

MOVILIDAD CONDICIONAL EN UNA RED DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente solicitud se refiere en general a una red de comunicación inalámbrica, y se refiere más particularmente a la movilidad condicional en dicha red.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La robustez de los procedimientos de movilidad frente a los fallos resulta un reto, especialmente en los sistemas de nueva radio (NR), cuyos enlaces de radio son más propensos a los desvanecimientos rápidos debido a sus mayores frecuencias de funcionamiento. La movilidad condicional es un enfoque para mejorar la robustez de la movilidad en este sentido. Con este enfoque, se puede ordenar a un dispositivo inalámbrico que realice un procedimiento de movilidad (por ejemplo, traspaso o reanudación) antes de lo que tradicionalmente se ordena, antes de que la calidad del enlace de radio de origen se deteriore por debajo de un determinado umbral. Pero se ordena al dispositivo inalámbrico que espere para realizar ese procedimiento de movilidad hasta que el dispositivo inalámbrico detecte que se cumple una determinada condición, por ejemplo, que la calidad del enlace de radio de origen se deteriora aún más por debajo de un umbral diferente. Una vez que el dispositivo detecta esa condición, el dispositivo puede realizar de forma autónoma el procedimiento de movilidad sin recibir ninguna otra señalización en el enlace de radio de origen, de modo que el procedimiento resulta robusto al deterioro del enlace de origen.

Este enfoque de movilidad condicional puede mejorar aún más la robustez de la movilidad si se preparan múltiples objetivos por adelantado, por ejemplo, para que existan múltiples opciones de objetivos ante el deterioro de las condiciones de origen. Sin embargo, la preparación de múltiples objetivos requiere la transmisión de múltiples configuraciones de movilidad condicional al dispositivo inalámbrico y, por lo tanto, pone en peligro la capacidad del dispositivo para procesar esas configuraciones de manera eficiente y/o oportuna. Esto puede, a su vez, poner en peligro la capacidad del enfoque de movilidad condicional para evitar el fracaso de la movilidad y/o el mal rendimiento del servicio.

BREVE DESCRIPCIÓN

Según algunas modalidades de la presente invención, un dispositivo inalámbrico está

configurado para procesar un mensaje que incluye múltiples configuraciones de movilidad condicional dentro de un retardo máximo permitido que es una función del número de configuraciones de movilidad condicional. El retardo máximo permitido puede, por ejemplo, aumentar linealmente con el número de configuraciones de movilidad condicional. En este y otros casos, el dispositivo puede disponer de tiempo suficiente para procesar todo el mensaje (es decir, todas las configuraciones) antes de tener que estar preparado para recibir una concesión de enlace ascendente para transmitir una respuesta al mensaje. En consecuencia, un nodo de la red radioeléctrica puede transmitir dicha concesión de enlace ascendente al dispositivo inalámbrico sólo después del retardo máximo permitido, es decir, para dar al dispositivo inalámbrico tiempo suficiente para procesar el mensaje.

En otras modalidades, un dispositivo inalámbrico recibe un mensaje que incluye tanto una configuración de monitorización de condición que configura el dispositivo inalámbrico para monitorizar una condición como una configuración de movilidad condicional que el dispositivo inalámbrico debe aplicar cuando detecta el cumplimiento de la condición. El dispositivo inalámbrico en estas modalidades puede estar configurado para procesar la configuración de monitorización de la condición (por ejemplo, inmediatamente) al recibir el mensaje, pero procesar la configuración de movilidad condicional sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de procesamiento. La condición previa de procesamiento puede, por ejemplo, cumplirse cuando se cumple la condición, cuando se inicia un tiempo de activación asociado con la configuración de movilidad condicional, cuando se activa o ejecuta un procedimiento de movilidad asociado con la configuración de movilidad condicional, cuando el dispositivo inalámbrico monitoriza, o comienza a monitorizar, el cumplimiento de la condición, o similares. En estos y otros casos, la configuración de movilidad condicional puede o no tener que ser procesada. Y, si se procesa, el procesamiento puede retrasarse para no poner en peligro la capacidad del dispositivo inalámbrico de cumplir con un retardo máximo permitido para el procesamiento y/o para estar listo para recibir una concesión de enlace ascendente.

Más particularmente, las modalidades de la presente invención incluyen un método realizado por un dispositivo inalámbrico. El método comprende recibir, desde un nodo de la red radioeléctrica, un mensaje que incluye una configuración de monitorización de condición y una configuración de movilidad condicional. La configuración de monitorización de condición configura el dispositivo inalámbrico para monitorizar una condición. El dispositivo inalámbrico debe aplicar la configuración de movilidad

condicional cuando el dispositivo inalámbrico detecta el cumplimiento de la condición. El método comprende el procesamiento de la configuración de monitorización de la condición al recibir el mensaje. El método también comprende el procesamiento de la configuración de movilidad condicional sujeta a una condición previa de procesamiento que se cumple.

En algunas modalidades, el dispositivo inalámbrico está configurado para procesar el mensaje dentro de un retardo máximo permitido. En este caso, el procesamiento de la configuración de movilidad condicional está sujeto a que se cumpla la condición previa de procesamiento para que el dispositivo inalámbrico cumpla con el retardo máximo permitido para procesar el mensaje. En una de estas modalidades, el retardo máximo permitido es independiente del número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

En algunas modalidades, el procesamiento de la configuración de movilidad condicional comprende el procesamiento de la configuración de movilidad condicional sólo siempre y cuando se cumple la condición previa de procesamiento.

En algunas modalidades, la condición previa de procesamiento se cumple cuando se cumple la condición o cuando se activa o ejecuta un procedimiento de movilidad asociado a la configuración de movilidad condicional.

En algunas modalidades, la condición previa de procesamiento se cumple: cuando se inicia un tiempo de activación asociado a la configuración de movilidad condicional; cuando el dispositivo inalámbrico monitoriza, o comienza a monitorizar, el cumplimiento de la condición; o cuando el dispositivo inalámbrico transmite una respuesta al mensaje.

En algunas modalidades, el método comprende además recibir una concesión de enlace ascendente del nodo de la red radioeléctrica, y transmitir, al nodo de la red radioeléctrica y en base a la concesión de enlace ascendente, una respuesta al mensaje. En una de estas modalidades, la condición previa de procesamiento se cumple después de transmitir la respuesta, pero no en respuesta a ella.

En algunas modalidades, el procesamiento de la configuración de movilidad condicional incluye la determinación de si el dispositivo inalámbrico es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional.

En algunas modalidades, el mensaje incluye múltiples configuraciones de movilidad condicional. En una de estas modalidades, el método comprende el procesamiento de cada una de las configuraciones de movilidad condicional sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de procesamiento respectiva para esa

configuración de movilidad condicional.

Las modalidades de la presente invención también incluyen un dispositivo inalámbrico correspondiente. El dispositivo inalámbrico está configurado (por ejemplo, mediante circuitos de comunicación y circuitos de procesamiento) para recibir, desde un nodo de la red radioeléctrica, un mensaje que incluye una configuración de monitorización de condición y una configuración de movilidad condicional. La configuración de monitorización de condición configura el dispositivo inalámbrico para monitorizar una condición. El dispositivo inalámbrico debe aplicar la configuración de movilidad condicional cuando el dispositivo inalámbrico detecta el cumplimiento de la condición. El dispositivo inalámbrico está configurado además para procesar la configuración de monitorización de condición al recibir el mensaje. El dispositivo inalámbrico también está configurado para procesar la configuración de movilidad condicional si se cumple una condición previa de procesamiento.

Además, las modalidades incluyen un programa informático correspondiente y una portadora de dicho programa informático, como un medio no transitorio legible por ordenador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es un diagrama de bloques de una red de comunicación inalámbrica según algunas modalidades.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una red de comunicación inalámbrica según otras modalidades.

La figura 3A es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un dispositivo inalámbrico según algunas modalidades.

La figura 3B es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un nodo de la red radioeléctrica según algunas modalidades.

La figura 4A es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un dispositivo inalámbrico según otras modalidades.

La figura 4B es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un nodo de la red radioeléctrica según otras modalidades.

La figura 5 es un diagrama de flujo lógico de un método realizado por un dispositivo inalámbrico según otras modalidades.

La figura 6 es un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico según algunas modalidades.

La figura 7 es un diagrama de bloques de un nodo de la red radioeléctrica según algunas modalidades.

La figura 8A y la figura 8B son diagramas de flujo de llamadas de un procedimiento de traspaso según algunas modalidades.

La figura 9 es un diagrama de flujo de llamadas de un procedimiento de traspaso condicional según algunas modalidades.

La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra un retardo máximo del procedimiento RRC según algunas modalidades.

La figura 11 es un diagrama de bloques de una red de comunicación inalámbrica según algunas modalidades.

La figura 12 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario según algunas modalidades.

La figura 13 es un diagrama de bloques de un entorno de virtualización según algunas modalidades.

La figura 14 es un diagrama de bloques de una red de comunicación con un ordenador anfitrión según algunas modalidades.

La figura 15 es un diagrama de bloques de un ordenador anfitrión según algunas modalidades.

La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

La figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

La figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La figura 1 ilustra una red de comunicación inalámbrica 10 según una o más modalidades. Como se muestra, la red 10, por ejemplo, una red 5G o una red Nueva Radio, NR, puede incluir una red de acceso (AN) 12 y una red central (CN) 14. La AN 12 conecta de forma inalámbrica un dispositivo de comunicación inalámbrico 16 (o simplemente "dispositivo inalámbrico 16") a la CN 14. La CN 14, a su vez, conecta el dispositivo inalámbrico 16 a una o más redes externas (no mostradas), como una red telefónica pública conmutada y/o

una red de paquetes de datos, por ejemplo, Internet.

La AN 12 proporciona enlaces a través de los cuales el dispositivo inalámbrico 16 puede acceder de forma inalámbrica al sistema 10, por ejemplo, utilizando comunicaciones de enlace ascendente y/o descendente. La AN 12 puede, por ejemplo, proporcionar enlaces 20-0, 20-1,...20-N (en general, enlaces 20) en forma de nodos de acceso, por ejemplo, estaciones base, células, sectores, haces conductores, portadoras o similares. Algunos enlaces 20 pueden proporcionar cobertura inalámbrica en diferentes áreas geográficas.

La red 10, por ejemplo, a través de uno o más nodos de red 18 en la AN 12 y/o CN 14, puede controlar la configuración del dispositivo inalámbrico 16 en varios aspectos. Es decir, la red 10 puede controlar la aplicación por parte del dispositivo inalámbrico 16 de diferentes tipos posibles de configuraciones. Por ejemplo, la red 10 puede controlar la configuración del dispositivo en términos de qué enlace 20 utiliza el dispositivo 16 para acceder a la red 10, por ejemplo, en o para un denominado modo conectado, que puede ser, por ejemplo, un modo en el que el dispositivo 16 ha establecido una conexión de control de recursos de radio, RRC, con la red 10, en contraste con un modo inactivo RRC en el que no se establece ninguna conexión RRC. La red 10 a este respecto puede transmitir al dispositivo inalámbrico 16 un tipo de configuración (por ejemplo, una configuración de movilidad) que, cuando es aplicada por el dispositivo inalámbrico 16, configura el dispositivo 16 para utilizar cierto(s) enlace(s) 20 para acceder a la red 10. En algunas modalidades, una configuración de movilidad puede, por ejemplo, configurar el dispositivo 16 para realizar un procedimiento de movilidad que hace que el dispositivo 16 pase de acceder a la red 10 a través de un enlace a acceder al sistema a través de otro enlace, por ejemplo, en modo conectado. En algunas modalidades, este cambio de enlace 24 puede ser un traspaso. En otro sentido, la red 10 puede controlar la configuración del dispositivo en términos de cuántos enlaces utiliza el dispositivo 16 para acceder a la red 10, por ejemplo, en el contexto de la conectividad dual, la agregación de portadoras, o similares. Por ejemplo, la red 10 puede señalar un tipo de configuración diferente al dispositivo 16 para añadir un grupo de células secundarias (SCG) o una célula secundaria. En otras modalidades, la red 10 puede señalar otro tipo de configuración al dispositivo 16 para reanudar una conexión, por ejemplo, una reanudación de conexión RRC, para una reconfiguración con sincronización, para una reconfiguración, para un restablecimiento, o similares. En otros aspectos, la red 10 puede señalar un tipo diferente de configuración que configure el dispositivo inalámbrico 16 para realizar una medición, o

aún otro tipo de configuración que configure el dispositivo inalámbrico 16 para grabar/registrar cierta información.

De acuerdo con las modalidades de la presente invención, la red 10 puede transmitir una configuración de movilidad al dispositivo inalámbrico 16, pero indicar que el dispositivo inalámbrico 16 sólo debe aplicar condicionalmente esa configuración. En este sentido, la red 10 transmite al dispositivo inalámbrico 16 una -llamada configuración de movilidad -condicional que es una configuración que el dispositivo inalámbrico 16 debe aplicar condicionalmente. En este caso, se ordena al dispositivo inalámbrico 16 que espere para aplicar la configuración hasta que el dispositivo inalámbrico detecte que se cumple una condición, por ejemplo, que la calidad del enlace de radio de origen se deteriora aún más por debajo de un umbral diferente. Una vez que el dispositivo detecta la condición, el dispositivo 16 puede aplicar autónomamente la configuración sin recibir ninguna otra señalización.

En algunas modalidades, la red 10 puede transmitir múltiples configuraciones de movilidad condicional al dispositivo inalámbrico 16, por ejemplo, como diferentes opciones para que el dispositivo inalámbrico 16 aplique cualquiera de las configuraciones cuya aplicación esté condicionada a una condición cumplida. El nodo de red 18 en estas modalidades mostradas en la Figura 1 puede transmitir al dispositivo inalámbrico 16 un mensaje 26, por ejemplo, en forma de un mensaje RRC tal como un mensaje de reconfiguración RRC o un mensaje de reconfiguración condicional RRC. El mensaje 26 puede incluir múltiples configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, donde $K > 1$. Cada configuración de movilidad condicional puede ser una configuración de movilidad que el dispositivo inalámbrico 16 debe aplicar cuando el dispositivo inalámbrico detecta el cumplimiento de una condición respectiva (que también puede ser indicada por el mensaje 26).

