de red de la red 10 opera  
 como una CU Central que sirve a un UE 12 y realiza un método de operación.

El método incluye que la CU servidora transmita al UE 12 un primer  
 20 conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. En al menos una  
 realización, el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con  
 LTM es recibido por el UE 12 en un mensaje que corresponde a un mensaje de

RRC Reconfiguration, que el UE 12 puede recibir de diferentes maneras, tales como cuando pasa a RRC\_CONNECTED (por ejemplo, desde RRC\_IDLE), o durante una transferencia, o durante una reconfiguración con sincronización, o desde la celda servidora para reconfiguración intracelda.

5           En al menos una realización, el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM se recibe cuando el UE 12 es capaz de manejar una o más de las configuraciones relacionadas con LTM. Por ejemplo, el UE recibe en el primer conjunto una configuración o configuraciones de pre-sincronización UL cuando el UE es capaz de realizar la pre-sincronización UL  
10   para LTM.

          En al menos una realización, el mensaje de la red para suspender la conexión y pasar al estado Inactivo corresponde a un mensaje RRC Release que incluye una configuración de suspensión (suspendConfig). Además, en al menos una de dichas realizaciones, el mensaje del primer nodo de red, por ejemplo,  
15   CU-Control Plane (CP) se transmite a otro nodo de red, por ejemplo, CU-User Plane (UP), con una indicación de suspender la conexión para el portador o portadores establecidos para el funcionamiento LTM, por ejemplo, en el mensaje E1AP BEARER CONTEXT MODIFICATION REQUEST.

          Otras operaciones en la CU servidora según el método de ejemplo  
20   incluyen que la CU servidora borre el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en la red 10 para el UE 12, en respuesta a uno o más eventos desencadenantes. Por ejemplo, la CU

servidora realiza la eliminación tras transmitir un mensaje RRCRelease al UE 12, para que el UE 12 pase al estado inactivo.

Por ejemplo, el mensaje RRCRelease se incluye dentro de un UE CONTEXT RELEASE COMMAND (enviado a través de la señalización F1AP),  
5 que se transmite a una DU servidora. Aquí, la DU servidora reenvía el mensaje RRCRelease, incluyendo el suspendConfig, al UE 12. Correspondientemente, la DU servidora transmite a la CU servidora un mensaje UE CONTEXT RELEASE COMPLETE (enviado a través de señalización F1AP). Cuando se recibe ese mensaje en la CU servidora, la CU servidora transmite otro UE CONTEXT  
10 RELEASE COMMAND, esta vez a una o más DU(s) candidatas asociadas con el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM. Al hacerlo, la(s) DU(s) candidata(s) liberará(n) el primer conjunto de configuraciones LTM y responderá(n) con un mensaje UE CONTEXT RELEASE COMPLETE.

En al menos una de estas realizaciones, cuando la DU servidora recibe el  
15 UE CONTEXT RELEASE COMMAND de la CU servidora, la DU servidora libera el UE context en la DU servidora y envía el mensaje UE CONTEXT RELEASE COMPLETE a la CU servidora. Por lo tanto, cuando el UE 12 intenta reanudar su conexión con la misma DU servidora, es necesario un procedimiento de UE CONTEXT SETUP y el flujo de señalización representado en la Figura 2 ilustra  
20 los pasos correspondientes.

En la Figura 2, "S-DU" denota una DU servidora, "S-CU" denota una CU servidora, y "C-DU" denota una DU candidata, es decir, una DU asociada a una

de las una o más celdas LTM candidatas implicadas en el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM que se suprimen.

En otra u otras realizaciones, el mensaje se incluye dentro de un mensaje UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST (enviado a través de señalización F1AP), que incluye una indicación de suspensión de capa inferior y se transmite a una DU servidora. Aquí, la DU servidora reenvía el mensaje RRCRelease, que incluye suspendConfig, al UE 12. Correspondientemente, la DU servidora transmite a la CU servidora un mensaje UE CONTEXT MODIFICATION RESPONSE (sobre señalización F1AP). Cuando se recibe ese mensaje de respuesta en la CU servidora, ésta transmite otro UE CONTEXT RELEASE COMMAND, esta vez a una o más DU(s) candidatas asociadas con el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM. Al hacerlo, se solicita a cada una de las DU candidatas que libere el primer conjunto de configuración(es) LTM y responda a la CU servidora con un UE CONTEXT RELEASE COMPLETE.

En al menos una de estas realizaciones, cuando la DU servidora recibe el mensaje UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST (sobre señalización F1AP), que incluye una indicación de suspensión de capa inferior, la DU servidora mantiene todas las configuraciones de capa inferior para el UE 12 y no transmite ni recibe datos del UE. Si más tarde el UE intenta reanudar su conexión con la misma DU servidora, se envía un mensaje UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST, con el IE de cambio de estado de presencia de capas inferiores establecido en "reanudar capas inferiores" y, como resultado, el gNB-DU utilizará

la configuración de capas inferiores almacenada previamente para el UE.

En una o más realizaciones o en uno o más escenarios operativos, la eliminación de un primer conjunto (obsoleto o desactualizado) de una o más configuraciones relacionadas con LTM mantenidas en la red 10 para un UE 12 que tiene una conexión suspendida y que funciona en el estado RRC\_INACTIVE se produce durante el inicio de un procedimiento de reanudación para el UE 12.

Por ejemplo, cuando la CU servidora recibe un RRC Resume Request, la CU servidora reconoce que el UE 12 está liberando el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM, tal y como están almacenadas en el UE 12. De este modo, la CU servidora responde transmitiendo un UE CONTEXT RELEASE COMMAND a la(s) DU(s) candidata(s) asociada(s) con el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM, instando así a la(s) DU(s) candidata(s) a liberar el primer conjunto de configuraciones LTM, tal y como están almacenadas en las DU(s) candidatas para el UE 12. Cada DU candidata responde a la CU servidora con un UE CONTEXT RELEASE COMPLETE.

Como ejemplo particular en este contexto, cuando el UE CONTEXT en la DU servidora ha sido suspendido en lugar de liberado, la DU servidora envía una UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST para reanudar el UE CONTEXT, antes de enviar el mensaje RRC Resume al UE 12.

Como otro ejemplo particular, la CU-CP servidora envía a otro nodo de red o entidad lógica, por ejemplo, a una CU-UP servidora, una indicación de reanudación de conexión para el portador o portadores establecidos para la

operación LTM, por ejemplo, en el mensaje E1AP BEARER CONTEXT MODIFICATION RESPONSE. Véanse los pasos de señalización mostrados en la Figura 3, que pueden entenderse como ilustrativos de un ejemplo de liberación de configuraciones relacionadas con LTM cuando un UE 12 intenta reanudar su  
5 conexión.

En una o más realizaciones, una CU servidora recibe de un UE 12 un mensaje RRC Resume Request (por ejemplo, un mensaje RRCResumeRequest o RRCResumeRequest1) y determina configurar el UE 12 con un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Aquí, se  
10 entenderá que "segundo" sirve como etiqueta para distinguir el segundo conjunto de un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM determinadas previamente para el UE 12. Por ejemplo, se puede suponer que la red 10 ha determinado previamente el primer conjunto, con la correspondiente información de configuración almacenada en el UE 12 y en la(s) DU(s)  
15 candidata(s) implicada(s) en el primer conjunto.

Así, mediante estas acciones, la red 10 y el UE 12 funcionarán alineados, es decir, tanto la red 10 como el UE 12 funcionarán de acuerdo con el segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM.

En asociación con la determinación del segundo conjunto de una o más  
20 configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12, la CU servidora solicita al menos una DU candidata que configure LTM para el UE 12, que puede estar entrando a una celda de la DU candidata. Por ejemplo, la CU servidora transmite

una UE CONTEXT SETUP REQUEST a la DU candidata. Posteriormente, la CU servidora recibe de la DU candidata una UE CONTEXT SETUP RESPONSE, que incluye al menos una configuración del segundo conjunto de las una o más configuraciones relacionadas con LTM, por ejemplo, configuración por celda  
5 candidata para LTM, configuración de pre-sincronización UL, configuración de pre-sincronización DL, y/u otras configuraciones relacionadas con LTM.

La CU servidora incluye entonces el segundo conjunto de configuraciones relacionadas con LTM en un mensaje RRC Resume que se transmitirá al UE 12. Por lo tanto, incluso en los casos en que el UE 12 almacena un primer conjunto  
10 de una o más configuraciones relacionadas con LTM cuando se suspendió su conexión, la red 10 puede actualizar el UE 12 con un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en el mensaje RRC Resume. De este modo, el UE 12 reanuda las operaciones utilizando la configuración o configuraciones relacionadas con LTM alineadas con la red 10.

15 La Figura 4 ilustra un ejemplo de señalización para incluir un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en un mensaje RRCResume enviado a un UE 12.