El dispositivo inalámbrico 16 en algunas modalidades está configurado para procesar el mensaje 26, por ejemplo, al recibir todo o al menos una parte del mensaje 26. El procesamiento del mensaje 26 en este sentido significa evaluar el contenido del mensaje 26, aplicar una configuración incluida en el mensaje, o ambos. Este procesamiento puede incluir, por ejemplo, para cada una de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, determinar si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional. Esto puede implicar, por ejemplo, comprobar si el dispositivo inalámbrico es capaz de soportar una configuración de acceso aleatorio, parámetros de seguridad, u otros parámetros indicados por la configuración de

movilidad condicional. En una o más modalidades, el dispositivo inalámbrico 16 procesa todo el mensaje 26, por ejemplo, realizando esta comprobación para todas las configuraciones de movilidad condicional.

Sin embargo, independientemente del tipo particular de procesamiento, el dispositivo inalámbrico 16 según algunas modalidades está configurado para procesar el mensaje 26 dentro de un retardo máximo permitido 30. Este retardo máximo permitido 30 puede expresarse, por ejemplo, como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje 26 en una capa física del dispositivo inalámbrico 16 hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico 16 estará listo para la recepción de una concesión de enlace ascendente para un mensaje de respuesta que el dispositivo inalámbrico 16 debe transmitir en respuesta al mensaje 26. En cualquier caso, el retardo máximo permitido 30 en algunas modalidades es una función de un número K de las configuraciones de movilidad condicional 28-1,...28-K. Por ejemplo, de acuerdo con esta función en algunas modalidades, el retardo máximo permitido 30 en algunas modalidades aumenta (por ejemplo, linealmente) a medida que el número K de la configuración de movilidad condicional aumenta. Como un ejemplo, el retardo máximo permitido 30 puede ser igual a $A \cdot K$, donde A es un número entero de unidades de tiempo (por ejemplo, milisegundos). O bien, el retardo máximo permitido 30 puede ser igual a $A \cdot K + B$, donde B es también un número entero de unidades de tiempo. En otro ejemplo, el retardo máximo permitido 30 puede ser igual a $A \cdot (K-1) + B$.

En algunas modalidades, proporcionar el retardo máximo permitido 30 en función del número K de las configuraciones de movilidad condicional 28-1,...28-K puede permitir ventajosamente al dispositivo inalámbrico 16 el tiempo suficiente para procesar el mensaje 26 y estar aún listo para una concesión de enlace ascendente de la red 10. En algunas modalidades, por ejemplo, después de que el retardo máximo permitido 30 haya pasado desde la recepción del mensaje 26, el nodo de red 18 puede transmitir y el dispositivo inalámbrico 16 puede recibir dicha concesión de enlace ascendente 32. El dispositivo inalámbrico 16 puede entonces transmitir una respuesta al mensaje 26 basada en la concesión de enlace ascendente 32. La respuesta puede, por ejemplo, reconocer el mensaje 26, indicar si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con todas o algunas de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, y/o indicar si el dispositivo inalámbrico 16 tuvo éxito o falló en el cumplimiento o aplicación de todas o algunas de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K. En algunas modalidades, la respuesta puede indicar lo anterior sobre una base de configuración por

configuración, por ejemplo, indicar que el dispositivo inalámbrico 16 no es capaz de cumplir con una o más configuraciones de movilidad condicional 28-1,...28-K. En algunas modalidades, si el dispositivo inalámbrico 16 no puede cumplir con al menos una de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, el dispositivo inalámbrico 16 puede iniciar un procedimiento de restablecimiento de la conexión o un procedimiento de liberación de la conexión.

Aunque el retardo máximo permitido 30 se expresó anteriormente como una función del número K de las configuraciones de movilidad condicional 28-1,...28-K, el retardo máximo permitido 30 puede expresarse de otras maneras en otras modalidades. Por ejemplo, en algunas modalidades, el mensaje 26 incluye, para cada uno de los múltiples objetivos (por ejemplo, células objetivo, frecuencias objetivo, etc.), una configuración de movilidad condicional. En una o más modalidades, el número K de configuraciones de movilidad condicional es el mismo que el número de objetivos. En este caso, el retardo máximo permitido 30 puede expresarse de forma equivalente como una función del número de configuraciones de movilidad condicional o del número de objetivos. En otras modalidades, puede haber múltiples configuraciones de movilidad condicional para el mismo objetivo. En este caso, el retardo máximo permitido 30 puede expresarse como una función del número de configuraciones de movilidad condicional o del número de objetivos, dependiendo del resultado deseado.

La figura 2 ilustra aún otras modalidades de la presente invención, en las que la red de comunicación inalámbrica 10 es como la descrita en la figura 1, excepto por las diferencias que se indican a continuación. Como se muestra, el dispositivo inalámbrico 16 puede recibir un mensaje 34 que incluye una configuración de monitorización de condición 36 y una configuración de movilidad condicional 38. La configuración de monitorización de condición 36 configura el dispositivo inalámbrico 16 para monitorizar una condición. El dispositivo inalámbrico 16 debe aplicar la configuración de movilidad condicional 38 cuando el dispositivo inalámbrico 16 detecta el cumplimiento de esta condición.

El dispositivo inalámbrico 16 está configurado para procesar la configuración de monitorización de condición 36 (inmediatamente) al recibir el mensaje 34.

Dicho procesamiento puede implicar, por ejemplo, la comprobación de si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con la configuración de monitorización de condición 36. Por el contrario, el dispositivo inalámbrico 16 en algunas modalidades está configurado para procesar la configuración de movilidad condicional 38 más tarde (por ejemplo, de una manera retrasada en comparación con la configuración de monitorización

de condición 36) y/o sujeto a que se cumpla una determinada condición previa. El procesamiento de la configuración de movilidad condicional 38 puede implicar de manera similar la comprobación de si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional 36. El dispositivo inalámbrico 16 puede retrasar y/o precondicionar este y otros tipos de procesamiento de la configuración de movilidad condicional 38 de esta manera para evitar poner en peligro su capacidad de cumplir con un retardo máximo permitido 40, es decir, un retardo entre el momento en que el dispositivo inalámbrico 16 recibe el mensaje 34 y el momento en que el dispositivo inalámbrico 16 debe estar listo para recibir una concesión de enlace ascendente 42 para una respuesta al mensaje 34.

De hecho, en algunas modalidades, este retardo máximo permitido 40 tiene un valor que es independiente del número de configuraciones de seguimiento condicional incluidas en el mensaje 34. En estas y otras modalidades, entonces, el mensaje 34 puede incluso tener múltiples configuraciones de movilidad condicional 38, en cuyo caso el dispositivo inalámbrico puede retrasar y/o precondicionar el procesamiento de una o más de esas configuraciones de movilidad condicional 38. Hacer esto puede permitir al dispositivo inalámbrico 16 cumplir con el retardo máximo permitido 40 sin importar cuántas configuraciones de movilidad condicional 38 se incluyan en el mensaje 34. El dispositivo inalámbrico 16 en algunas modalidades puede, por ejemplo, simplemente almacenar en memoria cualquier configuración de movilidad condicional 38 que se incluya en el mensaje 34, para su posterior procesamiento siempre y cuando se cumpla la condición previa de procesamiento.

En algunas modalidades a este respecto, la respuesta que el dispositivo inalámbrico 16 transmite después del retardo máximo permitido 40 puede indicar únicamente si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con todas o algunas de las configuraciones de monitorización de condición 36 incluidas en el mensaje 34 (según lo determinado por el procesamiento del dispositivo inalámbrico de las configuraciones de monitorización de condición 36). La respuesta puede no indicar si el dispositivo inalámbrico 16 es capaz de cumplir con todas o algunas de las configuraciones de movilidad condicional 38 incluidas en el mensaje 34, ya que en el momento en que se transmite la respuesta el dispositivo inalámbrico 16 puede no haber procesado las configuraciones de movilidad condicional 38 para comprobar dicha conformidad. En su lugar, el dispositivo inalámbrico 16 puede transmitir otra respuesta más tarde, una vez que el dispositivo inalámbrico 16 haya procesado al menos una de las configuraciones de

movilidad condicional 38, como por ejemplo comprobando el cumplimiento de esa al menos una configuración de movilidad condicional. En algunas modalidades, si el dispositivo inalámbrico 16 no puede cumplir con al menos una de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, según lo determinado por la comprobación de cumplimiento diferida del dispositivo inalámbrico, el dispositivo inalámbrico 16 sólo puede iniciar entonces un procedimiento de restablecimiento de la conexión o un procedimiento de liberación de la conexión.

En cualquier caso, cuando el dispositivo inalámbrico 16 procesa una configuración de movilidad condicional 38 sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de "procesamiento", la condición previa puede cumplirse, por ejemplo, cuando se cumple la condición para aplicar la configuración de movilidad condicional 38. De esta manera, el dispositivo inalámbrico 16 puede evitar tener que procesar la configuración de movilidad condicional 38 si la configuración 38 nunca termina necesitando ser aplicada o al menos pospone tener que procesar la configuración 38 hasta que necesite ser aplicada. En otras modalidades, la condición previa puede cumplirse cuando se inicia un tiempo de activación asociado a la configuración de movilidad condicional 38, cuando se activa o ejecuta un procedimiento de movilidad asociado a la configuración de movilidad condicional 38, cuando el dispositivo inalámbrico 16 monitoriza, o comienza a monitorizar, el cumplimiento de la condición para aplicar la configuración 38, o similares.

En cualquiera de estas formas de modalidad, el dispositivo inalámbrico 16 puede, en algunos casos, comenzar a procesar una configuración de movilidad condicional incluida en el mensaje 34 sólo después de (pero no en respuesta a) recibir la concesión del enlace ascendente 42 y/o sólo después de transmitir una respuesta al mensaje 34.

En vista de las modificaciones y variaciones de la presente invención, la Figura 3A representa un método realizado por un dispositivo inalámbrico 16 de acuerdo con modalidades particulares, por ejemplo, para la movilidad condicional en una red de comunicación inalámbrica 10. Como se muestra, el método incluye recibir, desde un nodo de la red radioeléctrica, un mensaje 26 que incluye múltiples configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K (Bloque 300). El método en algunas modalidades incluye además procesar el mensaje 26 dentro de un retardo máximo permitido 30 que es una función de un número K de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K (Bloque 310).

El método, en una o más modalidades, comprende además, una vez transcurrido el retardo máximo permitido 30 desde la recepción del mensaje 26, recibir una concesión de enlace ascendente 32 del nodo de la red radioeléctrica (bloque 320). El método en

este caso puede comprender entonces transmitir, al nodo de la red radioeléctrica, un mensaje de respuesta basado en la concesión de enlace ascendente 32 (bloque 330).

La figura 3B representa un método realizado por un nodo de la red radioeléctrica de acuerdo con otras modalidades particulares, por ejemplo, para facilitar la movilidad condicional en una red de comunicación inalámbrica 10. El método puede comprender la transmisión, desde el nodo de la red radioeléctrica a un dispositivo inalámbrico 16, de un mensaje 26 que incluye múltiples configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K (bloque 350). El método en algunas modalidades puede comprender también, después de un retardo máximo permitido 30 que es una función de un número K de las configuraciones de movilidad condicional 28-1...28-K, transmitir desde el nodo de la red radioeléctrica al dispositivo inalámbrico 16 una concesión de enlace ascendente 32 para una respuesta que debe ser transmitida por el dispositivo inalámbrico 16 como respuesta al mensaje 26 (Bloque 360). En algunas modalidades, el método comprende además recibir la respuesta del dispositivo inalámbrico 16 (bloque 370).

La figura 4A representa un método realizado por un dispositivo inalámbrico 16 de acuerdo con determinadas modalidades, por ejemplo, para la movilidad condicional en una red de comunicación inalámbrica 10. El método, tal como se muestra, incluye recibir, desde un nodo de la red radioeléctrica, un mensaje 26 que incluye, para cada uno de los múltiples objetivos, una configuración de movilidad condicional (bloque 400). El método puede comprender además procesar el mensaje 26 dentro de un retardo máximo permitido 30 que es una función de un número de los múltiples objetivos (Bloque 410).

En algunas modalidades, el método comprende también, una vez transcurrido el retardo máximo permitido 30 desde la recepción del mensaje 26, recibir una concesión de enlace ascendente 32 del nodo de la red radioeléctrica (bloque 420). El método puede comprender entonces transmitir, al nodo de la red radioeléctrica, un mensaje de respuesta basado en la concesión de enlace ascendente 32 (bloque 430).

La figura 4B representa un método realizado por un nodo de la red radioeléctrica de acuerdo con otras modalidades particulares, por ejemplo, para facilitar la movilidad condicional en una red de comunicación inalámbrica 10. El método puede comprender la transmisión, desde el nodo de la red radioeléctrica a un dispositivo inalámbrico 16, de un mensaje 26 que incluye, para cada uno de los múltiples objetivos, una configuración de movilidad condicional (bloque 450). El método también puede comprender, después de un retardo máximo permitido 30 que es una función de un número de los múltiples objetivos, transmitir desde el nodo de la red radioeléctrica al dispositivo inalámbrico 16 una

concesión de enlace ascendente 32 para una respuesta que debe ser transmitida por el dispositivo inalámbrico 16 como respuesta al mensaje 26 (Bloque 460). En algunas modalidades, el método comprende además recibir la respuesta del dispositivo inalámbrico 16 (bloque 470).

La figura 5 representa un método realizado por un dispositivo inalámbrico 16 de acuerdo con determinadas modalidades, por ejemplo, para la movilidad condicional en una red de comunicación inalámbrica 10. El método, como se muestra, incluye la recepción, desde un nodo de la red radioeléctrica, de un mensaje 34 que incluye (i) una configuración de monitorización de condición 36 que configura el dispositivo inalámbrico 16 para monitorizar una condición; y (ii) una configuración de movilidad condicional 38 que el dispositivo inalámbrico 16 debe aplicar cuando el dispositivo inalámbrico 16 detecta el cumplimiento de la condición (bloque 500). El método comprende además procesar la configuración de monitorización de la condición 36 al recibir el mensaje 34 (Bloque 510). El método también puede comprender el procesamiento de la configuración de movilidad condicional 38 sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de procesamiento (Bloque 520).

En algunas modalidades, la condición previa de procesamiento se cumple cuando se cumple la condición para aplicar la configuración de movilidad condicional 38. En otras modalidades, la condición previa de procesamiento puede cumplirse cuando se inicia un tiempo de activación asociado a la configuración de movilidad condicional 38, cuando se activa o ejecuta un procedimiento de movilidad asociado a la configuración de movilidad condicional 38, cuando el dispositivo inalámbrico 16 monitoriza, o comienza a monitorizar, el cumplimiento de la condición para aplicar la configuración 38, o similares.

En algunas modalidades, el método comprende además recibir una concesión de enlace ascendente 42 del nodo de la red radioeléctrica (bloque 530). El método puede incluir entonces la transmisión, al nodo de la red radioeléctrica y en base a la concesión de enlace ascendente 42, de una respuesta al mensaje 34 (bloque 540).

Tener en cuenta que cada paso en líneas punteadas en las figuras anteriores es opcional.

Nótese que los aparatos descritos anteriormente pueden realizar los métodos aquí descritos y cualquier otro procesamiento implementando cualquier medio funcional, módulos, unidades o circuitos. En una modalidad, por ejemplo, los aparatos comprenden circuitos o circuitos respectivos configurados para realizar los pasos mostrados en las figuras del método. Los circuitos o circuitería a este respecto pueden comprender circuitos

dedicados a realizar ciertos procesamiento funcionales y/o uno o más microprocesadores en conjunción con la memoria. Por ejemplo, los circuitos pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial, y similares. Los circuitos de procesamiento pueden estar configurados para ejecutar un código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio, la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en la memoria puede incluir instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente invención, en varias modalidades. En las modalidades que emplean memoria, la memoria almacena el código de programa que, cuando es ejecutado por uno o más procesadores, lleva a cabo las técnicas descritas en la presente invención.

La figura 6, por ejemplo, ilustra un dispositivo inalámbrico 600 (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 16) como se implementa de acuerdo con una o más modalidades. Como se muestra, el dispositivo inalámbrico 600 incluye circuitos de procesamiento 610 y circuitos de comunicación 620. Los circuitos de comunicación 620 (por ejemplo, circuitería de radio) están configurados para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde uno o más nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. Dicha comunicación puede ocurrir a través de una o más antenas que son internas o externas al dispositivo inalámbrico 600. Los circuitos de procesamiento 610 están configurados para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 3A, la Figura 4A o la Figura 5, como por ejemplo, ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria 630. Los circuitos de procesamiento 610 a este respecto pueden implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

La figura 7 ilustra un nodo de red 700 (por ejemplo, el nodo de red 18) como se implementa de acuerdo con una o más modalidades. Como se muestra, el nodo de red 700 incluye circuitos de procesamiento 710 y circuitos de comunicación 720. Los circuitos de comunicación 720 están configurados para transmitir y/o recibir información hacia y/o desde uno o más nodos, por ejemplo, a través de cualquier tecnología de comunicación. Los circuitos de procesamiento 710 están configurados para realizar el procesamiento descrito anteriormente, por ejemplo, en la Figura 3B o la Figura 4B, como por ejemplo

ejecutando instrucciones almacenadas en la memoria 730. Los circuitos de procesamiento 710 a este respecto pueden implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

Los expertos en la materia también apreciarán que las modalidades de la presente invención incluyen además los correspondientes programas informáticos.

Un programa informático comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador de un aparato, hacen que éste lleve a cabo cualquiera de los respectivos procesos descritos anteriormente. A este respecto, un programa informático puede comprender uno o varios módulos de código correspondientes a los medios o unidades descritos anteriormente.

Las modalidades incluyen además una portadora que contiene dicho programa informático. Esta portadora puede incluir una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

En este sentido, las modalidades de la presente invención también incluyen un producto de programa informático almacenado en un medio legible por ordenador no transitorio (almacenamiento o grabación) y que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador de un aparato, hacen que el aparato realice lo descrito anteriormente.

Las modalidades incluyen además un producto de programa informático que comprende porciones de código de programa para realizar los pasos de cualquiera de las modalidades aquí expuestas cuando el producto de programa informático es ejecutado por un dispositivo informático. Este producto de programa informático puede ser almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.

A continuación se describirán otras modalidades. Al menos algunas de estas modalidades pueden describirse como aplicables en determinados contextos y/o tipos de red inalámbrica con fines ilustrativos, pero las modalidades son igualmente aplicables en otros contextos y/o tipos de red inalámbrica no descritos explícitamente.

Un equipo de usuario RRC_CONNECTED (UE) en Evolución de Largo Plazo (LTE) (también llamado EUTRA) puede ser configurado por la red para realizar mediciones y, al activar los informes de medición, la red puede enviar un comando de traspaso al UE (en LTE un *RRConnectionReconfiguration* con un campo llamado *mobilityControlInfo* y en Nueva Radio (NR) un *RRCReconfiguration* con un campo *reconfigurationWithSync*).

Estas reconfiguraciones son preparadas por la célula de destino a petición del nodo de origen (a través de la interfaz X2 en el caso de EUTRA-EPC o de la interfaz Xn

en el caso de EUTRA-5GC o NR) y tiene en cuenta la configuración RRC existente que el UE tiene con la célula de origen (que se proporcionan en la solicitud entre nodos). Entre otros parámetros, esa reconfiguración proporcionada por la célula de destino contiene toda la información que el UE necesita para acceder a la célula de destino, por ejemplo, la configuración de acceso aleatorio, una nueva Identidad Temporal de Red Radio Celular (C-RNTI) asignada por la célula de destino y los parámetros de seguridad que permiten al UE calcular las nuevas claves de seguridad asociadas a la célula de destino para que el UE pueda enviar un mensaje de traspaso completo en la Portadora de Radio Señalización nº 1 (SRB1) (cifrado y con protección de integridad) basado en las nuevas claves de seguridad al acceder a la célula de destino.

Las figuras 8A y 8B resumen el flujo de señalización entre el UE, el nodo de origen y el nodo de destino durante un procedimiento de traspaso.

Como se muestra, el UE puede estar transmitiendo datos de usuario a y/o recibiendo datos de usuario de la(s) Función(es) del Plano de Usuario a través de un gNB de origen. La preparación del traspaso H1, la ejecución del traspaso H2 y la finalización del traspaso H3 pueden proceder como sigue.

Paso 0. El contexto del UE dentro del gNB de origen contiene información relativa a la itinerancia y a las restricciones de acceso que se proporcionaron en el establecimiento de la conexión o en la última actualización del avance de la temporización (TA).

Paso 1. El gNB de origen configura los procedimientos de medición del UE y el UE informa de acuerdo con la configuración de medición.

Paso 2. El gNB de origen decide traspasar el UE, basándose en la información de *MeasurementReport* y Radio Resource Management (RRM).

Paso 3. El gNB de origen emite un mensaje de solicitud de traspaso al gNB de destino pasando un contenedor RRC transparente con la información necesaria para preparar el traspaso en el lado de destino. La información incluye, como mínimo, el ID de la célula de destino, el KgNB*, la identidad temporal de la red radioeléctrica de la célula (C-RNTI) del UE en el gNB de origen, la configuración RRM, incluido el tiempo de inactividad del UE, la configuración básica del AS, incluida la *información de la antena y la frecuencia de la portadora DL*, las reglas actuales de asignación del flujo de la QoS a la portadora radioeléctrica de datos (DRB) aplicadas al UE, el bloque de información del sistema nº 1 (SIB1) del gNB de origen, las capacidades del UE para las diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico (RAT), la información relacionada con la sesión de la

unidad de datos de protocolo (PDU), y puede incluir la información de medición comunicada por el UE, incluida la información relacionada con el haz conductor, si está disponible. La información relacionada con la sesión PDU incluye la información de la porción (si se admite) y los perfiles de QoS a nivel de flujo. NOTA: Después de emitir una solicitud de traspaso, el gNB de origen no debería reconfigurar el UE, incluyendo la modalidad de un mapeo de flujo QoS reflectivo a DRB.

Paso 4. El gNB de destino puede realizar el control de admisión. El control de admisión con conocimiento de los segmentos se llevará a cabo si la información de los segmentos se envía al gNB de destino. Si las sesiones PDU se asocian a segmentos no admitidos, el gNB de destino rechazará dichas sesiones PDU.

Paso 5. El gNB de destino prepara el traspaso con L1/L2 y envía el HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE (ACUSE DE PETICIÓN DE TRASPASO) al gNB de origen, que incluye un contenedor transparente que se enviará al UE como mensaje RRC para realizar el traspaso.

Paso 6. El gNB de origen activa el traspaso Uu enviando un mensaje *RRCReconfiguration* al UE, que contiene la información necesaria para acceder a la célula de destino: al menos el ID de la célula de destino, el nuevo C-RNTI, los identificadores del algoritmo de seguridad del gNB de destino para los algoritmos de seguridad seleccionados. También puede incluir un conjunto de recursos dedicados del canal de acceso aleatorio (RACH), la asociación entre los recursos RACH y el (los) bloque(s) de señal de sincronización (SSB), la asociación entre los recursos RACH y la(s) configuración(es) de la señal de referencia de información del estado del canal (CSI-RS) específica del UE, los recursos RACH comunes y la información del sistema de la célula de destino, etc.

Paso 7. El gNB de origen envía el mensaje SN STATUS TRANSFER al gNB de destino.

El UE puede entonces separarse de la célula antigua y sincronizarse con la nueva célula. El gNB de origen puede entregar los datos de usuario almacenados en la memoria intermedia y en tránsito al gNB de destino, reenviando dichos datos de usuario al gNB de destino. El gNB de destino puede almacenar en el búfer estos datos de usuario desde el gNB de origen.

Paso 8. El UE se sincroniza con la célula de destino y completa el procedimiento de traspaso RRC enviando el mensaje *RRCReconfigurationComplete* al gNB de destino.

En este punto, el UE puede transmitir datos de usuario a y/o recibir datos de

usuario del gNB de destino, pero el gNB de destino sólo puede transmitir datos de usuario a la(s) UPF(s). Para que el gNB de destino pueda recibir datos de usuario de la(s) UPF(s) para el UE, el gNB de destino procede como sigue.

Paso 9. El gNB de destino envía un mensaje PATH SWITCH REQUEST (PETICIÓN DE CONMUTACIÓN DE RUTA) a la función de acceso y movilidad (AMF) para que el núcleo 5G (5GC) conmute la ruta de datos del enlace descendente (DL) hacia el gNB de destino y establezca una instancia de interfaz NG-C hacia el gNB de destino.

Paso 10. El 5GC cambia la ruta de datos DL hacia el gNB de destino. La función de plano de usuario (UPF) envía uno o más paquetes de "marcador de fin" en el antiguo trayecto al gNB de origen por sesión/túnel PDU y, a continuación, puede liberar cualquier recurso del plano U/TNL hacia el gNB de origen. El gNB de origen puede enviar de forma similar uno o más paquetes "marcador de fin" al gNB de destino.

En este punto, el gNB de destino puede transmitir datos de usuario a y recibir datos de usuario de la(s) UPF(s) para el UE.

Paso 11. El AMF confirma el mensaje PATH SWITCH REQUEST con el mensaje PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGE.

Paso 12. Al recibir el mensaje PATH SWITCH REQUEST ACKNOWLEDGE de la AMF, el gNB de destino envía el UE CONTEXT RELEASE (LIBERAR CONTEXTO DE UE) para informar al gNB de origen sobre el éxito del traspaso. El gNB de origen puede entonces liberar los recursos de radio y del plano C asociados al contexto del UE. Cualquier reenvío de datos en curso puede continuar.

Tanto en LTE como en NR, existen algunos principios para los traspasos (o, en términos más generales, la movilidad en RRC_CONNECTED). La movilidad en RRC_CONNECTED se basa en la red, ya que ésta tiene la mejor información sobre la situación actual, como las condiciones de carga, los recursos en los distintos nodos, las frecuencias disponibles, etc. La red también puede tener en cuenta la situación de muchos UEs en la red, para una perspectiva de asignación de recursos. La red prepara una célula de destino antes de que el equipo de usuario acceda a ella. La célula de origen proporciona al UE la configuración RRC que se utilizará en la célula de destino, incluida la configuración SRB1 para enviar el traspaso (HO) completo. La célula de destino proporciona al UE un C-RNTI de destino, es decir, el objetivo identifica al UE a partir del mensaje 3 (MSG.3) en el nivel de control de acceso al medio (MAC) para el mensaje HO completo. Por lo tanto, no hay búsqueda de contexto, a menos que se produzca un fallo. Para acelerar el traspaso, la red proporciona la información necesaria sobre cómo

acceder al objetivo, por ejemplo, la configuración del canal de acceso aleatorio (RACH), de modo que el equipo de usuario no tenga que adquirir información del sistema (SI) antes del traspaso. El UE puede disponer de recursos de acceso aleatorio sin contención (CFRA), es decir, en ese caso la célula de destino identifica al UE a partir del preámbulo (MSG.1). El principio subyacente es que el procedimiento puede optimizarse siempre con recursos dedicados. En el traspaso condicional (CHO), esto puede ser un poco complicado, ya que no se sabe con certeza cuál es el objetivo final, pero tampoco el momento. La seguridad se prepara antes de que el UE acceda a la célula de destino, es decir, las claves deben refrescarse antes de enviar el mensaje RRC Conexión Reconfiguración Completa (Connection Reconfiguration Complete), basado en nuevas claves y encriptado y protegido en su integridad para que el UE pueda ser verificado en la célula de destino. Se admite tanto la reconfiguración completa como la delta para poder minimizar el comando HO.

La movilidad se mejorará en LTE y NR en el 3GPP en la versión 16. Los principales objetivos son mejorar la robustez en el traspaso y disminuir el tiempo de interrupción en el traspaso.

Un problema relacionado con la robustez en el traspaso es que el comando HO (*RRCConnectionReconfiguration* con *mobilityControlInfo* y *RRCReconfiguration* con un campo *reconfigurationWithSync*) se envía normalmente cuando las condiciones de radio para el UE ya son bastante malas. Esto puede llevar a que el comando HO no llegue al UE a tiempo si el mensaje está segmentado o hay retransmisiones.

En LTE y NR, puede haber diferentes soluciones para aumentar la robustez de la movilidad. Una de ellas es la denominada "traspaso condicional" o "comando de traspaso temprano". Para evitar la dependencia no deseada del enlace de radio de servicio sobre el momento (y las condiciones radioeléctricas) en que el UE debe ejecutar el traspaso, debe ofrecerse la posibilidad de proporcionar antes la señalización RRC para el traspaso al UE.