Con respecto a los pasos de ejemplo para que un UE 12 y una red 10 almacenen/restauren configuraciones relacionadas con LTM, considere  
20 operaciones de ejemplo en un UE 12. Las operaciones de ejemplo incluyen que el UE 12 reciba un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Por ejemplo, el UE 12 recibe un mensaje de RRC Reconfiguration

cuando pasa al estado RRC\_CONNECTED desde el estado RRC\_IDLE, indicando dicho mensaje el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Otros ejemplos incluyen que el UE 12 reciba el primer conjunto durante la transferencia o durante una sincronización de reconfiguración o desde una celda servidora para la reconfiguración intracelular. Otro ejemplo es el del UE 12 que recibe el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM cuando el UE 12 es capaz de manejar una o más de las configuraciones relacionadas con LTM. Por ejemplo, el UE 12 recibe en el primer conjunto una configuración o configuraciones de pre-sincronización UL cuando el UE es capaz de realizar la pre-sincronización UL para LTM.

Las operaciones del UE incluyen además que el UE 12 reciba posteriormente un mensaje de la red 10, para suspender su conexión a la red 10 y pasar a un estado inactivo, por ejemplo RRC\_INACTIVE. Este mensaje incluye, por ejemplo, un elemento de configuración de suspensión (suspendConfig) y, en respuesta a dicha inclusión, el UE 12 almacena el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM.

Estas operaciones se modelan en las especificaciones RRC según el ejemplo siguiente, en el que el texto nuevo o modificado se muestra en **negrita y cursiva**.

\*\*\*\*\*

#### 5.3.8.3 Reception of the RRCRelease by the UE

The UE shall:

[...]

1> if the RRCRelease includes suspendConfig:

[...]

5           2> if the RRCRelease message with suspendConfig was received  
in response to an RRCResumeRequest or an  
RRCResumeRequest1:

[...]

2> else:

10           3> store in the UE Inactive AS Context the nextHopChainingCount  
received in the RRCRelease message, the current KgNB and KRRCInt  
keys, the ROHC state, the EHC context(s), the stored QoS flow to DRB  
mapping rules, the C-RNTI used in the source PCell, the cellIdentity  
and the physical cell identity of the source PCell, the  
15           spCellConfigCommon within ReconfigurationWithSync of the NR  
PSCell (if configured) and all other parameters (***including LTM  
related parameters***) configured except for:

- parameters within ReconfigurationWithSync of the PCell;
- parameters within ReconfigurationWithSync of the NR PSCell, if
- 20           configured;
- parameters within MobilityControlInfoSCG of the E-UTRA PSCell,  
if configured;

- servingCellConfigCommonSIB;

**NOTE:** *The LTM related parameters include all entries within the MCG and SCG VarLTM-UE-Config, entries within the MCG and SCG VarLTM-Config, the IE LTM-Config, and the ltm-CSI-*

5 **ReportConfigToAddModList instances for all Serving cells.**

[...]

2> enter RRC\_INACTIVE and perform cell selection as specified in TS 38.304 [20];

1> else

10 2> perform the actions upon going to RRC\_IDLE as specified in 5.3.11, with the release cause 'other'.

\*\*\*\*\*

En una o más realizaciones, un UE 12 almacena un primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM, configuradas para el UE 12 por una red

15 10, basándose en que el UE 12 almacena entradas en una o más variables de UE. Un ejemplo de ello se muestra arriba, con referencia a las variables VarLTM-Config y VarLTM-UE-Config. Además, tenga en cuenta que en una o más realizaciones, el UE 12 almacena configuraciones relacionadas con LTM por separado, para MCG y SCG. En una o más realizaciones, la red 10 utiliza un

20 mensaje RRC Resume para controlar si un UE 12 que reanuda su conexión restaura las configuraciones relacionadas con LTM que estaban almacenadas en el UE 12 en o antes de la suspensión previa de la conexión. Es decir, la

configuración o configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en un UE 12 que vuelve al estado activo (reanudación de una conexión suspendida) pueden o no ser apropiadas para su uso por parte del UE 12, y la red 10 controla si la información de configuración almacenada previamente es utilizada por el UE 12 al volver al estado activo, o sustituida por información de configuración relacionada con LTM actualizada.

Por ejemplo, el UE 12 inicia un procedimiento de reanudación y transmite un mensaje de solicitud de reanudación RRC a una CU de destino, es decir, la CU asociada a la DU que proporciona la celda de red en la que el UE 12 está intentando reanudar su conexión. Suponiendo que la CU es compatible con LTM, la CU decide entonces si el UE 12 debe utilizar sus configuraciones relacionadas con LTM almacenadas previamente o si debe utilizar configuraciones relacionadas con LTM nuevas o actualizadas. La CU indica la decisión al UE 12 utilizando el mensaje RRC Resume. En particular, en al menos una realización, el mensaje RRC Resume incluye o no incluye una indicación. La inclusión de la indicación, por ejemplo, un campo restoreLTM, sirve como señal al UE 12 de que debe restaurar sus configuraciones almacenadas relacionadas con LTM. La ausencia de la indicación en el mensaje RRC Resume sirve como señal al UE 12 de que debe borrar (eliminar) sus configuraciones relacionadas con LTM previamente almacenadas.

La lógica anterior también tiene la ventaja de garantizar un comportamiento adecuado en el UE 12 en los casos en los que la CU de destino

no sea compatible con LTM. Es decir, si la CU de destino no es compatible con LTM, el mensaje RRCResume enviado al UE 12 no incluye una indicación de que el UE 12 debe restaurar su(s) configuración(es) previamente almacenada(s) relacionada(s) con LTM en asociación con la conexión reanudada. En consecuencia, el equipo UE 12 "ve" la ausencia de la indicación como una señal para eliminar su(s) configuración(es) LTM previamente almacenada(s) y, por lo tanto, el equipo UE 12 reanuda su conexión sin utilizar la(s) configuración(es) LTM obsoleta(s)/desactualizada(s).

Con respecto a un MCG y un SCG, en una o más realizaciones, el mensaje RRCResume puede incluir u omitir dos indicaciones separadas, independientemente. Es decir, la inclusión u omisión de una primera indicación en el mensaje RRCResume controla si el UE 12 restaura las configuraciones relacionadas con LTM almacenadas previamente para el MCG. Por separado, la inclusión u omisión de una segunda indicación en el mensaje RRCResume controla si el UE restaura las configuraciones relacionadas con LTM almacenadas previamente para el SCG. Como alternativa, la restauración por parte del UE 12 de las configuraciones relacionadas con LTM previamente almacenadas para el SCG requiere la presencia tanto de la primera como de la segunda indicación, es decir, el UE 12 no restaura la información relacionada con SCG a menos que también restaure la información relacionada con MCG.

La lógica anterior puede estipularse en las especificaciones RRC como se muestra en el siguiente ejemplo. Una vez más, el texto nuevo o modificado con

respecto al texto de la especificación existente aparece en negrita y cursiva.

\*\*\*\*\*

#### 5.3.13.4 Reception of the RRCResume by the UE

The UE shall:

- 5 [...]
  - 1> if the RRCResume includes the fullConfig:
  - 2> perform the full configuration procedure as specified in 5.3.5.11;
  - 1> else:
  - 5 [...]
    - 10 2> if the RRCResume does not include the restoreSCG:
    - 3> release the MR-DC related configurations (i.e., as specified in 5.3.5.10) from the UE Inactive AS context, if stored;
    - 2> ***if the RRCResume does not include the restoreLTM:***
    - 3> ***release the LTM related configurations (i.e., as specified in 5.3.5.x) from the UE Inactive AS context, if stored; Editor's Note: FFS define the procedure for releasing LTM related configuration 5.3.5.x when IEs and L1 parameters are stable.***
    - 15 2> ***restore the masterCellGroup, mrdc-SecondaryCellGroup, if stored, LTM related configurations, if stored, and pdcp-Config from the UE***
    - 20 ***Inactive AS context;***
      - 5 [...]
        - 1> ***discard the UE Inactive AS context;***

[...]

#### 5.3.5.10 MR-DC release

The UE shall:

- 1> as a result of MR-DC release triggered by E-UTRA or NR:
- 5 2> release SRB3, if established, as specified in 5.3.5.6.2;
- 2> release measConfig associated with SCG;
- 2> if the UE is configured with NR SCG:
- 3> release the SCG configuration as specified in clause 5.3.5.4;
- 3> release otherConfig associated with the SCG, if configured;
- 10 3> stop timers T346a, T346b, T346c, T346d, T346e, T346j and T346k associated with the SCG, if running;
- 3> release bap-Config associated with the SCG, if configured;
- 3> release the BAP entity as specified in TS 38.340 [47], if there is no configured bap-Config;
- 15 3> release iab-IP-AddressConfigurationList associated with the SCG, if configured;
- 2> else if the UE is configured with E-UTRA SCG:
- 3> release the SCG configuration as specified in TS 36.331 [10], clause 5.3.10.19 to release the E-UTRA SCG;
- 20 [...]