Para ello, debería ser posible asociar el comando HO con una condición, por ejemplo, basada en condiciones radioeléctricas posiblemente similares a las asociadas a un evento A3, en el que un determinado vecino se convierte en X db mejor que el objetivo. En cuanto se cumpla la condición, el UE ejecutará el traspaso de acuerdo con el comando de traspaso proporcionado.

Dicha condición podría ser, por ejemplo, que la calidad de la célula o el haz de destino sea X dB mayor que la de la célula servidora. El umbral Y utilizado en un evento de informe de medición precedente debería entonces elegirse más bajo que el de la

condición de ejecución del traspaso. Esto permite a la célula servidora preparar el traspaso tras la recepción de un informe de medición anterior y proporcionar la *RRCCConnectionReconfiguration* con *mobilityControlInfo* en un momento en el que el enlace de radio entre la célula de origen y el UE todavía es estable. La ejecución del traspaso se realiza en un momento (y umbral) posterior que se considera óptimo para la ejecución del traspaso.

La figura 9 muestra un ejemplo con una célula de servicio y una célula de destino. En la práctica, a menudo puede haber muchas células o haces conductores que el UE reportó como posibles candidatos en base a sus mediciones anteriores de gestión de recursos de radio (RRM). La red debería entonces tener la libertad de emitir comandos de traspaso condicional para varios de esos candidatos. La *RRCCConnectionReconfiguration* para cada uno de esos candidatos puede diferir, por ejemplo, en cuanto a la condición de ejecución de la HO (señal de referencia, RS, a medir y umbral a superar), así como en cuanto al preámbulo de acceso aleatorio (RA) que se enviará cuando se cumpla una condición.

Mientras el UE evalúa la condición, debe seguir operando según su configuración RRC actual, es decir, sin aplicar el comando HO condicional. Cuando el equipo determina que la condición se cumple, se desconecta de la célula de servicio, aplica el comando HO condicional y se conecta a la célula de destino.

Estos pasos son equivalentes a la ejecución del traspaso instantáneo actual.

Más concretamente, en la figura 9, el gNB servidor puede intercambiar datos del plano de usuario (UP) con el UE. En el paso 1, el UE envía un informe de medición con un umbral "bajo" al gNB servidor. El gNB servidor toma una decisión de traspaso (HO) basada en este informe temprano. En el paso 2, el gNB servidor envía una solicitud de HO temprana a un gNB de destino. El gNB de destino acepta la solicitud HO y construye una configuración RRC. El gNB de destino devuelve un acuse de recibo HO, incluyendo la configuración RRC, al gNB servidor en el paso 3. En el paso 4, se envía al UE un comando HO condicional con un umbral "alto".

Posteriormente, las mediciones realizadas por el UE pueden cumplir la condición de HO del comando de HO condicional. De este modo, el UE activa el traspaso condicional pendiente. El UE realiza la sincronización y el acceso aleatorio con el gNB de destino en el paso 5, y la confirmación HO se intercambia en el paso 6. En el paso 7, el gNB de destino informa al gNB servidor de que el HO se ha completado. El gNB de destino puede entonces intercambiar datos del plano de usuario (UP) con el UE.

Consideremos ahora el procesamiento de mensajes RRC. Cuando el UE recibe un mensaje RRC necesita cierto tiempo para procesarlo. Esto se describe, en NR, en la sección 12 de 3GPP TS 38.331 v15.4.0. En esta sección, se define el tiempo máximo de procesamiento que se permite al UE en función de lo que contenga el mensaje RRC. Para la mayoría de los mensajes, el tiempo máximo de procesamiento es del orden de 10-20 ms. Una vez transcurrido el tiempo máximo de procesamiento, el UE deberá estar preparado para recibir una concesión de enlace ascendente que el UE utilizará para transmitir un acuse de recibo diciendo que el UE ha procesado la configuración RRC. En la figura 10 (véase la sección 12 de 3GPP TS 38.331 v15.4.0) se muestra que el UE recibe un comando RRC DL y, a continuación, se produce un retardo en el procedimiento RRC tras el cual el UE debería poder recibir una concesión UL en la que se envía la respuesta RRC UL (asociada al comando RRC DL).

En la actualidad existen ciertos retos. Con el traspaso condicional, la red puede enviar un mensaje RRC al UE con un conjunto de configuraciones RRC (una para cada objetivo). Según las especificaciones actuales, el UE respondería a la red a dicho mensaje RRC después de un tiempo máximo de procesamiento, que es del orden de 10 ms. Sin embargo, en caso de traspaso condicional, el mensaje RRC podría contener muchas configuraciones RRC, por lo que el UE podría no cumplir los requisitos de retardo de procesamiento.

Algunos aspectos de la presente divulgación y sus modalidades pueden proporcionar soluciones a estos u otros retos. En una serie de modalidades, el UE aplica un tiempo de procesamiento máximo permitido que es una función del número de objetivos incluidos en el mensaje RRC que comprende un comando de traspaso condicional.

En otra serie de modalidades, el equipo de usuario procesa las condiciones asociadas a los traspasos condicionales en el momento de la recepción de la orden de traspaso condicional, lo que debería poder hacerse rápidamente. Pero las configuraciones asociadas a los traspasos condicionales se procesan posteriormente. Alternativamente, el equipo de usuario sólo procesa la configuración asociada a un objetivo que ha cumplido las condiciones para activar el traspaso condicional.

Algunas modalidades pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. El UE puede cumplir los tiempos máximos de procesamiento RRC requeridos para los escenarios de traspaso condicional.

Más detalladamente, un UE configurado con un conjunto de

RRCReconfiguration(s) condicional(es) ejecutará un traspaso (o traspaso condicional, dependiendo de cómo se denomine el procedimiento en las especificaciones NR RRC) cuando se cumpla la condición para el traspaso. Tal como se utiliza aquí, el término configuración(es) relacionada(s) con el traspaso condicional puede ser para una célula, lista de células, objeto(s) de medición o frecuencias. En el caso de la asociación de células, pueden ser para la misma tecnología de acceso radioeléctrico (RAT) o para una RAT diferente.

El término "configuración(es) relacionada(s) con el traspaso condicional" para una célula puede comprender lo siguiente:

- Un mensaje similar a *RRCReconfiguration* (o cualquier mensaje con contenido equivalente), que posiblemente contenga un *reconfigurationWithSync* utilizando la terminología NR (definida en las especificaciones 38.331) y preparado por los candidatos a destino. O, utilizando la terminología E-UTRA, un *RRCConnectionReconfiguration* con *mobilityControlInfo* (definido en las especificaciones 36.331);

- Configuración de la(s) condición(es) desencadenante(s), por ejemplo, algo como A1-A6 o B1-B2 (eventos inter-RAT) desencadenando eventos (como se define en 38.331 / 36.331 en reportConfig) donde en lugar de desencadenar un informe de medición se desencadenaría un traspaso condicional;

- Otros parámetros de control del traspaso condicional (opcionalmente), por ejemplo, el temporizador que define la validez de los recursos candidatos de destino, etc.

Obsérvese que los términos traspaso o reconfiguración con sincronización pueden utilizarse aquí con un significado similar. Por lo tanto, un traspaso condicional también puede denominarse reconfiguración condicional con sincronización. En la terminología NR, los trasposos suelen denominarse *RRCReconfiguration* con *reconfigurationWithSync* (campo que contiene la configuración necesaria para ejecutar un traspaso, como la información de destino, como la frecuencia, el identificador de célula, la configuración de acceso aleatorio, etc.). En la terminología de E-UTRA, los trasposos suelen denominarse *RRCConnectionReconfiguration* con *mobilityControlInfo* (campo que contiene la configuración necesaria para ejecutar un traspaso).

La mayoría de las acciones del UE (y de la red) definidas aquí y las configuraciones de la red se describen como realizadas en NR o E-UTRA. En otras palabras, la configuración de un HO condicional se recibe en NR para las células NR, y el UE puede fallar mientras monitoriza estas condiciones y posiblemente intente volver a conectarse después de seleccionar una célula NR (por ejemplo, mediante el

restablecimiento).

Sin embargo, las modalidades de la presente invención también son aplicables cuando cualquiera de estos pasos se produce en diferentes RAT, por ejemplo:

- El equipo está configurado con un HO condicional en E-UTRA (para células candidatas NR y E-UTRA), el equipo falla en E-UTRA, pero el equipo se reconecta en E-UTRA;
- El UE está configurado con un HO condicional en NR (para células candidatas NR y LTE), el UE falla en NR, pero el UE se reconecta en E-UTRA;
- El UE está configurado con un HO condicional en E-UTRA (para células candidatas NR y E-UTRA), el UE falla en E-UTRA, pero el UE se reconecta en NR;
- O, en términos más generales, el UE está configurado con un HO condicional en RAT-1 para células en RAT-1 o RAT-2, el UE falla en RAT-1, pero el UE se reconecta en RAT-2.

Cabe señalar que aquí se describirán escenarios en los que el UE recibe comandos de traspaso condicional (CHO) hacia múltiples objetivos. Esto puede verse como que el UE recibe múltiples CHOs, cada comando CHO tiene un objetivo asociado. O puede verse como que el UE recibe un comando CHO donde este (único) comando CHO tiene múltiples entradas/partes, una entrada/parte por objetivo.

Consideremos ahora las modalidades en las que el UE procesa las condiciones y las configuraciones en el momento de la recepción. En una modalidad, el UE, tras la recepción de un comando de traspaso condicional, procesa tanto la condición(es) como la configuración de la célula de destino asociada al comando CHO.

Esta modalidad tiene la ventaja de que el UE procesará todo el mensaje de configuración de CHO lo antes posible y, por tanto, podrá determinar si hay algún error o alguna parte de la configuración que el UE no pueda cumplir.

En un caso, el equipo de usuario recibe un comando CHO que contiene un número K de objetivos, que puede considerarse como que el equipo de usuario recibe K comandos CHO. En este caso, el equipo puede aplicar un tiempo de procesamiento máximo permitido ($T_{\text{max_processing}}$) que es mayor cuanto mayor es el número K. Una posible implementación de esto es que $T_{\text{max_processing}}$ sea linealmente creciente con el número K. A continuación se muestran algunas fórmulas de ejemplo que podrían aplicarse para determinar el tiempo máximo de procesamiento permitido. Los parámetros A y B pueden especificarse, por ejemplo, en una especificación 3GPP.

Tiempo máximo de procesamiento permitido = $A \cdot K$

Tiempo máximo de procesamiento permitido = $A \cdot K + B$

Tiempo máximo de procesamiento permitido = $A \cdot (K-1) + B$

A continuación se presenta un ejemplo de implementación que muestra cómo podría implementarse la modalidad con el máximo tiempo de procesamiento en la especificación RRC (3GPP TS 38.331). La adición se añade con texto subrayado.

Si el UE aplica esta modalidad, el gNB podría determinar el tiempo máximo de procesamiento utilizado por el UE, por ejemplo 30 ms en caso de que se añadan tres objetivos, y en base a esto decidir cuándo enviar una concesión al UE para que éste pueda responder con el mensaje de acuse de recibo indicando que el UE ha completado el procedimiento RRC (de añadir los comandos CHO en este caso).

Inicio de la aplicación del ejemplo

12 PROCESO DE RETARDO PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE RRC

Los requisitos de rendimiento del UE para los procedimientos RRC se especifican en las siguientes tablas. El requisito de rendimiento se expresa como el tiempo en [ms] desde el final de la recepción del mensaje de red -> UE en la capa física del UE hasta el momento en que el UE debe estar listo para la recepción de la concesión del enlace ascendente para el mensaje de respuesta UE -> red sin ningún retardo de acceso que no sea la alineación TTI (por ejemplo, excluyendo los retardos causados por la programación, el procedimiento de acceso aleatorio o la sincronización de la capa física). En caso de que el procedimiento RRC desencadene la conmutación BWP, el retardo del procedimiento RRC es el valor definido en la siguiente tabla más el retardo de conmutación BWP definido en TS 38.133 [14], cláusula 8.6.3.

Tabla 12.1-1: Requisitos de rendimiento de los procedimientos RRC para los UE

Título del procedimiento:	Red -> UE	UE -> Red	Valor [ms]	Notas
Procedimientos de control de la conexión RRC				
Reconfiguración RRC	<u>RRCReconfiguration</u>	<u>RRCReconfigurationComplete</u>	10	
Reconfiguración RRC (adición de CHO)	<u>RRCReconfiguration</u>	<u>RRCReconfigurationComplete</u>	<u>10*K</u>	K = el número de objetivos CHO añadidos

Reconfiguración RRC (adición/liberación de célula)	<i>RRCReconfiguration</i>	<i>RRCReconfigurationComplete</i>	16	
Reconfiguración RRC (establecimiento/modificación/liberación de SCG)	<i>RRCReconfiguration</i>	<i>RRCReconfigurationComplete</i>	16	
Configuración de la RRC	<i>RRCSetup</i>	<i>RRCSetupComplete</i>	10	
Liberación del RRC	<i>RRCRelease</i>		NA	
Restablecimiento del RRC	<i>RRCReestablishment</i>	<i>RRCReestablishmentComplete</i>	10	
Reanudación del RRC	<i>RRCResume</i>	<i>RRCResumeComplete</i>	6 o 10	N=6 se aplica para un UE que soporta la latencia CP reducida para el caso del mensaje <i>RRCResume</i> sólo incluyendo la configuración MAC y PHY, y ninguna DRX, SPS, concesión configurada, CA o reconfiguración MIMO será activada por este mensaje. Además, la concesión UL para la transmisión de RRC ResumeComplete y los datos se transmiten a través del espacio de búsqueda común con el formato DCI 0_0. En este escenario, el retardo del

				procedimiento RRC puede extenderse más allá de la recepción de la concesión UL, hasta 7 ms. Para los demás
Reanudación del RRC (adición/liberación de scell)	<i>RRCResume</i>	<i>RRCResumeComplete</i>	16	
Activación inicial de la seguridad AS	<i>SecurityModeCommand</i>	<i>SecurityModeComplete/SecurityModeFailure</i>	5	
Otros procedimientos				
Información sobre la asistencia a la UE		<i>UEAsistenciaInformación</i>	NA	
Transferencia de capacidad de la UE	<i>UECapabilityEnquiry</i>	<i>UECapabilityInformation</i>	FFS	
Comprobación en el mostrador	<i>Contrafacturación</i>	<i>CounterCheckResponse</i>	5	

Fin de la aplicación del ejemplo

Hay que tener en cuenta que el UE puede ser más rápido que el tiempo máximo de procesamiento permitido.

Consideremos ahora otra modalidad en la que el UE procesa las condiciones, pero espera a procesar las configuraciones. En esta modalidad, el equipo de usuario, tras la recepción de un comando de traspaso condicional, procesa sólo la(s) condición(es) asociada(s) al comando CHO. Sin embargo, la configuración asociada al comando CHO no se procesa al recibir el comando CHO. Más bien, la configuración asociada al comando CHO puede ser procesada al recibirlo:

- a) cumplimiento de la condición asociada a un comando CHO, o
- b) inicio de un tiempo de disparo (TTT) asociado a un comando CHO, o

- c) ejecución de la OPC (punto similar al a)), o
- d) mientras se vigilan las condiciones para la CHO, con un tiempo máximo definido (a partir de la recepción del mensaje de configuración de la CHO), o
- e) mientras se monitorizan las condiciones de CHO, con un punto de partida posterior, pero definido, por ejemplo, el envío de un mensaje RRCReconfigurationComplete relacionado con las condiciones de activación y un tiempo máximo definido.

Hay que tener en cuenta que los tiempos indicados anteriormente (es decir, los tiempos en los que se procesa la configuración asociada a la CHO) pueden coincidir en algunos casos con el tiempo de recepción de la CHO. Por ejemplo, si el UE recibe múltiples CHOs y las condiciones asociadas a más de un CHO ya se cumplen en el momento de la recepción de los CHOs.

Esta modalidad tiene la ventaja de que el equipo de usuario no procesará una configuración en un comando CHO a menos que el equipo de usuario la aplique. Por ejemplo, si el equipo recibe tres comandos CHO con tres objetivos (cada uno con una condición y una configuración asociadas), y se cumplen las condiciones de uno de ellos, el equipo procesará la configuración asociada al CHO cumplido, pero no los otros dos. O en caso de que no se cumpla ninguna de las condiciones para ninguno de los CHOs, el UE no necesita procesar ninguna de las configuraciones. Esto reduce la cantidad de procesamiento en el equipo de usuario. Y puesto que, de acuerdo con esta modalidad, el equipo de usuario sólo procesa las condiciones asociadas a las CHO tras la recepción de las mismas, el retardo en el procesamiento de las CHO es menor, en comparación con el caso en que el equipo de usuario necesita procesar tanto las condiciones como las configuraciones en los comandos CHO.

Algunas de las modalidades están relacionadas con los procedimientos RRC. El RRC puede implementarse en un entorno de trabajo, por lo que algunos aspectos de la presente invención pueden implementarse en un entorno de nube.

Aunque la materia descrita en la presente invención puede ser implementada en cualquier tipo de sistema apropiado utilizando cualquier componente adecuado, las modalidades divulgadas en la presente invención se describen en relación con una red inalámbrica, como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la Figura 11. Para simplificar, la red inalámbrica de la Figura 11 sólo representa la red 1106, los nodos de red 1160 y 1160b, y los WDs 1110, 1110b y 1110c. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre

dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, como un teléfono fijo, un proveedor de servicios, o cualquier otro nodo de red o dispositivo final. De los componentes ilustrados, el nodo de red 1160 y el dispositivo inalámbrico (WD) 1110 se representan con detalle adicional. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos a y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicación, datos, celular y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas modalidades, la red inalámbrica puede estar configurada para operar de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Así, algunas modalidades particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema Global de Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE), el Internet de las Cosas de Banda Estrecha (NB-IoT), y/u otros estándares adecuados de 2G, 3G, 4G o 5G; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica adecuado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para el Acceso a Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red 1106 puede comprender una o más redes de retorno, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de datos en paquetes, redes ópticas, redes de área amplia (WAN), redes de área local (LAN), redes de área local inalámbricas (WLAN), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes que permitan la comunicación entre dispositivos.

El nodo de red 1160 y el WD 1110 comprenden varios componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o de dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes modalidades, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes cableadas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de retransmisión, 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.

Tal como se utiliza en la presente invención, el nodo de red se refiere al equipo

capaz, configurado, dispuesto y/o operable para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a, puntos de acceso (APs) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BSs) (por ejemplo, estaciones base de radio, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNBs) y NR NodeBs (gNBs)). Las estaciones base pueden clasificarse en función de la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otro modo, de su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse femtoestaciones base, picoestaciones base, microestaciones base o macroestaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla a un retransmisor. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) las partes de una estación base de radio distribuida, como las unidades digitales centralizadas y/o las unidades de radio remotas (RRU), a veces denominadas cabezas de radio remotas (RRH). Tales unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena como una radio integrada en la 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 son los equipos de radio multiestándar (MSR), como las EB MSR, los controladores de red, como los controladores de la red radioeléctrica (RNC) o los controladores de estación base (BSC), las estaciones transceptoras de base (BTS), los puntos de transmisión, los nodos de transmisión, las entidades de coordinación multicelular/multidifusión (MCE), los nodos de red central (por ejemplo, MSCs, MMEs), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLCs), y/o MDTs. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de forma más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo adecuado (o grupo de dispositivos) capaz, configurado, dispuesto y/u operable para permitir y/o proporcionar a un dispositivo inalámbrico acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

En la figura 11, el nodo de red 1160 incluye un circuito de procesamiento 1170, un medio legible por el dispositivo 1180, una interfaz 1190, un equipo auxiliar 1184, una fuente de alimentación 1186, un circuito de alimentación 1187 y una antena 1162. Aunque el nodo de red 1160 ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la Figura 11 puede

representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras modalidades pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos divulgados en la presente invención. Además, aunque los componentes del nodo de red 1160 se representan como cajas individuales situadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que conforman un único componente ilustrado (por ejemplo, el medio legible por el dispositivo 1180 puede comprender múltiples discos duros separados, así como múltiples módulos de RAM).

Del mismo modo, el nodo de red 1160 puede estar compuesto por múltiples componentes físicamente separados (por ejemplo, un componente NodeB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), que pueden tener cada uno sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red 1160 comprende múltiples componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de 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 un único nodo de red separado. En algunas modalidades, el nodo de red 1160 puede estar configurado para soportar múltiples tecnologías de acceso de radio (RAT). En tales modalidades, algunos componentes pueden ser duplicados (por ejemplo, un medio legible por dispositivo separado 1180 para las diferentes RATs) y algunos componentes pueden ser reutilizados (por ejemplo, la misma antena 1162 puede ser compartida por las RATs). El nodo de red 1160 también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red 1160, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o 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 1160.

Los circuitos de procesamiento 1170 están configurados para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente invención como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por los circuitos de procesamiento 1170 pueden incluir el procesamiento de la información obtenida por los circuitos de procesamiento 1170

mediante, por ejemplo, la conversión de la información obtenida en otra información, la comparación de la información obtenida o de la información convertida con la información almacenada en el nodo de red, y/o la modalidad de una o más operaciones basadas en la información obtenida o en la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento hacer una determinación.

Los circuitos de procesamiento 1170 pueden comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, 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 conjunto con otros componentes del nodo de red 1160, tales como el medio legible por el dispositivo 1180, la funcionalidad del nodo de red 1160. Por ejemplo, el circuito de procesamiento 1170 puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por el dispositivo 1180 o en la memoria dentro del circuito de procesamiento 1170. Dicha funcionalidad puede incluir la provisión de cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos discutidos en la presente invención. En algunas modalidades, el circuito de procesamiento 1170 puede incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas modalidades, los circuitos de procesamiento 1170 pueden incluir uno o más de los circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) 1172 y los circuitos de procesamiento de banda base 1174. En algunas modalidades, los circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) 1172 y los circuitos de procesamiento de banda base 1174 pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas o unidades separadas, como unidades de radio y unidades digitales. En otras modalidades, parte o la totalidad de los circuitos transceptores de RF 1172 y los circuitos de procesamiento de banda base 1174 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

En ciertas modalidades, algunas o todas las funcionalidades descritas en la presente invención como proporcionadas por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red de este tipo pueden ser realizadas por los circuitos de procesamiento 1170 ejecutando instrucciones almacenadas en el medio legible por el dispositivo 1180 o en la memoria dentro de los circuitos de procesamiento 1170. En modalidades alternativas, algunas o todas las funcionalidades pueden ser proporcionadas por los circuitos de procesamiento 1170 sin ejecutar las instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, como por ejemplo de forma cableada.

En cualquiera de esas modalidades, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por el dispositivo o no, el circuito de procesamiento 1170 puede ser configurado para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos de procesamiento 1170 sola o a otros componentes del nodo de red 1160, sino que son disfrutados por el nodo de red 1160 como un todo, y/o por los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El medio legible por dispositivo 1180 puede comprender cualquier forma de memoria legible por ordenador volátil o no volátil, incluyendo, sin limitación, el almacenamiento persistente, la memoria de estado sólido, la memoria montada a distancia, los medios magnéticos, los medios ópticos, la memoria de acceso aleatorio (RAM), la memoria de sólo lectura (ROM), los 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 volátil o no volátil, no transitorio, legible y/o dispositivos de memoria ejecutables por ordenador que almacenan información, datos y/o instrucciones que pueden ser utilizados por el circuito de procesamiento 1170. El medio legible por el dispositivo 1180 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de las lógicas, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por los circuitos de procesamiento 1170 y, utilizadas por el nodo de red 1160. El medio legible por el dispositivo 1180 puede utilizarse para almacenar cualquier cálculo realizado por el circuito de procesamiento 1170 y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 1190. En algunas modalidades, los circuitos de procesamiento 1170 y el medio legible por el dispositivo 1180 pueden considerarse integrados.

La interfaz 1190 se utiliza en la comunicación alámbrica o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red 1160, la red 1106, y/o los WDs 1110. Como se ilustra, la interfaz 1190 comprende puerto(s)/terminal(es) 1194 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde la red 1106 a través de una conexión cableada. La interfaz 1190 también incluye circuitos frontales de radio 1192 que pueden estar acoplados a, o en ciertas modalidades una parte de, la antena 1162. El circuito frontal de radio 1192 comprende filtros 1198 y amplificadores 1196. El circuito frontal de radio 1192 puede estar conectado a la antena 1162 y al circuito de procesamiento 1170. El circuito frontal de radio puede estar configurado para condicionar las señales comunicadas entre la antena

1162 y el circuito de procesamiento 1170. El circuito frontal de radio 1192 puede recibir datos digitales que deben ser enviados a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito frontal de radio 1192 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 1198 y/o amplificadores 1196. La señal de radio puede entonces ser transmitida a través de la antena 1162. De manera similar, cuando se reciben datos, la antena 1162 puede recoger señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito frontal de radio 1192.

Los datos digitales pueden ser pasados al circuito de procesamiento 1170. En otras modalidades, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En algunas modalidades alternativas, el nodo de red 1160 puede no incluir un circuito frontal de radio separado 1192, en su lugar, el circuito de procesamiento 1170 puede comprender un circuito frontal de radio y puede estar conectado a la antena 1162 sin un circuito frontal de radio separado 1192. Del mismo modo, en algunas modalidades, todos o algunos de los circuitos transceptores de RF 1172 pueden considerarse parte de la interfaz 1190. En otras modalidades, la interfaz 1190 puede incluir uno o más puertos o terminales 1194, los circuitos frontales de radio 1192, y los circuitos transceptores de RF 1172, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz 1190 puede comunicarse con los circuitos de procesamiento de banda base 1174, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 1162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 1162 puede estar acoplada al circuito frontal de radio 1190 y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas modalidades, la antena 1162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Una antena omnidireccional puede utilizarse para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, una antena de sector puede utilizarse para transmitir/recibir señales de radio de dispositivos dentro de un área particular, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas modalidades, la antena 1162 puede estar separada del nodo de red 1160 y puede conectarse al nodo de red 1160 a través de una interfaz o

puerto.

La antena 1162, la interfaz 1190, y/o los circuitos de procesamiento 1170 pueden estar configurados para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente invención como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden ser recibidos desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. Del mismo modo, la antena 1162, la interfaz 1190, y/o el circuito de procesamiento 1170 pueden estar configurados para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente invención como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden ser transmitidos a un dispositivo inalámbrico, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

Los circuitos de alimentación 1187 pueden comprender, o estar acoplada a, una circuitería de gestión de la energía y está configurada para suministrar a los componentes del nodo de red 1160 la energía necesaria para realizar la funcionalidad descrita en la presente invención. El circuito de alimentación 1187 puede recibir energía de la fuente de alimentación 1186. La fuente de alimentación 1186 y/o los circuitos de energía 1187 pueden estar configurados para proporcionar energía a los diversos componentes del nodo de red 1160 en una forma adecuada para los respectivos componentes (por ejemplo, a un nivel de voltaje y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente de alimentación 1186 puede estar incluida en, o ser externa a, el circuito de alimentación 1187 y/o el nodo de red 1160. Por ejemplo, el nodo de red 1160 puede conectarse a una fuente de alimentación externa (por ejemplo, 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 al circuito de alimentación 1187. Como otro ejemplo, la fuente de alimentación 1186 puede comprender una fuente de alimentación en forma de una batería o paquete de baterías que está conectado a, o integrado en, el circuito de energía 1187. La batería puede proporcionar energía de reserva en caso de que la fuente de alimentación externa falle. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de energía, como los dispositivos fotovoltaicos.

Las modalidades alternativas del nodo de red 1160 pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 11 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente invención y/o cualquier funcionalidad necesaria para apoyar la materia descrita en la presente invención. Por ejemplo, el nodo

de red 1160 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red 1160 y para permitir la salida de información del nodo de red 1160. Esto puede permitir a un usuario realizar diagnósticos, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red 1160.