#### 5.3.5.4 Secondary cell group release

The UE shall:

- 1> as a result of SCG release triggered by E-UTRA (i.e. (NG)EN-DC case) or NR (i.e. NR-DC case):
- 2> reset SCG MAC, if configured;
- 2> for each RLC bearer that is part of the SCG configuration:
- 5 3> perform RLC bearer release procedure as specified in 5.3.5.5.3;
- 2> for each BH RLC channel that is part of the SCG configuration:
- 3> perform BH RLC channel release procedure as specified in 5.3.5.5.10;
- 2> release the SCG configuration;
- 10 2> remove all the entries within the SCG VarConditionalReconfig, if any;
- 2> ***remove all entries within the SCG VarLTM-UE-Config, if any;***
- 2> ***remove all entries within the SCG VarLTM-Config, if any;***
- 2> ***remove LTM-Config for LTM on the SCG, if any;***
- 15 2> ***remove the ltm-CSI-ReportConfigToAddModList instances for all SCG Serving cells;***
- 2> if SCG release was triggered by NR (i.e. NR-DC case):
- 3> remove all the entries within the MCG VarConditionalReconfig for which the RRCReconfiguration within condRRCReconfig does not include
- 20 the masterCellGroup with reconfigurationWithSync, if any;
- 2> else (i.e. EN-DC case):
- 3> perform VarConditionalReconfiguration CPC removal as specified

in TS 36.331 [10] clause 5.3.5.9.7;

2> stop timer T310 for the corresponding SpCell, if running;

2> stop timer T312 for the corresponding SpCell, if running;

2> stop timer T304 for the corresponding SpCell, if running.

5 NOTE: Release of cell group means only release of the lower layer configuration of the cell group but the RadioBearerConfig may not be released.

[...]

***RRCResume-v18xy-Ies ::= SEQUENCE {***

10 restoreLTM-r18 ENUMERATED {true}

OPTIONAL, -- Need N

***nonCriticalExtension SEQUENCE {}***

***OPTIONAL***

***}***

15 restoreLTM

Indicates that the UE shall restore the LTM related configurations from the UE Inactive AS Context, if stored.

\*\*\*\*\*

Consideremos otro ejemplo tomado en el contexto de un UE 12 que  
 20 almacenó un primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM cuando se suspendió su conexión a la red 10, y que posteriormente transmite un mensaje RRC Resume Request (por ejemplo RRCResumeRequest, o

RRCResumeRequest1). La red 10 envía un mensaje RRC Resume (RRCResume) al UE 12 en respuesta a la solicitud, e incluye en el mensaje RRC Resume un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. La inclusión del segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en el mensaje RRC Resume puede servir como señal al UE 12 para no restaurar el primer conjunto previamente almacenado de una o más configuraciones relacionadas con LTM para reanudar la conexión y, en su lugar, utilizar el segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. El segundo conjunto puede sustituir por completo al primero, o puede complementarlo o modificarlo de otro modo, por ejemplo, añadiendo, eliminando o cambiando uno o varios elementos del primero. En al menos una realización, cuando la red 10 requiere que el UE 12 elimine el primer conjunto previamente almacenado de uno o más parámetros relacionados con LTM y en su lugar utilice un segundo conjunto de uno o más parámetros relacionados con LTM en asociación con la conexión reanudada, la indicación restoreLTM se omite del mensaje RRC Resume, y el segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM se incluye en el mensaje.

A continuación se muestra un ejemplo de inclusión de un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en la IE LTM-Config descrita anteriormente.

\*\*\*\*\*

***RRCResume-v18xy-les ::= SEQUENCE {***

***ltm-Config-r18*****SetupRelease {LTM-Config-r18}**

**OPTIONAL, -- Need M**

***nonCriticalExtension***

**SEQUENCE }**

**OPTIONAL**

5 }

$$[\dots]$$

## LTM-Config information element

```
-- ASN1START
```

```
-- TAG-LTM-CONFIG-START
```

```
10      LTM-Config-r18 ::= SEQUENCE {
```

Itm-ReferenceConfiguration-r18 OCTET STRING (CONTAINING

RRCReconfiguration), OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Candidate

| Item                           | Item                           |
|--------------------------------|--------------------------------|
| itm-CandidateToReleaseList-r18 | LTM-CandidateToReleaseList-r18 |

OPTIONAL, -- Need N

15 Itm-CandidateToAddModList-r18 LTM-CandidateToAddModList-r18

OPTIONAL, -- Need N

lrm-ServingCellNoResetID-r18 INTEGER (1... maxNrofCellsLTM-r18-  
plus-1) OPTIONAL, -- Cond FirstLTM-Only

|                                        |                |
|----------------------------------------|----------------|
| Itm-CSI-ResourceConfigToAddModList-r18 | SEQUENCE (SIZE |
|----------------------------------------|----------------|

20 (1...maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-ResourceConfig

OPTIONAL, --

Need N

Itm-CSI-ResourceConfigToReleaseList-r18 SEQUENCE (SIZE  
(1...maxNrofCSI-ResourceConfigurations)) OF LTM-CSI-  
ResourceConfigId

OPTIONAL, --

5 Need N

...

}

Editor's Note: FFS on whether the LTM-CandidateNoResetL2-List field  
should include separate reset flags for RLC, and PDCP recovery.

10 LTM-CandidateToReleaseList-r18 ::= SEQUENCE (SIZE  
(1..maxNrofCellsLTM-r18)) OF LTM-CandidateId-r18 OPTIONAL --  
Need N  
-- TAG-LTM-CONFIG-STOP  
-- ASN1STOP

| LTM-Config field descriptions                                                                                                        |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Itm-CandidateToAddModList                                                                                                            | List of LTM candidate cell configurations to add and/or modify. |
| Itm-CandidateToReleaseList                                                                                                           | List of LTM candidate cell configurations to remove.            |
| This field is used by the UE to determine on whether L2 reset<br>should be performed for a LTM candidate cell upon a LTM cell switch |                                                                 |

procedure. If the value of *Itm-NoResetID* in an LTM candidate cell is the same as the value of *Itm-ServingCellNoResetID* in the serving cell of a cell group, then the UE shall not perform any L2 reset during the LTM cell switch procedure.

#### *Itm-ReferenceConfiguration*

This field includes an *RRCReconfiguration* message used to configure a reference configuration for LTM

\*\*\*\*\*

El contenido de la RRC que se muestra a continuación constituye un ejemplo de texto de procedimiento.

\*\*\*\*\*

#### 5 5.3.13.4 Reception of the *RRCResume* by the UE

The UE shall:

[...]

**1> if the *RRCResume* message includes the *Itm-Config*:**

**2> if the *Itm-Config* is set as *setup*:**

10 **3> perform the LTM configuration procedure as specified in 5.3.5.x;**

**2> else:**

**3> release the LTM configuration;**

1> set the content of the *RRCResumeComplete* message as follows:

[...]

15

\*\*\*\*\*

El segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM puede ser el mismo o diferente que el primer conjunto de uno o más parámetros relacionados con LTM.

Como ejemplo adicional de operaciones en una o más realizaciones, un UE 12 en estado activo se suspende y, en asociación con la suspensión de su conexión a la red 10, el UE almacena la configuración o configuraciones relacionadas con LTM más recientes que le haya proporcionado la red durante el funcionamiento en estado activo. La CU que sirve en ese momento al UE 12 también almacena la configuración o configuraciones actuales relacionadas con LTM para el UE 12, por ejemplo, en el UE Inactive AS Context. Sin embargo, en asociación con la suspensión de la conexión y el paso del UE 12 al estado inactivo, la CU que sirve en ese momento libera las configuraciones relacionadas con LTM en ese momento de la(s) DU(s) candidata(s) implicada(s). La eliminación de dicha información de la(s) DU(s) candidata(s) significa que la configuración del contexto se desencadenará en las operaciones de reanudación. Alternativamente, la CU servidora suspende la(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM en la(s) DU(s) candidata(s), en lugar de liberar la(s) configuración(es), de forma que la modificación del contexto se desencadena en las operaciones de reanudación.

En más detalle, considérese un UE 12 que funciona en estado activo y que tiene asociado un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Así, la información de configuración relacionada con LTM

se mantiene en el UE 12 y la correspondiente información de configuración relacionada con LTM se mantiene en la(s) DU(s) que se identifica(n) al UE 12 como celdas candidatas para LTM. En asociación con la CU servidora que suspende la conexión del UE 12, con el UE 12 pasando al estado inactivo, la CU servidora almacena el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM en el UE Inactive context en el lado de la red. La CU servidora también transmite una UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST a cada DU candidata implicada en el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM. Esta solicitud indica la suspensión de las capas inferiores, y cada DU candidata responde suspendiendo el primer conjunto de una o más configuraciones LTM. Además, cada DU candidata transmite una UE CONTEXT MODIFICATION RESPONSE a la CU servidora.

A diferencia de la liberación de configuraciones, en la que la información de configuración liberada se descarta, las configuraciones "suspendidas" se almacenan. Por lo tanto, en respuesta a la UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST enviada por la CU servidora a cada DU candidata implicada en el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, cada DU candidata almacena la(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM para el UE 12, para su potencial reutilización posterior tras la reanudación de la conexión. La Figura 5 ilustra un ejemplo de señalización que incorpora los pasos llevados a cabo para dicha suspensión en cada DU candidata.

Consideremos ahora el caso de ejemplo en el que la CU servidora

suspende el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM del UE 12 en cada una de las DU candidatas implicadas pero, en asociación con la CU servidora que recibe posteriormente un mensaje de solicitud de reanudación RRC del UE 12, la CU servidora decide que el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM debe liberarse, en lugar de restaurarse. En este caso, la CU servidora transmite un mensaje a cada una de las DU candidatas, solicitando a la DU candidata que elimine el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM. Como ejemplo específico, la CU servidora transmite un UE CONTEXT RELEASE COMMAND a cada DU candidata. Cada DU candidata responde al UE CONTEXT RELEASE COMMAND liberando el primer conjunto de configuración(es) relacionada(s) con LTM o partes de ella(s), según lo almacenado en la DU candidata. La liberación de "partes" de la información almacenada se refiere al caso de ejemplo en el que más de una DU candidata está implicada en el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, en cuyo caso cada DU candidata borra la información específica para ella.