Tal y como se utiliza en la presente invención, un dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término WD puede utilizarse indistintamente aquí con el equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar 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 a través del aire. En algunas modalidades, un WD puede estar configurado para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede estar diseñado para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se activa por un evento interno o externo, o en respuesta a las solicitudes de la red. Ejemplos de un WD incluyen, pero no se limitan a, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un ordenador de sobremesa, un asistente digital personal (PDA), una cámaras inalámbricas, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un aparato de reproducción, un dispositivo terminal vestible, un punto final 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 dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede soportar la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo implementando un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I), de vehículo a todo (V2X) y puede en este caso ser referido como un dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o mediciones, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o mediciones a otro WD y/o a un nodo de red. El WD puede ser en este caso un dispositivo máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implemente el estándar 3GPP de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT). Ejemplos

particulares de tales máquinas o dispositivos son los sensores, los dispositivos de medición, como los medidores de energía, la maquinaria industrial, o los electrodomésticos o aparatos personales (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.) y los dispositivos personales (por ejemplo, relojes, rastreadores de fitness, etc.). En otros escenarios, un DT puede representar un vehículo u otro equipo capaz de monitorizar y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas a su funcionamiento. Un DT como el descrito anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede ser referido como un terminal inalámbrico. Además, un DT como el descrito anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 1110 incluye la antena 1111, la interfaz 1114, el circuito de procesamiento 1120, el medio legible por el dispositivo 1130, el equipo de interfaz de usuario 1132, el equipo auxiliar 1134, la fuente de alimentación 1136 y el circuito de alimentación 1137. El WD 1110 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas soportadas por el WD 1110, como, por ejemplo, las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, NB-IoT o Bluetooth, por mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden estar integradas en los mismos o diferentes chips o conjuntos de chips como otros componentes dentro del WD 1110.

La antena 1111 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 1114. En ciertas modalidades alternativas, la antena 1111 puede estar separada del WD 1110 y ser conectable al WD 1110 a través de una interfaz o puerto. La antena 1111, la interfaz 1114, y/o los circuitos de procesamiento 1120 pueden estar configurados para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en la presente invención como realizada por un WD. Cualquier información, datos y/o señales pueden ser recibidos desde un nodo de red y/o otro WD. En algunas modalidades, los circuitos frontales de radio y/o la antena 1111 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz 1114 comprende un circuito frontal de radio 1112 y una antena 1111. Los circuitos frontales de radio 1112 comprenden uno o más filtros 1118 y amplificadores 1116. El circuito frontal de radio 1114 está conectado a la antena 1111 y al circuito de procesamiento 1120, y está configurado para condicionar las señales comunicadas entre la antena 1111 y el circuito de procesamiento 1120. El circuito frontal de radio 1112 puede estar acoplado a la antena 1111 o formar parte de ella. En algunas

modalidades, el WD 1110 puede no incluir un circuito frontal de radio 1112 separado; en su lugar, el circuito de procesamiento 1120 puede comprender un circuito frontal de radio y puede estar conectado a la antena 1111. Del mismo modo, en algunas modalidades, algunos o todos los circuitos transceptores de RF 1122 pueden considerarse parte de la interfaz 1114. El circuito frontal de radio 1112 puede recibir datos digitales que deben ser enviados a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito frontal de radio 1112 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 1118 y/o amplificadores 1116. La señal de radio puede entonces ser transmitida a través de la antena 1111. Del mismo modo, cuando se reciben datos, la antena 1111 puede recoger señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito frontal de radio 1112. Los datos digitales pueden pasar a los circuitos de procesamiento 1120. En otras modalidades, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

El circuito de procesamiento 1120 puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, 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 conjunto con otros componentes del WD 1110, tales como el medio legible por el dispositivo 1130, la funcionalidad del WD 1110. Dicha funcionalidad puede incluir la provisión de cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos discutidos en la presente invención. Por ejemplo, el circuito de procesamiento 1120 puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por el dispositivo 1130 o en la memoria dentro del circuito de procesamiento 1120 para proporcionar la funcionalidad divulgada en la presente invención.

Como se ilustra, el circuito de procesamiento 1120 incluye uno o más de los circuitos transceptores de RF 1122, el circuito de procesamiento de banda base 1124 y el circuito de procesamiento de aplicaciones 1126. En otras modalidades, los circuitos de procesamiento pueden comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas modalidades, los circuitos de procesamiento 1120 del WD 1110 pueden comprender un SOC. En algunas modalidades, los circuitos transceptores de RF 1122, los circuitos de procesamiento de banda base 1124 y los circuitos de procesamiento de aplicaciones 1126 pueden estar en chips o conjuntos de chips

separados. En otras modalidades, parte o la totalidad del circuito de procesamiento de banda base 1124 y el circuito de procesamiento de aplicaciones 1126 pueden combinarse en un chip o conjunto de chips, y el circuito transceptor de RF 1122 puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras modalidades alternativas, parte o la totalidad de los circuitos transceptores de RF 1122 y los circuitos de procesamiento de banda base 1124 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y los circuitos de procesamiento de aplicaciones 1126 pueden estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras modalidades alternativas, parte o todos los circuitos transceptores de RF 1122, los circuitos de procesamiento de banda base 1124 y los circuitos de procesamiento de aplicaciones 1126 pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas modalidades, la circuitería transceptora de RF 1122 puede ser una parte de la interfaz 1114. El circuito transceptor de RF 1122 puede condicionar las señales de RF para el circuito de procesamiento 1120.

En ciertas modalidades, algunas o todas las funcionalidades descritas aquí como realizadas por un WD pueden ser proporcionadas por los circuitos de procesamiento 1120 ejecutando instrucciones almacenadas en el medio legible por el dispositivo 1130, que en ciertas modalidades puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En modalidades alternativas, algunas o todas las funcionalidades pueden ser proporcionadas por los circuitos de procesamiento 1120 sin ejecutar las instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, como por ejemplo de forma cableada. En cualquiera de esas modalidades particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por el dispositivo o no, el circuito de procesamiento 1120 puede ser configurado para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan a los circuitos de procesamiento 1120 sola o a otros componentes del WD 1110, sino que son disfrutados por el WD 1110 como un todo, y/o por los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

Los circuitos de procesamiento 1120 puede estar configurada para realizar cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente invención como realizadas por un WD. Estas operaciones, realizadas por el circuito de procesamiento 1120, pueden incluir el procesamiento de la información obtenida por el circuito de procesamiento 1120 mediante, por ejemplo, la conversión de la información obtenida en otra información, la comparación de la información obtenida o la información convertida con la información

almacenada por el WD 1110, y/o la modalidad de una o más operaciones basadas en la información obtenida o la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento hacer una determinación.

El medio legible por el dispositivo 1130 puede ser operable para almacenar un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de las lógicas, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito de procesamiento 1120. El medio legible por el dispositivo 1130 puede incluir una memoria de ordenador (por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM) o una memoria de sólo lectura (ROM)), un medio de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), un medio de almacenamiento extraíble (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de vídeo digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo volátil o no volátil, no transitorio, legible y/o dispositivos de memoria ejecutables por ordenador que almacenen información, datos y/o instrucciones que puedan ser utilizados por el circuito de procesamiento 1120. En algunas modalidades, los circuitos de procesamiento 1120 y el medio legible por dispositivo 1130 pueden considerarse integrados.

El equipo de interfaz de usuario 1132 puede proporcionar componentes que permitan a un usuario humano interactuar con el WD 1110. Dicha interacción puede ser de muchas formas, tales como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo de interfaz de usuario 1132 puede ser operable para producir una salida para el usuario y para permitir que el usuario proporcione una entrada al WD 1110. El tipo de interacción puede variar dependiendo del tipo de equipo de interfaz de usuario 1132 instalado en el WD 1110. Por ejemplo, si el WD 1110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD 1110 es un contador inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporciona el uso (por ejemplo, el número de galones utilizados) o un altavoz que proporciona una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo de interfaz de usuario 1132 puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo de interfaz de usuario 1132 está configurado para permitir la entrada de información en el WD 1110, y está conectado al circuito de procesamiento 1120 para permitir que el circuito de procesamiento 1120 procese la información de entrada. El equipo de interfaz de usuario 1132 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro sensor, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB, u otros circuitos de entrada. El equipo de interfaz de usuario 1132 también está configurado para permitir la salida de información desde el WD 1110, y para permitir que el circuito de procesamiento 1120

emita información desde el WD 1110. El equipo de interfaz de usuario 1132 puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, circuitos de vibración, un puerto USB, una interfaz de auriculares, u otros circuitos de salida. Utilizando una o más interfaces de entrada y salida, dispositivos y circuitos, del equipo de interfaz de usuario 1132, el WD 1110 puede comunicarse con los usuarios finales y/o la red inalámbrica, y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en la presente invención.

El equipo auxiliar 1134 es operable para proporcionar una funcionalidad más específica que puede no ser realizada generalmente por los WDs. Puede incluir sensores especializados para realizar mediciones con diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, como las comunicaciones por cable, etc.

La inclusión y el tipo de componentes del equipo auxiliar 1134 pueden variar en función de la modalidad y/o el escenario.

La fuente de alimentación 1136 puede, en algunas modalidades, estar en forma de batería o paquete de baterías. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de energía, como una fuente de alimentación externa (por ejemplo, una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o células de energía. El WD 1110 puede comprender además circuitos de alimentación 1137 para suministrar energía desde la fuente de alimentación 1136 a las diversas partes del WD 1110 que necesitan energía de la fuente de alimentación 1136 para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente invención. Los circuitos de potencia 1137 pueden, en ciertas modalidades, comprender circuitería de gestión de potencia. Los circuitos de alimentación 1137 pueden, adicionalmente o alternativamente, ser operable para recibir energía de una fuente de alimentación externa; en cuyo caso el WD 1110 puede conectarse a la fuente de alimentación externa (tal como una toma de corriente) a través de los circuitos de entrada o de una interfaz tal como un cable de alimentación eléctrica. El circuito de alimentación 1137 puede también, en ciertas modalidades, ser operable para suministrar energía desde una fuente de alimentación externa a la fuente de alimentación 1136. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente de alimentación 1136. El circuito de alimentación 1137 puede realizar cualquier formato, conversión u otra modificación a la energía de la fuente de alimentación 1136 para hacer que la energía sea adecuada para los respectivos componentes del WD 1110 a los que se suministra energía.

La figura 12 ilustra una modalidad de un equipo de usuario de acuerdo con varios aspectos descritos en la presente invención. Tal como se utiliza en la presente invención, un equipo de usuario o 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 equipo de usuario 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 que puede 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 o a la operación por parte de un usuario final, pero que puede estar asociado o ser operado en beneficio de un usuario (por ejemplo, un medidor de energía inteligente). El UE 12200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), incluyendo un UE NB-IoT, un UE de comunicación de tipo máquina (MTC), y/o un UE MTC mejorado (eMTC). El UE 1200, como se ilustra en la Figura 12, es un ejemplo de un WD configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), tales como los estándares GSM, UMTS, LTE, y/o 5G del 3GPP. Como se ha mencionado anteriormente, los términos WD y UE pueden utilizarse indistintamente. Por lo tanto, aunque la Figura 12 es un UE, los componentes aquí tratados son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

En la figura 12, el UE 1200 incluye circuitos de procesamiento 1201 que están acoplados operativamente a la interfaz de entrada/salida 1205, a la interfaz de radiofrecuencia (RF) 1209, a la interfaz de conexión de red 1211, a la memoria 1215 que incluye la memoria de acceso aleatorio (RAM) 1217, a la memoria de sólo lectura (ROM) 1219, y al medio de almacenamiento 1221 o similar, al subsistema de comunicación 1231, a la fuente de alimentación 1233, y/o a cualquier otro componente, o a cualquier combinación de los mismos. El medio de almacenamiento 1221 incluye el sistema operativo 1223, el programa de aplicación 1225 y los datos 1227. En otras modalidades, el medio de almacenamiento 1221 puede incluir otros tipos de información similares. Algunos equipos de usuario pueden utilizar todos los componentes mostrados en la figura 12 o sólo un subconjunto de ellos. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro. Además, algunos equipos de usuario pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la Figura 12, los circuitos de procesamiento 1201 pueden estar configurada para procesar instrucciones de ordenador y datos. El circuito de procesamiento 1201 puede estar configurado para implementar cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas de

ordenador legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estado implementadas en hardware (por ejemplo, en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el firmware apropiado; uno o más programas almacenados, procesadores de propósito general, como un microprocesador o un procesador de señales digitales (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el circuito de procesamiento 1201 puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPU). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para ser utilizada por un ordenador.

En la modalidad representada, la interfaz de entrada/salida 1205 puede estar configurada para proporcionar una interfaz de comunicación con un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o un dispositivo de entrada y salida. UE 1200 puede estar configurado para utilizar un dispositivo de salida a través de la interfaz de entrada/salida 1205. 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 USB para proporcionar entrada y salida a UE 1200. El dispositivo de salida puede ser 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 ellos. UE 1200 puede estar configurado para utilizar un dispositivo de entrada a través de la interfaz de entrada/salida 1205 para permitir que un usuario capture información en UE 1200. El dispositivo de entrada puede incluir 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, y similares. 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, otro sensor similar, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono y un sensor óptico.

En la figura 12, la interfaz de RF 1209 puede estar configurada para proporcionar una interfaz de comunicación a componentes de RF como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz de conexión de red 1211 puede estar configurada para proporcionar una interfaz de comunicación a la red 1243a. La red 1243a puede abarcar redes alámbricas y/o inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de

área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz de conexión de red 1211 puede estar configurada para incluir una interfaz receptora y una interfaz transmisora utilizadas para comunicarse con uno o más dispositivos a través de una red de comunicación de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, tales como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, o similares. La interfaz de conexión de red 1211 puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor adecuada a los enlaces de la red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos, y similares). Las funciones del transmisor y del receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

La memoria RAM 1217 puede estar configurada para interactuar a través del bus 1202 con los circuitos de procesamiento 1201 para proporcionar almacenamiento o caché de datos o instrucciones informáticas durante la ejecución de programas de software tales como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. La ROM 1219 puede estar configurada para proporcionar instrucciones de ordenador o datos al circuito de procesamiento 1201. Por ejemplo, la ROM 1219 puede estar configurada para almacenar código de sistema de bajo nivel invariable o datos para las funciones básicas del sistema, como la entrada y salida (I/O) básica, el arranque o la recepción de pulsaciones de un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio de almacenamiento 1221 puede estar configurado para incluir memoria como RAM, ROM, memoria programable de sólo lectura (PROM), memoria programable de sólo lectura borrrable (EPROM), memoria programable de sólo lectura borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash. En un ejemplo, el medio de almacenamiento 1221 puede estar configurado para incluir el sistema operativo 1223, el programa de aplicación 1225, como una aplicación de navegador web, un motor de widgets o gadgets u otra aplicación, y el archivo de datos 1227. El medio de almacenamiento 1221 puede almacenar, para su uso por parte de UE 1200, cualquiera de una variedad de sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio de almacenamiento 1221 puede estar configurado para incluir una serie de unidades de disco físicas, como una matriz redundante de discos independientes (RAID), una unidad de disquete, una memoria flash, una unidad flash USB, una unidad de disco duro externa, una unidad de pulgar, una unidad de lápiz, una unidad de disco óptico

de disco versátil digital de alta densidad (HD- DVD), una unidad de disco duro interna, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), módulo externo de memoria mini-dual en línea (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), micro-DIMM SDRAM externa, memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad de abonado o un módulo de identidad de usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria, o cualquier combinación de las mismas. El medio de almacenamiento 1221 puede permitir al UE 1200 acceder a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede estar tangiblemente incorporado en el medio de almacenamiento 1221, que puede comprender un medio legible por el dispositivo.