En el caso contrario, en el que la CU servidora ha suspendido el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12 en la(s) DU(s) candidata(s) y decide que ese primer conjunto debe restaurarse en asociación con la reanudación de la conexión del UE 12, la CU servidora transmite, por ejemplo, una UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST a cada DU candidata. La solicitud incluye una indicación de que la DU candidata debe

restaurar el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12. Cada DU candidata responde restaurando -reanudando el uso de- el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12, o partes relevantes del mismo.

- 5            Para que la CU servidora haga que las DU candidatas reanuden su uso del primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, la información de contexto para el UE 12 (por ejemplo, UE Inactive AS Context) debe incluir información sobre las DU candidatas, por ejemplo, identificadores de nodo, asociación(es) de señalización F1AP, identificadores de túnel, etc. En la
- 10    Figura 6 se muestra un ejemplo para provocar la reanudación de la(s) configuración(es) relacionada(s) con LTM suspendida(s) para el UE 12.

Consideremos ahora detalles de ejemplo para una realización o un escenario operativo en el que una CU servidora recibe un RRC Resume Request de un UE 12 para el que se ha almacenado un primer conjunto de una o más

15    configuraciones relacionadas con LTM en el UE 12, y la CU servidora decide configurar un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, para sustituir o modificar el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM.

Antes de enviar el mensaje RRC Resume al UE 12, la CU servidora

20    transmite una CONTEXT SETUP REQUEST a una o más DU candidatas, solicitando que la DU candidata determine una o más configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12. Cada DU candidata responde a la CU

servidora enviando una UE CONTEXT SETUP RESPONSE que incluye una o más configuraciones relacionadas con LTM determinadas por la DU candidata para el UE 12. La CU servidora agrega la configuración o configuraciones LTM determinadas por las DU candidatas como un segundo conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM que serán utilizadas por el UE para sustituir o modificar el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en el UE 12 antes de su suspensión. Los ejemplos de configuraciones relacionadas con LTM incluidos en este segundo conjunto son determinaciones por DU candidata de configuraciones de pre-sincronización UL y/o DL.

Consideremos ahora un ejemplo en el que un UE 12 intenta reanudar su conexión pero se ha desplazado de tal manera que la CU de la red 10 que recibe la solicitud de reanudación RRC no es la misma CU que anteriormente prestaba servicio al UE 12 y suspendió la conexión del UE 12. En otras palabras, esta "segunda" CU que recibe la solicitud de reanudación no es la "primera" CU que prestaba servicio anteriormente al UE 12. Aquí, se supone que un primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM se almacenó en el UE 12 y en la red 10, en asociación con la suspensión de la conexión del UE 12.

Cuando el UE 12 intenta reanudar su conexión, la primera CU recibe un mensaje de la segunda CU, solicitando el UE Context para el UE 12. Por ejemplo, la segunda CU envía un XnAP: RETRIEVE UE CONTEXT REQUEST a la

primera CU. La primera CU responde borrando el primer conjunto almacenado de configuraciones relacionadas con LTM del UE Inactive AS Context que mantenía para el UE 12 y envía un mensaje de respuesta de UE Context (por ejemplo, XnAP: RETRIEVE UE CONTEXT RESPONSE) a la segunda CU. Este

5 mensaje de respuesta incluye el UE Inactive AS Context (sin el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM). Como parte de estas operaciones, la primera CU también elimina el primer conjunto de configuraciones relacionadas con LTM de la(s) DU(s) candidata(s) implicada(s) en el primer conjunto de una o más configuraciones relacionadas con LTM, transmitiendo un UE CONTEXT

10 RELEASE COMMAND a cada una de dichas DU candidatas.

En la Figura 7 se muestra un flujo de señalización que representa este tipo de operaciones. Aunque la Figura 7 ilustra la primera CU (servidora) y la segunda CU (de destino) y las correspondientes DU candidatas asociadas, las operaciones pueden entenderse ampliamente en el contexto de gNB nuevos y

15 antiguos o de estaciones base de radio nuevas y antiguas. Es decir, un gNB "antiguo" que era el gNB servidor de un UE 12 cuando pasó al estado inactivo borra las configuraciones relacionadas con LTM para el UE 12 de la información de contexto almacenada para el UE 12, en asociación con la determinación de que el UE 12 reanuda su conexión suspendida con un gNB "nuevo".

20 La Figura 7 y la lógica incorporada en su flujo de señalización representado tienen en cuenta los casos en los que un UE 12 tiene configuraciones relacionadas con LTM asociadas a él cuándo se libera al estado

inactivo y el UE 12 se desplaza con reelección de celda mientras está inactivo, e intenta reanudar su conexión en una celda de red que no está asociada con el gNB/CU que lo liberó. Dicha acción desencadena una liberación tanto en la red 10 como en el UE 12 de la configuración o configuraciones almacenadas relacionadas con LTM asociadas al UE 12. Ventajosamente, este comportamiento tiene en cuenta automáticamente el caso de que el nuevo gNB/CU (de destino) no es compatible con LTM. En tales casos, el gNB/CU de destino no recibe ninguna configuración relacionada con LTM en el UE Inactive AS context del gNB/CU que prestaba servicio anteriormente.

10           En asociación con el ejemplo anterior, se propone el siguiente texto para TS 38.473, mostrándose en negrita y cursiva el nuevo texto propuesto.

\*\*\*\*\*

#### 8.3.4     UE Context Modification (gNB-CU initiated)

##### 8.3.4.1   General

15           The purpose of the UE Context Modification procedure is to modify the established UE Context, e.g., establishing, modifying and releasing radio resources or sidelink resources. This procedure is also used to command the gNB-DU to stop data transmission for the UE for mobility (see TS 38.401 [4]).

20           The procedure uses UE-associated signaling.

Omit text

***If the LTM presence status change IE set to "suspend LTM" is***

*included in the UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST, the gNB-DU shall keep all lower layer including LTM configuration for UEs, and not transmit or receive data from UE. If the LTM presence status change IE set to "resume LTM" is included in the UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST message, the gNB-DU shall use the previously stored lower layer including LTM configuration for the UE.*

Omit text

#### 9.2.2.7 UE CONTEXT MODIFICATION REQUEST

This message is sent by the gNB-CU to provide UE Context information changes to the gNB-DU.

Direction: gNB-CU → gNB-DU

| IE/Group Name                     | Presence | Range | IE type and reference | Semantics description | Criticality | Assigned Criticality |
|-----------------------------------|----------|-------|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------------|
| Message Type                      | M        |       | 9.3.1.1               |                       | YES         | reject               |
| gNB-CU UE F1AP ID                 | M        |       | 9.3.1.4               |                       | YES         | reject               |
| gNB-DU UE F1AP ID                 | M        |       | 9.3.1.5               |                       | YES         | reject               |
| Omit rows                         |          |       |                       |                       |             |                      |
| <b>LTM Presence Status Change</b> | <b>O</b> |       | <b>9.3.1.x</b>        |                       | <b>Yes</b>  | <b>ignore</b>        |

Omit text

#### 9.3.1.x LTM Presence Status Change

### 9.3.1.x LTM Presence Status Change

*This IE indicates lower layer including LTM configuration presence status shall be changed.*

| <b>IE/Group Name</b>              | <b>Presence</b> | <b>Range</b> | <b>IE type and reference</b>                    | <b>Semantics description</b>                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------|--------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>LTM Presence Status Change</b> | <b>M</b>        |              | <b>ENUMERATED (suspend LTM, resume LTM ...)</b> | <b>"suspend LTM" will store LTM related configuration(s). "resume LTM" shall restore LTM related configuration(s) and it is set only after "suspend LTM" has been indicated.</b> |

5

\*\*\*\*\*

La Figura 8 ilustra un método 800 de funcionamiento de un UE 12 según una o más realizaciones. En particular, el método 800 es realizado por un UE 12 configurado para operar con respecto a una red de telecomunicaciones, e incluye que el UE 12: reciba (Bloque 802) información de la red de telecomunicaciones mientras el UE 12 está conectado a la red de telecomunicaciones, la información indicando una configuración de movilidad desencadenada por capa inferior (LTM), para su uso en movilidad basada en LTM del UE 12; reciba (Bloque 804) información adicional indicando que el UE 12 debe suspender la conexión con la red de telecomunicaciones; y libere (Bloque 806) la configuración LTM.

Por ejemplo, en el contexto del método 800, mientras se está en un estado

15

activo con la red -es decir, mientras se está conectado a la red- el UE 12 recibe un mensaje de liberación de su nodo servidor, indicando que la conexión se va a suspender. El mensaje de liberación incluye una indicación implícita o explícita de que la configuración LTM debe liberarse en asociación con la suspensión y el

5 UE 12 responde liberando (borrando) la configuración LTM de su memoria o almacenamiento.

La Figura 9 ilustra un método 900 realizado por un nodo de red en una red de telecomunicaciones. Por ejemplo, un gNB o gNB-CU realiza el método 900 con respecto a un UE 12 que está conectado. El método 900 incluye que el

10 nodo de red: transmita (Bloque 902) información al UE 12, la información indicando una configuración LTM a utilizar por el UE para la movilidad relacionada con LTM; y transmita (Bloque 904) información adicional al UE que indique que el UE debe suspender la conexión con la red, por lo que el UE libera la configuración LTM.

15 La transmisión de la información adicional se produce, por ejemplo, un tiempo indeterminado después de la transmisión de la información que indica la configuración LTM. Es decir, el UE 12 y la red 10 pueden funcionar durante algún tiempo mientras el UE 12 está conectado, utilizando la configuración LTM. Además, en al menos una implementación del método 900, la información

20 adicional se envía en un mensaje de liberación, indicando la suspensión de la conexión y la liberación del UE 12. Por ejemplo, el mensaje de liberación incluye una indicación implícita o explícita de que el UE 12 debe liberar la configuración

LTM en asociación con la suspensión de la conexión. Además, en una o más realizaciones, el método 900 incluye que el nodo servidor y/o cualquier otro nodo implicado en la red 10 libere la configuración LTM, de modo que no se reutilice con respecto a una reanudación posterior de la conexión.

5           La Figura 10 muestra un ejemplo de un sistema de comunicación QQ100 de acuerdo con algunas realizaciones. El sistema de comunicación QQ100 es un ejemplo más detallado de la red 10, por ejemplo. Se entenderá que el sistema de comunicación QQ100 está configurado de acuerdo con las técnicas descritas anteriormente, para mantener la alineación de la información de configuración  
10   relacionada con LTM entre los UE y la red, en particular en el contexto de un UE que reanuda su conexión suspendida cuando una o más configuraciones relacionadas con LTM ya están almacenadas para el UE, por ejemplo, como se determinó previamente para el UE antes de su suspensión.

          En el ejemplo, el sistema de comunicación QQ100 incluye una red de  
15   telecomunicaciones QQ102 que incluye una red de acceso QQ104, tal como una red de acceso de radio (RAN), y una red central QQ106, que incluye uno o más nodos de red central QQ108. La red de acceso QQ104 incluye uno o más nodos de red de acceso, como los nodos de red QQ110a y QQ110b (uno o más de los cuales pueden denominarse generalmente nodos de red QQ110), o cualquier  
20   otro nodo de acceso similar del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) o puntos de acceso no-3GPP. Estos "nodos de red" pueden configurarse como se ha descrito anteriormente en los ejemplos gNB-CU / gNB-DU, para

mantener la alineación de la información relacionada con LTM para los UE que reanuden conexiones suspendidas.

Además, como podrán apreciar los expertos en la materia, un nodo de red no se limita necesariamente a una implementación en la que un único proveedor  
5 suministra e integra una parte de radio y una parte de banda base. Así, se entenderá que los nodos de red incluyen implementaciones desagregadas o porciones de las mismas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la red de telecomunicaciones QQ102 incluye uno o más nodos de red Open-RAN (ORAN). Un nodo de red ORAN es un nodo en la red de telecomunicaciones QQ102 que  
10 soporta una especificación ORAN (por ejemplo, una especificación publicada por la O-RAN Alliance, o cualquier organización similar) y puede operar solo o junto con otros nodos para implementar una o más funcionalidades de cualquier nodo en la red de telecomunicaciones QQ102, incluyendo uno o más nodos de red QQ110 y/o nodos de red central QQ108.

15 Ejemplos de un nodo de red ORAN incluyen una unidad de radio abierta (O-RU), una unidad distribuida abierta (O-DU), una unidad central abierta (O-CU), incluyendo un plano de control O-CU (O-CU-CP) o un plano de usuario O-CU (O-CU-UP), un controlador inteligente RAN (en tiempo casi real o no real) que aloje software o complementos de software, como una aplicación de control  
20 en tiempo casi real (por ejemplo, xApp) o una aplicación de control en tiempo no real (por ejemplo, rApp), o cualquier combinación de las mismas (el adjetivo "abierto" designa la compatibilidad con una especificación ORAN). El nodo de

red puede ser compatible con una especificación, por ejemplo, admitiendo una interfaz definida por la especificación ORAN, como una interfaz A1, F1, W1, E1, E2, X2, Xn, una interfaz de plano de usuario open fronthaul o una interfaz de plano de gestión open fronthaul. Además, un nodo de acceso ORAN puede ser un nodo lógico dentro de un nodo físico. Además, un nodo de red ORAN puede implementarse en un entorno de virtualización (descrito más adelante) en el que se virtualizan una o más funciones de red. Por ejemplo, el entorno de virtualización puede incluir una plataforma informática O-Cloud orquestada por un Marco de Gestión y Orquestación de Servicios a través de una interfaz O-2 definida por la O-RAN Alliance o tecnologías comparables. Los nodos de red QQ110 facilitan la conexión directa o indirecta de equipos de usuario (UE), como por ejemplo conectando UE QQ112a, QQ112b, QQ112c, y QQ112d (uno o más de los cuales pueden ser generalmente referidos como UE QQ112) a la red central QQ106 a través de una o más conexiones inalámbricas. Se entenderá que uno o más de estos UE QQ112 están configurados como el UE 12 antes mencionado, con respecto a la gestión/manejo de configuraciones relacionadas con LTM almacenadas en el contexto de reanudación de una conexión suspendida.

Los ejemplos de comunicaciones inalámbricas a través de una conexión inalámbrica incluyen la transmisión y/o recepción de señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información sin el uso de alambres,

cables u otros conductores materiales. Además, en diferentes realizaciones, el sistema de comunicación QQ100 puede incluir cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, UE, y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas. El sistema de comunicación QQ100 puede incluir y/o interactuar con cualquier tipo de sistema de comunicación, telecomunicación, datos, celular, red de radio y/u otro tipo de sistema similar.

Los UE QQ112 pueden ser una amplia variedad de dispositivos de comunicación, incluyendo dispositivos inalámbricos dispuestos, configurados y/u operables para comunicarse de forma inalámbrica con los nodos de red QQ110 y otros dispositivos de comunicación. Del mismo modo, los nodos de red QQ110 están dispuestos, son capaces, están configurados y/o son operables para comunicarse directa o indirectamente con los UE QQ112 y/o con otros nodos de red o equipos en la red de telecomunicaciones QQ102 para habilitar y/o proporcionar acceso a la red, como el acceso a la red inalámbrica, y/o para realizar otras funciones, como la administración en la red de telecomunicaciones QQ102.

En el ejemplo representado, la red central QQ106 conecta los nodos de red QQ110 a uno o más *hosts*, como el *host* QQ116. Estas conexiones pueden ser directas o indirectas a través de una o varias redes o dispositivos intermediarios. En otros ejemplos, los nodos de red pueden estar acoplados

directamente a los *hosts*. La red central QQ106 incluye uno más nodos de red central (por ejemplo, el nodo de red central QQ108) que están estructurados con componentes de hardware y software. Las características de estos componentes pueden ser sustancialmente similares a las descritas con respecto a los UE, 5 nodos de red, y/o *hosts*, de tal manera que las descripciones de los mismos son generalmente aplicables a los componentes correspondientes del nodo de red central QQ108. Ejemplos de nodos de red central incluyen funciones de uno o más de un Centro de Conmutación Móvil (MSC), Entidad de Gestión de Movilidad (MME), Servidor de Suscriptor Doméstico (HSS), Función de Gestión de Acceso 10 y Movilidad (AMF), Función de Gestión de Sesión (SMF), Función de Servidor de Autenticación (AUSF), Función de Desocultación de Identificador de Suscripción (SIDF), Gestión Unificada de Datos (UDM), Proxy de Protección de Borde de Seguridad (SEPP), Función de Exposición de Red (NEF), y/o una Función de Plano de Usuario (UPF).

15 El *host* QQ116 puede estar bajo la propiedad o control de un proveedor de servicios que no sea un operador o proveedor de la red de acceso QQ104 y/o la red de telecomunicaciones QQ102, y puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. El *host* QQ116 puede alojar una variedad de aplicaciones para proporcionar uno o más servicios. Ejemplos 20 de tales aplicaciones incluyen contenido de audio/vídeo en directo y pregrabado, servicios de recopilación de datos como la recuperación y compilación de datos sobre diversas condiciones ambientales detectadas por una pluralidad de UE,

funcionalidad de análisis, redes sociales, funciones para controlar o interactuar de otro modo con dispositivos remotos, funciones para un centro de alarma y vigilancia, o cualquier otra función de este tipo realizada por un servidor.

En conjunto, el sistema de comunicación QQ100 de la Figura 10 permite

5 la conectividad entre los UE, los nodos de red y los *hosts*. En ese sentido, el sistema de comunicación puede estar configurado para funcionar de acuerdo con reglas o procedimientos predefinidos, como normas específicas que incluyen, entre otras cosas: Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM); Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS); Evolución a

10 Largo Plazo (LTE), y/u otros estándares adecuados de 2G, 3G, 4G, 5G, o cualquier estándar aplicable de futura generación (por ejemplo, 6G); estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares 802.11 (WiFi) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE); y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como la Interoperabilidad

15 Mundial para el Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave, Comunicación de Campo Cercano (NFC) ZigBee, LiFi, y/o cualquier estándar de red de área amplia de baja potencia (LPWAN) como LoRa y Sigfox.