En la figura 12, el circuito de procesamiento 1201 puede estar configurado para comunicarse con la red 1243b utilizando el subsistema de comunicación 1231. La red 1243a y la red 1243b pueden ser la misma red o redes o diferentes redes.

El subsistema de comunicación 1231 puede estar configurado para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red 1243b. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 1231 puede estar configurado para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de comunicarse de forma inalámbrica, como otro WD, UE, o estación base de una red de acceso de radio (RAN) de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, como IEEE 802.12, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, o similares. Cada transceptor puede incluir el transmisor 1233 y/o el receptor 1235 para implementar la funcionalidad de transmisor o de receptor, respectivamente, adecuada a los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor 1233 y el receptor 1235 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden ser implementados por separado.

En la modalidad ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema de comunicación 1231 pueden incluir la comunicación de datos, la comunicación de voz, la comunicación multimedia, las comunicaciones de corto alcance como Bluetooth, la comunicación de campo cercano, la 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. Por ejemplo, el

subsistema de comunicación 1231 puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red 1243b puede abarcar redes alámbricas y/o inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1243b puede ser una red celular, una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente de alimentación 1213 puede estar configurada para suministrar corriente alterna (AC) o corriente continua (DC) a los componentes del UE 1200.

Las características, ventajas y/o funciones descritas en la presente invención pueden implementarse en uno de los componentes del UE 1200 o repartirse entre varios componentes del UE 1200. Además, las características, ventajas y/o funciones aquí descritas pueden implementarse en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema de comunicación 1231 puede estar configurado para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente invención. Además, el circuito de procesamiento 1201 puede estar configurado para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus 1202. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede estar representado por instrucciones de programa almacenadas en la memoria que cuando son ejecutadas por los circuitos de procesamiento 1201 realizan las funciones correspondientes descritas en la presente invención. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede ser dividida entre el circuito de procesamiento 1201 y el subsistema de comunicación 1231. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes pueden ser implementadas en software o firmware y las funciones intensivas en computación pueden ser implementadas en hardware.

La figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno de virtualización 1300 en el que se pueden virtualizar las funciones implementadas por algunas modalidades. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Tal como se utiliza en la presente invención, la virtualización puede aplicarse a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada o un nodo de acceso de radio virtualizado) o a un dispositivo (por ejemplo, un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o a sus componentes, y se refiere a una implementación en la que al menos una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes

virtuales (por ejemplo, a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

En algunas modalidades, algunas o todas las funciones descritas aquí pueden ser implementadas como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales 1300 alojados por uno o más de los nodos de hardware 1330. Además, en las modalidades en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso de radio o no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red central), entonces el nodo de red puede ser totalmente virtualizado.

Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones 1320 (que alternativamente pueden llamarse instancias de software, aparatos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtuales, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las modalidades aquí divulgadas. Las aplicaciones 1320 se ejecutan en el entorno de virtualización 1300 que proporciona el hardware 1330 que comprende los circuitos de procesamiento 1360 y la memoria 1390. La memoria 1390 contiene instrucciones 1395 ejecutables por los circuitos de procesamiento 1360 mediante las cuales la aplicación 1320 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios y/o funciones divulgadas en la presente invención.

El entorno de virtualización 1300 comprende dispositivos de hardware de red de propósito general o especial 1330 que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos de procesamiento 1360, que pueden ser procesadores comerciales listos para usar (COTS), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) dedicados, o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento que incluya componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender una memoria 1390-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente las instrucciones 1395 o el software ejecutado por los circuitos de procesamiento 1360. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores de interfaz de red (NIC) 1370, también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz de red física 1380. Cada dispositivo de hardware puede incluir también medios de almacenamiento no transitorios, persistentes y legibles por máquina 1390-2 que tienen almacenado en ellos software 1395 y/o instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento 1360. El software 1395 puede incluir cualquier tipo de software, incluyendo software para

instanciar una o más capas de virtualización 1350 (también denominadas hipervisores), software para ejecutar máquinas virtuales 1340, así como software que permita ejecutar funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas modalidades descritas en la presente invención.

Las máquinas virtuales 1340, comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa de virtualización correspondiente 1350 o hipervisor. Pueden implementarse diferentes modalidades de la instancia del dispositivo virtual 1320 en una o más de las máquinas virtuales 1340, y las implementaciones pueden realizarse de diferentes maneras.

Durante la operación, el circuito de procesamiento 1360 ejecuta el software 1395 para instanciar el hipervisor o la capa de virtualización 1350, que a veces puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa de virtualización 1350 puede presentar a la máquina virtual 1340 una plataforma operativa virtual que parece un hardware de red.

Como se muestra en la Figura 13, el hardware 1330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 1330 puede comprender la antena 13225 y puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Alternativamente, el hardware 1330 puede formar parte de un clúster de hardware más grande (por ejemplo, en un centro de datos o en un equipo en las instalaciones del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se gestionan a través de la gestión y orquestación (MANO) 13100, que, entre otras cosas, monitoriza la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones 1320.

La virtualización del hardware se denomina en algunos contextos virtualización de la función de red (NFV). La NFV puede utilizarse para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que pueden estar ubicados en centros de datos, y equipos en las instalaciones del cliente.

En el contexto de la NFV, la máquina virtual 1340 puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si lo hiciera en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales 1340, y la parte del hardware 1330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado a esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas virtuales 1340, forma un elemento de red virtual (VNE) independiente.

Siempre en el contexto de la NFV, la función de red virtual (VNF) es responsable

de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales 1340 sobre la infraestructura de red de hardware 1330 y corresponde a la aplicación 1320 en la Figura 13.

En algunas modalidades, una o más unidades de radio 13200 que incluyen cada una uno o más transmisores 13220 y uno o más receptores 13210 pueden estar acoplados a una o más antenas 13225. Las unidades de radio 13200 pueden comunicarse directamente con los nodos de hardware 1330 a través de una o más interfaces de red adecuadas y pueden utilizarse en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso de radio o una estación base.

En algunas modalidades, algunas señalizaciones pueden efectuarse con el uso del sistema de control 13230 que puede utilizarse alternativamente para la comunicación entre los nodos de hardware 1330 y las unidades de radio 13200.

La figura 14 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un ordenador anfitrión de acuerdo con algunas modalidades. En particular, con referencia a la figura 14, de acuerdo con una modalidad, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 1410, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1411, tal como una red de acceso de radio, y una red central 1414. La red de acceso 1411 comprende una pluralidad de estaciones base 1412a, 1412b, 1412c, tales como NBs, eNBs, gNBs u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada uno de los cuales define un área de cobertura correspondiente 1413a, 1413b, 1413c. Cada estación base 1412a, 1412b, 1412c es conectable a la red central 1414 a través de una conexión alámbrica o inalámbrica 1415. Un primer equipo de usuario 1491 situado en la zona de cobertura 1413c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base 1412c correspondiente, o para ser localizado por ella. Un segundo equipo de usuario 1492 situado en el área de cobertura 1413a puede conectarse de forma inalámbrica a la estación base 1412a correspondiente. Aunque en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UEs 1491, 1492, las modalidades divulgadas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE está en el área de cobertura o en la que un único UE se conecta a la estación base correspondiente 1412.

La red de telecomunicaciones 1410 está a su vez conectada al ordenador anfitrión 1430, que puede estar incorporado en el hardware y/o software de un servidor independiente, un servidor implementado en la nube, un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador anfitrión 1430

puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en su nombre. Las conexiones 1421 y 1422 entre la red de telecomunicaciones 1410 y el ordenador anfitrión 1430 pueden extenderse directamente desde la red central 1414 al ordenador anfitrión 1430 o pueden pasar por una red intermedia opcional 1420.

La red intermedia 1420 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia 1420, si existe, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 1420 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la figura 14 en su conjunto permite la conectividad entre los equipos de usuario conectados 1491, 1492 y el ordenador anfitrión 1430. La conectividad puede describirse como una conexión tipo over-the-top (OTT) 1450. El ordenador anfitrión 1430 y los equipos de usuario conectados 1491, 1492 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 1450, utilizando la red de acceso 1411, la red central 1414, cualquier red intermedia 1420 y otras posibles infraestructuras (no mostradas) como intermediarias. La conexión OTT 1450 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1450 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y descendente. Por ejemplo, la estación base 1412 puede no estar informada, o no necesita estarlo, sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante con datos originados en el ordenador anfitrión 1430 para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 1491 conectado. Del mismo modo, la estación base 1412 no necesita estar informada del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente originada desde el equipo de usuario 1491 hacia el ordenador anfitrión 1430.

Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una modalidad, del equipo de usuario, la estación base y el ordenador anfitrión discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 15. La figura 15 ilustra el ordenador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas modalidades. En el sistema de comunicación 1500, el ordenador anfitrión 1510 comprende un hardware 1515 que incluye una interfaz de comunicación 1516 configurada para establecer y mantener una conexión alámbrica o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1500. El ordenador anfitrión 1510 comprende

además circuitos de procesamiento 1518, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1518 pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador anfitrión 1510 comprende además el software 1511, que está almacenado en el ordenador anfitrión 1510 o es accesible por el mismo y es ejecutable por el circuito de procesamiento 1518. El software 1511 incluye la aplicación anfitriona 1512. La aplicación anfitriona 1512 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como el UE 1530 que se conecta a través de la conexión OTT 1550 que termina en el UE 1530 y el ordenador anfitrión 1510. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 1512 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten mediante la conexión OTT 1550.

El sistema de comunicación 1500 incluye además la estación base 1520 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el hardware 1525 que le permite comunicarse con el ordenador anfitrión 1510 y con el equipo de usuario 1530. El hardware 1525 puede incluir una interfaz de comunicación 1526 para establecer y mantener una conexión alámbrica o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1500, así como una interfaz de radio 1527 para establecer y mantener al menos una conexión inalámbrica 1570 con el equipo de usuario 1530 situado en una zona de cobertura (no mostrada en la figura 15) atendida por la estación base 1520. La interfaz de comunicación 1526 puede estar configurada para facilitar la conexión 1560 con el ordenador anfitrión 1510. La conexión 1560 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la figura 15) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la modalidad mostrada, el hardware 1525 de la estación base 1520 incluye además circuitos de procesamiento 1528, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1520 tiene además el software 1521 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

El sistema de comunicación 1500 incluye además el UE 1530 ya mencionado. Su hardware 1535 puede incluir la interfaz de radio 1537 configurada para establecer y

mantener la conexión inalámbrica 1570 con una estación base que sirve a un área de cobertura en la que el UE 1530 se encuentra actualmente. El hardware 1535 del UE 1530 incluye además circuitos de procesamiento 1538, que pueden comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de los mismos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El equipo de usuario 1530 comprende además el software 1531, que está almacenado en el equipo de usuario 1530 o es accesible por éste y es ejecutable por el circuito de procesamiento 1538. El software 1531 incluye la aplicación cliente 1532. La aplicación cliente 1532 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través de UE 1530, con el apoyo del ordenador anfitrión 1510. En el ordenador anfitrión 1510, una aplicación central 1512 en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente 1532 en ejecución a través de la conexión OTT 1550 que termina en el UE 1530 y el ordenador anfitrión 1510. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación de cliente 1532 puede recibir datos de solicitud de la aplicación del anfitrión 1512 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1550 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación cliente 1532 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Se observa que el ordenador anfitrión 1510, la estación base 1520 y el equipo de usuario 1530 ilustrados en la figura 15 pueden ser similares o idénticos al ordenador anfitrión 1430, una de las estaciones base 1412a, 1412b, 1412c y uno de los equipos de usuario 1491, 1492 de la figura 14, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser el mostrado en la Figura 15 e independientemente, la topología de red circundante puede ser la de la Figura 14.

En la figura 15, la conexión OTT 1550 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador anfitrión 1510 y el equipo de usuario 1530 a través de la estación base 1520, sin hacer referencia explícita a ningún dispositivo intermediario ni al enrutamiento preciso de los mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que puede estar configurado para ocultar al equipo UE 1530 o al proveedor de servicios que opera el ordenador anfitrión 1510, o ambos. Mientras la conexión OTT 1550 está activa, la infraestructura de red puede tomar otras decisiones por las que cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

La conexión inalámbrica 1570 entre el UE 1530 y la estación base 1520 está de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación. Una o más de las diversas modalidades mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1530 utilizando la conexión OTT 1550, en la que la conexión inalámbrica 1570 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas modalidades pueden mejorar la programación de la concesión del enlace ascendente y/o el retardo de procesamiento del dispositivo y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como una mejor capacidad de respuesta.

Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el fin de monitorizar la velocidad de los datos, la latencia y otros factores en los que las una o más modalidades mejoran. Puede haber además una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1550 entre el ordenador anfitrión 1510 y el UE 1530, en respuesta a las variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1550 pueden implementarse en el software 1511 y el hardware 1515 del ordenador anfitrión 1510 o en el software 1531 y el hardware 1535 del UE 1530, o en ambos. En las modalidades, pueden desplegarse sensores (no mostrados) en o en asociación con los dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1550; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1511, 1531 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1550 puede incluir el formato de los mensajes, los ajustes de retransmisión, el enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no tiene por qué afectar a la estación base 1520, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1520. Tales procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas modalidades, las mediciones pueden implicar la señalización propietaria de UE que facilita las mediciones del ordenador anfitrión 1510 de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares. Las mediciones pueden ser implementadas en el sentido de que el software 1511 y 1531 hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "ficticios", utilizando la conexión OTT 1550, mientras que monitoriza los tiempos de propagación, los errores, etc.