En algunos ejemplos, la red de telecomunicaciones QQ102 es una red celular que implementa características estandarizadas 3GPP. En consecuencia,

20 la red de telecomunicaciones QQ102 puede ser compatible con la segmentación de red para proporcionar diferentes redes lógicas a diferentes dispositivos que están conectados a la red de telecomunicaciones QQ102. Por ejemplo, la red de

telecomunicaciones QQ102 puede proporcionar servicios de Comunicación Ultra Fiable de Baja Latencia (URLLC) a algunos UE, mientras que proporciona servicios de Banda Ancha Móvil Mejorada (eMBB) a otros UE, y/o servicios de Comunicación Masiva de Tipo Máquina (mMTC)/IoT Masivo a otros UE  
5 adicionales.

En algunos ejemplos, los UE QQ112 están configurados para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un UE puede estar diseñado para transmitir información a la red de acceso QQ104 en un horario predeterminado, cuando es desencadenado por un evento interno o  
10 externo, o en respuesta a solicitudes de la red de acceso QQ104. Además, un UE puede configurarse para funcionar en modo mono o multi-RAT o multiestándar. Por ejemplo, un UE puede funcionar con una combinación de Wi-Fi, NR (New Radio) y LTE, es decir, estar configurado para conectividad dual multirradio (MR-DC), como E-UTRAN (Red de Acceso Radio Terrestre UMTS  
15 Evolucionada) New Radio - Conectividad Dual (EN-DC).

En el ejemplo, el *hub* QQ114 se comunica con la red de acceso QQ104 para facilitar la comunicación indirecta entre uno o más UE (por ejemplo, UE QQ112c y/o QQ112d) y nodos de red (por ejemplo, nodo de red QQ110b). En algunos ejemplos, el *hub* QQ114 puede ser un controlador, un enrutador, una  
20 fuente de contenidos y análisis, o cualquiera de los otros dispositivos de comunicación descritos en el presente documento en relación con los UE. Por ejemplo, el *hub* QQ114 puede ser un enrutador de banda ancha que permite el

acceso a la red central QQ106 para los UE. Por ejemplo, el *hub* QQ114 puede ser un controlador que envía órdenes o instrucciones a uno o más actuadores de los UE. Los comandos o instrucciones pueden recibirse de los UE, los nodos de red QQ110 o mediante código ejecutable, script, proceso u otras instrucciones en el *hub* QQ114. Como otro ejemplo, el *hub* QQ114 puede ser un recopilador de datos que actúa como almacenamiento temporal de los datos del UE y, en algunas realizaciones, puede llevar a cabo el análisis u otro procesamiento de los datos. Como otro ejemplo, el *hub* QQ114 puede ser una fuente de contenido. Por ejemplo, para un UE que sea un casco de VR, una pantalla, un altavoz u otro dispositivo de distribución multimedia, el *hub* QQ114 puede recuperar recursos de VR, vídeo, audio u otros medios o datos relacionados con la información sensorial a través de un nodo de red, que el *hub* QQ114 proporciona al UE directamente, después de realizar el procesamiento local y/o después de añadir contenido local adicional. En otro ejemplo, el *hub* QQ114 actúa como servidor proxy u orquestador para los UE, en particular si uno o más de los UE son dispositivos IoT de bajo consumo.

El *hub* QQ114 puede tener una conexión constante/persistente o intermitente con el nodo de red QQ110b. El *hub* QQ114 también puede permitir un esquema y/o programación de comunicación diferente entre el *hub* QQ114 y los UE (por ejemplo, UE QQ112c y/o QQ112d), y entre el *hub* QQ114 y la red central QQ106. En otros ejemplos, el *hub* QQ114 está conectado a la red central QQ106 y/o a uno o más UE a través de una conexión cableada. Además, el *hub*

QQ114 puede estar configurado para conectarse a un proveedor de servicios M2M a través de la red de acceso QQ104 y/o a otro UE a través de una conexión directa. En algunos escenarios, los UE pueden establecer una conexión inalámbrica con los nodos de red QQ110 mientras siguen conectados a través del *hub* QQ114 mediante una conexión por cable o inalámbrica. En algunas realizaciones, el *hub* QQ114 puede ser un *hub* dedicado, es decir, un *hub* cuya función principal es enrutar las comunicaciones hacia/desde los UE desde/hacia el nodo de red QQ110b. En otras realizaciones, el *hub* QQ114 puede ser un *hub* no dedicado, es decir, un dispositivo capaz de funcionar para enrutar las comunicaciones entre los UE y el nodo de red QQ110b, pero que además es capaz de funcionar como punto de inicio y/o fin de la comunicación para determinados canales de datos.

El sistema de comunicación QQ100 puede estar configurado de acuerdo con las técnicas divulgadas en el presente documento, por ejemplo, uno o más de los UE QQ112 están configurados para realizar las operaciones de restauración/eliminación condicional descritas en el presente documento para configuraciones relacionadas con LTM en el contexto de la suspensión/reanudación de la conexión. Correspondientemente, uno o más de los nodos de red QQ110 están configurados como sistemas CU/DU, con al menos una de dichas CU configurada para realizar las operaciones de CU servidora descritas en el presente documento. Lo mismo se aplica con respecto a las figuras siguientes, como la Figura 11.

La Figura 11 muestra un UE QQ200 de acuerdo con algunas realizaciones. Tal y como se utiliza en el presente documento, un UE es un dispositivo capaz, configurado, dispuesto u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red u otros UE. Entre los ejemplos de UE se incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un ordenador de sobremesa, un asistente personal digital (PDA), cámaras inalámbricas, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un aparato de reproducción, un dispositivo terminal  
5  
10  
15  
vestible, un terminal inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un ordenador portátil, un equipo integrado en un ordenador portátil (LEE), un equipo montado en un ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un vehículo, un dispositivo inalámbrico integrado/embebido en un vehículo o montado en un vehículo, etc. Otros ejemplos incluyen cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), incluido un UE de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT), un UE de comunicación de tipo máquina (MTC) y/o un UE de MTC mejorado (eMTC).

Un UE puede ser compatible con la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo mediante la implementación de un estándar 3GPP  
20  
para comunicación de enlace lateral, comunicación dedicada de corto alcance (DSRC), de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I) o de

vehículo a todo (V2X). En otros ejemplos, un UE puede no tener necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posea y/o maneje el dispositivo en cuestión. En su lugar, un UE puede representar un dispositivo destinado a ser vendido a un usuario humano o a ser operado por éste, pero que puede no estar asociado, o no estarlo inicialmente, a un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de aspersores inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta a un usuario final ni a ser operado por éste, pero que puede estar asociado a un usuario o ser operado en su beneficio (por ejemplo, un contador de energía inteligente).

El UE QQ200 incluye un circuito de procesamiento QQ202 que está acoplado operativamente a través de un bus QQ204 a una interfaz de entrada/salida QQ206, una fuente de alimentación QQ208, una memoria QQ210, una interfaz de comunicación QQ212, y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. Algunos UE pueden utilizar todos o un subconjunto de los componentes mostrados en la Figura 11. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro. Además, ciertos UE pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

El circuito de procesamiento QQ202 está configurado para procesar instrucciones y datos y puede estar configurado para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones

almacenadas como programas de ordenador legibles por máquina en la memoria QQ210. El circuito de procesamiento QQ202 puede implementarse como una o más máquinas de estado implementadas en hardware (por ejemplo, en lógica discreta, matrices de compuertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), etc.); lógica programable junto con el firmware adecuado; uno o más programas informáticos almacenados, procesadores de propósito general, como un microprocesador o un procesador digital de señales (DSP), junto con el software adecuado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el circuito de procesamiento QQ202 puede incluir múltiples unidades centrales de procesamiento (CPU).

En el ejemplo, la interfaz de entrada/salida QQ206 puede estar configurada para proporcionar una interfaz o interfaces a un dispositivo de entrada, dispositivo de salida, o uno o más dispositivos de entrada y/o salida. Ejemplos de un dispositivo de salida incluyen un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida, o cualquier combinación de los mismos. Un dispositivo de entrada puede permitir a un usuario capturar información en el UE QQ200. Entre los ejemplos de dispositivos de entrada se incluyen una pantalla táctil o sensible a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, un trackball, un pad direccional, un trackpad, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente, etc. La pantalla sensible a la

presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, un sensor biométrico, etc., o cualquier  
5 combinación de los mismos. Un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede utilizar un puerto de Bus Serie Universal (USB) para proporcionar un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida.

En algunas realizaciones, la fuente de alimentación QQ208 está  
10 estructurada como una batería o un paquete de baterías. Pueden utilizarse otros tipos de fuentes de alimentación, como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), un dispositivo fotovoltaico o una celda de energía. La fuente de alimentación QQ208 puede incluir además un circuito de alimentación para suministrar energía desde la propia fuente de alimentación  
15 QQ208, y/o una fuente de alimentación externa, a las distintas partes del UE QQ200 a través de circuitos de entrada o una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. La entrega de energía puede ser, por ejemplo, para cargar la fuente de alimentación QQ208. El circuito de alimentación puede realizar cualquier formateo, conversión u otra modificación de la energía procedente de  
20 la fuente de alimentación QQ208 para que la alimentación sea adecuada para los respectivos componentes del UE QQ200 a los que se suministra energía.

La memoria QQ210 puede ser o estar configurada para incluir memoria

como memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), memoria de sólo lectura programable (PROM), memoria de sólo lectura programable borrrable (EPROM), memoria de sólo lectura programable borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, discos duros, cartuchos extraíbles, unidades flash, y similares. En un ejemplo, la memoria QQ210 incluye uno o más programas de aplicación QQ214, como un sistema operativo, una aplicación de navegador web, un widget, un motor de gadgets u otra aplicación, y los correspondientes datos QQ216. La memoria QQ210 puede almacenar, para su uso por el UE QQ200, cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

La memoria QQ210 puede configurarse para incluir varias unidades físicas, como una matriz redundante de discos independientes (RAID), memoria flash, unidad flash USB, disco duro externo, *thumb drive*, *pen drive*, *key drive*, unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), disco duro interno, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), módulo de memoria mini-dual en línea (DIMM) externo, memoria dinámica síncrona de acceso aleatorio (SDRAM), micro-DIMM SDRAM externa, memoria de tarjeta inteligente, como un módulo a prueba de manipulaciones en forma de tarjeta de circuito integrado universal (UICC) que incluye uno o más módulos de identidad de suscriptor (SIM), como USIM y/o ISIM, otra memoria o cualquier combinación de las mismas. La UICC puede ser, por ejemplo, una UICC integrada (eUICC), una

UICC integrada (iUICC) o una UICC extraíble, comúnmente conocida como "tarjeta SIM". La memoria QQ210 puede permitir al UE QQ200 acceder a instrucciones, programas de aplicación y similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede ser tangiblemente incorporado como o en la memoria QQ210, que puede ser o comprender un medio de almacenamiento legible por dispositivo.

El circuito de procesamiento QQ202 puede estar configurado para comunicarse con una red de acceso u otra red utilizando la interfaz de comunicación QQ212. La interfaz de comunicación QQ212 puede comprender uno o más subsistemas de comunicación y puede incluir o estar acoplada de forma comunicativa a una antena QQ222. La interfaz de comunicación QQ212 puede incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse, como por ejemplo mediante la comunicación con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de comunicación inalámbrica (por ejemplo, otro UE o un nodo de red en una red de acceso). Cada transceptor puede incluir un transmisor QQ218 y/o un receptor QQ220 apropiados para proporcionar comunicaciones de red (por ejemplo, ópticas, eléctricas, asignaciones de frecuencia, y similares). Además, el transmisor QQ218 y el receptor QQ220 pueden estar acoplados a una o más antenas (por ejemplo, la antena QQ222) y pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente implementarse por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación de la interfaz de comunicación QQ212 pueden incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación LPWAN, comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar, o cualquier combinación de las mismas. Las comunicaciones pueden implementarse de acuerdo con uno o más protocolos y/o estándares de comunicación, tales como IEEE 802.11, Acceso

5      Múltiple por División de Código (CDMA), Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), GSM, LTE, Nueva Radio (NR), UMTS, WiMax, Ethernet, protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP), redes ópticas síncronas (SONET), modo de transferencia asíncrona (ATM), QUIC, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), y similares.

10      Independientemente del tipo de sensor, un UE puede proporcionar una salida de datos capturados por sus sensores, a través de su interfaz de comunicación QQ212, mediante una conexión inalámbrica a un nodo de red. Los datos capturados por los sensores de un UE pueden ser comunicados mediante una conexión inalámbrica a un nodo de red a través de otro UE. La salida puede

15      ser periódica (por ejemplo, una vez cada 15 minutos si informa de la temperatura detectada), aleatoria (por ejemplo, para equilibrar la carga de los informes de varios sensores), en respuesta a un evento desencadenante (por ejemplo,

20

cuando se detecta humedad, se envía una alerta), en respuesta a una solicitud (por ejemplo, una solicitud iniciada por el usuario), o un flujo continuo (por ejemplo, una transmisión de vídeo en directo de un paciente).

Como otro ejemplo, un UE comprende un actuador, un motor o un interruptor, relacionado con una interfaz de comunicación configurada para recibir entrada inalámbrica de un nodo de red a través de una conexión inalámbrica. En respuesta a la entrada inalámbrica recibida, los estados del actuador, el motor o el interruptor pueden cambiar. Por ejemplo, el UE puede comprender un motor que ajuste las superficies de control o los rotores de un dron en vuelo de acuerdo con la entrada recibida o un brazo robótico que realice un procedimiento médico de acuerdo con la entrada recibida.

Un UE, cuando adopta la forma de un dispositivo de la Internet de las Cosas (IoT), puede ser un dispositivo para su uso en uno o más dominios de aplicación, estos dominios comprenden, pero no se limitan a, la tecnología vestible para la ciudad, la aplicación industrial ampliada y la asistencia sanitaria. Ejemplos no limitativos de este tipo de dispositivo IoT son un dispositivo que sea o que esté integrado en: un frigorífico o congelador conectado, un TV, un dispositivo de iluminación conectado, un contador de electricidad, un robot aspirador, un altavoz inteligente controlado por voz, una cámara de seguridad doméstica, un detector de movimiento, un termostato, un detector de humo, un sensor de puerta/ventana, un sensor de inundación/humedad, una cerradura de puerta eléctrica, un timbre conectado, un sistema de aire acondicionado como

una bomba de calor, un vehículo autónomo, un sistema de vigilancia, un dispositivo de monitorización meteorológico, un dispositivo de monitorización de aparcamiento de vehículos, una estación de carga de vehículos eléctricos, un reloj inteligente, un rastreador de actividad física, un visor montado en la cabeza  
5 para Realidad Aumentada (AR) o Realidad Virtual (VR), un dispositivo vestibular para aumento táctil o mejora sensorial, un aspersor de agua, un dispositivo de seguimiento de animales u objetos, un sensor para monitorizar una planta o un animal, un robot industrial, un vehículo aéreo no tripulado (UAV) y cualquier tipo de dispositivo médico, como un monitor de frecuencia cardíaca o un robot  
10 quirúrgico teledirigido. Un UE en forma de dispositivo IoT comprende circuitos y/o software en función de la aplicación prevista del dispositivo IoT, además de otros componentes, tal y como se describe en relación con el UE QQ200 mostrado en la figura 11.

Como otro ejemplo específico, en un escenario IoT, un UE puede  
15 representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorizaciones y/o mediciones, y transmite los resultados de dichas monitorizaciones y/o mediciones a otro UE y/o a un nodo de red. En este caso, el UE puede ser un dispositivo M2M, que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo particular, el UE puede implementar el estándar 3GPP NB-IoT.  
20 En otros escenarios, un UE puede representar un vehículo, como un coche, un autobús, un camión, un barco y un avión, u otro equipo capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas a su

funcionamiento.

En la práctica, se puede utilizar cualquier número de UE juntos con respecto a un único caso de uso. Por ejemplo, un primer UE puede ser o estar integrado en un dron y proporcionar la información de velocidad del dron (obtenida a través de un sensor de velocidad) a un segundo UE que es un controlador remoto que maneja el dron. Cuando el usuario realiza cambios desde el mando a distancia, el primer UE puede ajustar el acelerador del dron (por ejemplo, controlando un actuador) para aumentar o reducir la velocidad del dron. El primer y/o el segundo UE también pueden incluir más de una de las funcionalidades descritas anteriormente. Por ejemplo, un UE podría comprender el sensor y el actuador, y gestionar la comunicación de datos tanto para el sensor de velocidad como para los actuadores.

La Figura 12 muestra un nodo de red QQ300 de acuerdo con algunas realizaciones. Como se utiliza en este documento, nodo de red se refiere a un equipo capaz, configurado, dispuesto y/o operable para comunicarse directa o indirectamente con un UE y/o con otros nodos de red o equipos, en una red de telecomunicaciones. Algunos ejemplos de nodos de red son, entre otros, los puntos de acceso (AP) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), las estaciones base (BS) (por ejemplo, estaciones base de radio, Node B, evolved Node B (eNB) y NR NodeB (gNB)), nodos O-RAN o componentes de un nodo O-RAN (por ejemplo, O-RU, O-DU, O-CU).

Las estaciones base pueden clasificarse en función de la cobertura que

proporcionan (o, dicho de otro modo, de su nivel de potencia de transmisión) y, por lo tanto, dependiendo de la cobertura proporcionada, pueden denominarse estaciones base femto, estaciones base pico, estaciones base micro o estaciones base macro. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) las partes de una estación base de radio distribuida, tales como unidades digitales centralizadas, unidades distribuidas (por ejemplo, en un nodo de acceso O-RAN) y/o unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas cabezales de radio remotos (RRH). Tales unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena como una radio integrada con antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos de un sistema de antena distribuida (DAS).

Otros ejemplos de nodos de red incluyen nodos de acceso 5G con múltiples puntos de transmisión (multi-TRP), equipos de radio multiestándar (MSR) como MSR BS, controladores de red como controladores de red de radio (RNC) o controladores de estación base (BSC), estaciones transceptoras base (BTS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación multicelda/multidifusión (MCE), nodos de operación y mantenimiento (O&M), nodos de sistemas de soporte operativo (OSS), nodos de redes autoorganizadas (SON), nodos de posicionamiento (por ejemplo, centros de localización móvil de servicio evolucionado (E-SMLC)) y/o minimización de pruebas de conducción

(MDT).

El nodo de red QQ300 incluye un circuito de procesamiento QQ302, una memoria QQ304, una interfaz de comunicación QQ306 y una fuente de alimentación QQ308. El nodo de red QQ300 puede estar compuesto por

5 múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente NodeB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red QQ300 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de

10 los componentes separados pueden ser compartidos entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar varios NodeB. En tal escenario, cada par único de NodeB y RNC, puede en algunos casos ser considerado como un único nodo de red independiente. En algunas realizaciones, el nodo de red QQ300 puede estar configurado para soportar múltiples tecnologías de acceso

15 de radio (RAT). En tales realizaciones, algunos componentes pueden ser duplicados (por ejemplo, memoria QQ304 separada para diferentes RAT) y algunos componentes pueden ser reutilizados (por ejemplo, una misma antena QQ310 puede ser compartida por diferentes RAT). El nodo de red QQ300 también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes

20 ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red QQ300, por ejemplo GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, Zigbee, Z-wave, LoRaWAN, identificación por radiofrecuencia (RFID) o tecnologías inalámbricas Bluetooth.

Estas tecnologías inalámbricas pueden estar integradas en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo de red QQ300.

El circuito de procesamiento QQ302 puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad  
5 central de procesamiento, procesador de señal digital, circuito integrado de aplicación específica, matriz de compuertas programables en campo, o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso, o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o en  
conjunción con otros componentes del nodo de red QQ300, tales como la  
10 memoria QQ304, para proporcionar la funcionalidad del nodo de red QQ300.

En algunas realizaciones, el circuito de procesamiento QQ302 incluye un sistema en un chip (SOC). En algunas realizaciones, el circuito de procesamiento QQ302 incluye uno o más de los circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) QQ312 y el circuito de procesamiento de banda base QQ314. En algunas  
15 realizaciones, el circuito transceptor de radiofrecuencia (RF) QQ312 y el circuito de procesamiento de banda base QQ314 pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades separadas, como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito transceptor de RF QQ312 y el circuito de procesamiento de banda base QQ314 pueden estar  
20 en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

La memoria QQ304 puede comprender cualquier forma de memoria volátil o no volátil legible por ordenador, incluyendo, sin limitación, almacenamiento

persistente, memoria de estado sólido, memoria montada a distancia, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizadas por el circuito de procesamiento QQ302. La memoria QQ304 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de lógica, reglas, código, tablas y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito de procesamiento QQ302 y utilizadas por el nodo de red QQ300. La memoria QQ304 puede utilizarse para almacenar cualquier cálculo realizado por el circuito de procesamiento QQ302 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz de comunicación QQ306. En algunas realizaciones, el circuito de procesamiento QQ302 y la memoria QQ304 están integrados.

La interfaz de comunicación QQ306 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de señalización y/o datos entre un nodo de red, una red de acceso y/o un UE. Como se ilustra, la interfaz de comunicación QQ306 comprende puerto(s)/terminal(es) QQ316 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde una red a través de una conexión cableada. La interfaz de

comunicación QQ306 también incluye un circuito de front-end de radio QQ318 que pueden acoplarse a la antena QQ310 o, en determinadas realizaciones, formar parte de ella. El circuito de front-end de radio QQ318 comprende filtros QQ320 y amplificadores QQ322. El circuito de front-end de radio QQ318 puede

5 estar conectado a una antena QQ310 y al circuito de procesamiento QQ302. El circuito de front-end de radio puede estar configurado para acondicionar las señales comunicadas entre la antena QQ310 y el circuito de procesamiento QQ302. El circuito de front-end de radio QQ318 puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o UE a través de una conexión inalámbrica. El

10 circuito de front-end de radio QQ318 puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros apropiados de canal y ancho de banda utilizando una combinación de filtros QQ320 y/o amplificadores QQ322. A continuación, la señal de radio puede transmitirse a través de la antena QQ310. Del mismo modo, al recibir datos, la antena QQ310 puede recoger señales de

15 radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito de front-end de radio QQ318. Los datos digitales pueden pasarse al circuito de procesamiento QQ302. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo de red QQ300 no incluye

20 circuito de front-end de radio QQ318 separado, en su lugar, el circuito de procesamiento QQ302 incluye un circuitos de front-end de radio y está conectado a la antena QQ310. Del mismo modo, en algunas realizaciones, todos o algunos

de los circuitos transceptores de RF QQ312 forman parte de la interfaz de comunicación QQ306. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación QQ306 incluye uno o más puertos o terminales QQ316, el circuito de front-end de radio QQ318, y el circuito transceptor de RF QQ312, como parte de una  
5 unidad de radio (no mostrada), y la interfaz de comunicación QQ306 se comunica con el circuito de procesamiento de banda base QQ314, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena QQ310 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena  
10 QQ310 puede estar acoplada a la circuitería de front-end de radio QQ318 y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En ciertas realizaciones, la antena QQ310 está separada del nodo de red QQ300 y se puede conectar al nodo de red QQ300 a través de una interfaz o puerto.

15 La antena QQ310, la interfaz de comunicación QQ306, y/o el circuito de procesamiento QQ302 pueden estar configurados para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en el presente documento como realizadas por el nodo de red. Cualquier información, dato y/o señal puede recibirse de un UE, otro nodo de red y/o cualquier otro  
20 equipo de red. De manera similar, la antena QQ310, la interfaz de comunicación QQ306, y/o el circuito de procesamiento QQ302 pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en el presente documento

como realizada por el nodo de red. Cualquier información, dato y/o señal puede transmitirse a un UE, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

La fuente de alimentación QQ308 proporciona energía a los diversos componentes del nodo de red QQ300 en una forma adecuada para los  
5 respectivos componentes (por ejemplo, a un nivel de tensión y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente de alimentación QQ308 puede comprender además, o estar acoplada a, circuitos de gestión de energía para suministrar a los componentes del nodo de red QQ300 energía para realizar la funcionalidad descrita en el presente documento. Por ejemplo, el nodo de red  
10 QQ300 puede conectarse a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, la red eléctrica, una toma de corriente) a través de un circuito o interfaz de entrada, como un cable eléctrico, por lo que la fuente de alimentación externa suministra energía a los circuitos de alimentación de la fuente de alimentación QQ308. Como ejemplo adicional, la fuente de alimentación QQ308 puede comprender  
15 una fuente de energía en forma de batería o paquete de baterías que está conectado a, o integrado en, el circuito de alimentación. La batería puede proporcionar energía de reserva en caso de que falle la fuente de alimentación externa.

Las realizaciones del nodo de red QQ300 pueden incluir componentes  
20 adicionales más allá de los mostrados en la Figura 12 para proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en este documento y/o cualquier funcionalidad

necesaria para soportar la materia descrita en este documento. Por ejemplo, el nodo de red QQ300 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red QQ300 y para permitir la salida de información desde el nodo de red QQ300. Esto puede permitir a un usuario

5 realizar funciones de diagnóstico, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red QQ300.

Aunque los dispositivos informáticos descritos en el presente documento (por ejemplo, los UE y los nodos de red) pueden incluir la combinación de componentes de hardware ilustrada, otras realizaciones pueden comprender

10 dispositivos informáticos con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que estos dispositivos informáticos pueden comprender cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesaria para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en el presente documento. Las operaciones de determinación, cálculo, obtención o similares descritas en el

15 presente documento pueden ser realizadas por un circuito de procesamiento, que puede procesar información, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la información almacenada en el nodo de red, y/o realizando una o más operaciones basadas en la información obtenida o la

20 información convertida, y como resultado de dicho procesamiento realizar una determinación.

Además, aunque los componentes se representan como cajas

individuales situadas dentro de una caja mayor, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, los dispositivos informáticos pueden comprender múltiples componentes físicos diferentes que conforman un único componente ilustrado, y la funcionalidad puede estar dividida entre componentes separados. Por ejemplo, una interfaz de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en el presente documento, y/o la funcionalidad de los componentes puede dividirse entre el circuito de procesamiento y la interfaz de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones intensivas en computación pueden implementarse en hardware.

En ciertas realizaciones, algunas o todas las funcionalidades descritas en el presente documento pueden ser proporcionadas por un circuito de procesamiento que ejecuta instrucciones almacenadas en la memoria, que en ciertas realizaciones puede ser un producto de programa informático en forma de un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador. En realizaciones alternativas, algunas o todas las funcionalidades pueden ser proporcionadas por el circuito de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, como por ejemplo de forma cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador o no, el circuito de

procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan únicamente al circuito de procesamiento o a otros componentes del dispositivo informático, sino que son disfrutados por el dispositivo informático en su conjunto, y/o por los usuarios finales y una red inalámbrica en general.

Además, debe apreciarse que un "nodo de red" puede implementarse en un entorno de procesamiento virtualizado, como en un centro de datos en la nube. Por ejemplo, en un entorno con división CU/DU, al menos la CU puede implementarse utilizando recursos de procesamiento, memoria e interfaz virtualizados en un entorno informático de centro de datos.