La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación

incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario que pueden ser los descritos en las figuras 14 y 15. Para simplificar la presente divulgación, en esta sección sólo se incluirán referencias al dibujo de la Figura 16. En el paso 1610, el ordenador anfitrión proporciona los datos del usuario. En el subpaso 1611 (que puede ser opcional) del paso 1610, el ordenador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación central. En el paso 1620, el ordenador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. En el paso 1630 (que puede ser opcional), la estación base transmite al equipo de usuario los datos de usuario que fueron transportados en la transmisión que el ordenador anfitrión inició, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1640 (que también puede ser opcional), el equipo de usuario ejecuta una aplicación cliente asociada a la aplicación anfitriona ejecutada por el ordenador anfitrión.

La figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario que pueden ser los descritos en las figuras 14 y 15. Para simplificar la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias a la figura 17. En el paso 1710 del método, el ordenador anfitrión proporciona los datos del usuario. En un subpaso opcional (no mostrado) el ordenador anfitrión proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación central. En el paso 1720, el ordenador anfitrión inicia una transmisión que lleva los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1730 (que puede ser opcional), el equipo de usuario recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

La figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario que pueden ser los descritos en las figuras 14 y 15. Para simplificar la presente divulgación, sólo se incluirán en esta sección referencias a la figura 18.

En el paso 1810 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de entrada proporcionados por el ordenador anfitrión. Adicionalmente o alternativamente, en el paso 1820, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 1821 (que puede ser opcional) del paso 1820, el UE proporciona los datos del usuario ejecutando una aplicación cliente. En el subpaso 1811 (que puede ser opcional) del paso 1810, el UE ejecuta una aplicación

cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador anfitrión. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la información recibida del usuario. Independientemente de la forma específica en que se proporcionaron los datos del usuario, el equipo de usuario inicia, en el subpaso 1830 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos del usuario al ordenador anfitrión. En el paso 1840 del método, el ordenador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el equipo de usuario, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta divulgación.

La figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario que pueden ser los descritos en las figuras 14 y 15. Para simplificar la presente divulgación, en esta sección sólo se incluirán referencias a la figura 19.

En el paso 1910 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de la presente divulgación, la estación base recibe los datos del usuario desde el UE. En el paso 1920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador anfitrión. En el paso 1930 (que puede ser opcional), el ordenador anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

Todos los pasos, métodos, características, funciones o beneficios apropiados divulgados en la presente invención pueden realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender un número de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse a través de circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSP), lógica digital de propósito especial, y similares. Los circuitos de procesamiento pueden estar configurados para ejecutar un código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria de acceso aleatorio (RAM), la memoria caché, los dispositivos de memoria flash, los dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en la memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las

técnicas descritas en la presente invención. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento pueden utilizarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes según una o más modalidades de la presente divulgación.

En general, todos los términos utilizados en la presente invención deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico correspondiente, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o se deduzca del contexto en el que se utiliza. Todas las referencias a un/un/los elementos, aparatos, componentes, medios, pasos, etc. deben interpretarse abiertamente como referidas a al menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método divulgado en la presente invención no tienen que realizarse en el orden exacto divulgado, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o cuando esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las formas de modalidad aquí expuestas puede aplicarse a cualquier otra forma de modalidad, siempre que sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja de cualquiera de las modalidades puede aplicarse a cualquier otra modalidad, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las modalidades adjuntas se desprenden de la descripción.

El término unidad puede tener un significado convencional en el campo de la electrónica, los dispositivos eléctricos y/o los dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discretos, programas informáticos o instrucciones para llevar a cabo las respectivas tareas, procedimientos, cálculos, salidas y/o funciones de visualización, etc., como los que se describen en la presente invención.

Algunas de las modalidades contempladas en la presente invención se describen con más detalle en los dibujos adjuntos. Otras modalidades, sin embargo, están contenidas dentro del ámbito de la materia divulgada en la presente invención. La materia divulgada no debe interpretarse como limitada sólo a las modalidades aquí expuestas; más bien, estas modalidades se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la materia.

Las modalidades de ejemplo de las técnicas y aparatos aquí descritos incluyen, pero no se limitan a, los siguientes ejemplos enumerados:

Grupo A: modalidades

A1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, el método comprende: recibir, desde un nodo de red radioeléctrica, un mensaje que incluya múltiples configuraciones de movilidad condicional; y

procesar el mensaje dentro de un retardo máximo permitido que es una función de un número de las configuraciones de movilidad condicional.

A2. El método de la modalidad A1, en el que dicho procesamiento se inicia al recibir todo o al menos una parte del mensaje.

A3. El método de cualquiera de las modalidades A1-A2, en el que dicho procesamiento comprende el procesamiento de todo el mensaje.

A4. El método de cualquiera de las modalidades A1-A3, en el que dicho procesamiento incluye, para cada una de las configuraciones de movilidad condicional, determinar si el dispositivo inalámbrico es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional.

A5. El método de cualquiera de las modalidades A1-A4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de la configuración de movilidad condicional.

A6. El método de cualquiera de las modalidades A1-A5, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el número de la configuración de movilidad condicional.

A7. El método de cualquiera de las modalidades A1-A6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A8. El método de cualquiera de las modalidades A1-A6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A9. El método de cualquiera de las modalidades A1-A6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A10. El método de cualquiera de las modalidades A1-A9, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo

inalámbrico estará listo para la recepción de una concesión de enlace ascendente para un mensaje de respuesta que el dispositivo inalámbrico va a transmitir al nodo de la red radioeléctrica.

A11. El método de cualquiera de las modalidades A1-A10, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

A12. El método de cualquiera de las modalidades A1-A11, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

A13. El método de cualquiera de las modalidades A1-A12, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

A14. El método de cualquiera de las modalidades A1-A13, en el que el dispositivo inalámbrico debe aplicar las configuraciones de movilidad condicional cuando el dispositivo inalámbrico detecta el cumplimiento de las condiciones respectivas, en el que el mensaje también incluye una o más configuraciones de monitorización de condición que configuran el dispositivo inalámbrico para monitorizar las condiciones, y en el que dicho procesamiento comprende el procesamiento de una o más configuraciones de monitorización de condición así como las configuraciones de movilidad condicional.

A15. El método de cualquiera de las modalidades A1-A14, comprendiendo además:

una vez transcurrido el retardo máximo permitido desde la recepción del mensaje, recibir una concesión de enlace ascendente del nodo de la red radioeléctrica; y

transmitir, al nodo de la red radioeléctrica, un mensaje de respuesta basado en la concesión del enlace ascendente.

A16. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, el método comprende: recibir, desde un nodo de red radioeléctrica, un mensaje que incluya múltiples configuraciones de movilidad condicional; y

después de que haya transcurrido un retardo máximo permitido desde la recepción del mensaje, recibir una concesión de enlace ascendente del nodo de red radioeléctrica, en el que el retardo máximo permitido es una función de un número de configuraciones de movilidad condicional.

A17. El método de la modalidad A16, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de la configuración de movilidad condicional.

A18. El método de cualquiera de las modalidades A16-A17, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el

número de la configuración de movilidad condicional.

A19. El método de cualquiera de las modalidades A16-A18, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A20. El método de cualquiera de las modalidades A16-A18, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A21. El método de cualquiera de las modalidades A16-A18, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

A22. El método de cualquiera de las modalidades A16-A21, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico estará listo para la recepción de la concesión del enlace ascendente.

A23. El método de cualquiera de las modalidades A16-A22, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

A24. El método de cualquiera de las modalidades A16-A23, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

A25. El método de cualquiera de las modalidades A16-A23, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

A26. El método de cualquiera de las modalidades A16-A25, que comprende además la transmisión, al nodo de red radioeléctrica, de un mensaje de respuesta basado en la concesión del enlace ascendente.

AA. El método de cualquiera de las modalidades anteriores, comprendiendo además:

proporcionar datos del usuario; y

reenviar los datos del usuario a un ordenador anfitrión a través de la transmisión a una estación base.

Grupo B: modalidades

B1. Un método realizado por un nodo de red radioeléctrica, el método

comprende: transmitir, desde el nodo de red radioeléctrica a un dispositivo inalámbrico, un mensaje que incluya múltiples configuraciones de movilidad condicional; y tras un retardo máximo permitido que es función de un número de configuraciones de movilidad condicional, transmitir desde el nodo de red radioeléctrica al dispositivo inalámbrico una concesión de enlace ascendente para que el dispositivo inalámbrico transmita una respuesta al mensaje.

B2. El método de la forma de modalidad B1, que comprende además la recepción de la respuesta del dispositivo inalámbrico.

B3. El método de cualquiera de las modalidades B1-B2, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de la configuración de movilidad condicional.

B4. El método de cualquiera de las modalidades B1-B3, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el número de la configuración de movilidad condicional.

B5. El método de cualquiera de las modalidades B1-B4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

B6. El método de cualquiera de las modalidades B1-B4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

B7. El método de cualquiera de las modalidades B1-B4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

B8. El método de cualquiera de las modalidades B1-B7, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico estará listo para la recepción de la concesión del enlace ascendente.

B9. El método de cualquiera de las modalidades B1-B8, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

B10. El método de cualquiera de las modalidades B1-B9, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

B11. El método de cualquiera de las modalidades B1-B10, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

BB. El método de cualquiera de las modalidades anteriores, comprende además:

obtener datos del usuario; y

reenviar los datos del usuario a un ordenador anfitrión o a un dispositivo inalámbrico.

Grupo X de modalidades

X1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, el método comprende: recibir, desde un nodo de red radioeléctrica, un mensaje que incluya, para cada uno de los múltiples objetivos, una configuración de movilidad condicional; y

procesar el mensaje dentro de un retardo máximo permitido que está en función de un número de los múltiples objetivos.

X2. El método de la modalidad X1, en el que dicho procesamiento se inicia al recibir todo o al menos una parte del mensaje.

X3. El método de cualquiera de las modalidades X1-X2, en el que dicho procesamiento comprende el procesamiento de todo el mensaje.

X4. El método de cualquiera de las modalidades X1-X3, en el que dicho procesamiento incluye, para cada una de las configuraciones de movilidad condicional, determinar si el dispositivo inalámbrico es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional.

X5. El método de cualquiera de las modalidades X1-X4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

X6. El método de cualquiera de las modalidades X1-X5, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

X7. El método de cualquiera de las modalidades X1-X6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de objetivos múltiples.

X8. El método de cualquiera de las modalidades X1-X6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el

número de objetivos múltiples.

X9. El método de cualquiera de las modalidades X1-X6, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de objetivos múltiples.

X10. El método de cualquiera de las modalidades X1-X9, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico debe estar listo para la recepción de una concesión de enlace ascendente para un mensaje de respuesta que el dispositivo inalámbrico debe transmitir al nodo de red radioeléctrica.

X11. El método de cualquiera de las modalidades X1-X10, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

X12. El método de cualquiera de las modalidades X1-X11, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

X13. El método de cualquiera de las modalidades X1-X12, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

X14. El método de cualquiera de las modalidades X1-X13, en el que el mensaje indica las condiciones en las que el dispositivo inalámbrico debe aplicar las respectivas configuraciones de movilidad condicional, y en el que dicho procesamiento comprende procesar las condiciones así como las configuraciones de movilidad condicional.

X15. El método de cualquiera de las modalidades X1-X14, que comprende además:

una vez transcurrido el retardo máximo permitido desde la recepción del mensaje, recibir una concesión de enlace ascendente desde el nodo de la red radioeléctrica; y

transmitir, al nodo de la red radioeléctrica, un mensaje de respuesta basado en la concesión del enlace ascendente.

X16. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, el método comprende: recibir, desde un nodo de red radioeléctrica, un mensaje que incluya, para cada uno de los múltiples objetivos, una configuración de movilidad condicional; y

después de que haya transcurrido un retardo máximo permitido desde la recepción del mensaje, recibir una concesión de enlace ascendente desde el nodo de la red radioeléctrica, en el que el retardo máximo permitido es una función de un número de objetivos múltiples.

X17. El método de las modalidades X16, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

X18. El método de cualquiera de las modalidades X16-X17, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

X19. El método de cualquiera de las modalidades X16-X17, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de objetivos múltiples.

X20. El método de cualquiera de las modalidades X16-X17, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de objetivos múltiples.

X21. El método de cualquiera de las modalidades X16-X17, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de objetivos múltiples.

X22. El método de cualquiera de las modalidades X16-X21, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico debe estar listo para la recepción de una concesión de enlace ascendente para un mensaje de respuesta que el dispositivo inalámbrico debe transmitir al nodo de red radioeléctrica.

X23. El método de cualquiera de las modalidades X16-X22, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

X24. El método de cualquiera de las modalidades X16-X23, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

X25. El método de cualquiera de las modalidades X16-X24, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

X26. El método de cualquiera de las modalidades X16-X25, que comprende además transmitir, al nodo de red radioeléctrica, un mensaje de respuesta basado en la concesión del enlace ascendente.

Grupo Y: modalidades

Y1. Un método realizado por un nodo de red radioeléctrica, el método

comprende: transmitir, desde el nodo de red radioeléctrica a un dispositivo inalámbrico, un mensaje que incluya, para cada uno de los múltiples objetivos, una configuración de movilidad condicional; y

tras un retardo máximo permitido que es función de un número de los objetivos múltiples, transmitir desde el nodo de red radioeléctrica al dispositivo inalámbrico una concesión de enlace ascendente para que el dispositivo inalámbrico transmita una respuesta al mensaje.

Y2. El método de la modalidad Y1, que comprende además recibir la respuesta del dispositivo inalámbrico.

Y3. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y2, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

Y4. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y3, en el que, según la función, el retardo máximo permitido aumenta linealmente a medida que aumenta el número de los objetivos múltiples.

Y5. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo y K es el número de objetivos múltiples incluidos en el mensaje.

Y6. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot K + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de objetivos múltiples incluidos en el mensaje.

Y7. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y4, en el que, según la función, el retardo máximo permitido es igual a $A \cdot (K-1) + B$, en el que A es un número entero de unidades de tiempo, B es también un número entero de unidades de tiempo, y K es el número de objetivos múltiples incluidos en el mensaje.

Y8. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y7, en el que el retardo máximo permitido se expresa como un tiempo desde el final de la recepción del mensaje en una capa física del dispositivo inalámbrico hasta el momento en que el dispositivo inalámbrico estará listo para la recepción de la concesión del enlace ascendente.

Y9. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y8, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

Y10. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y9, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

Y11. El método de cualquiera de las modalidades Y1-Y10, en el que las configuraciones de movilidad condicional son configuraciones de traspaso condicional.

Grupo M Modalidades

M1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico, el método comprende: recibir, desde un nodo de la red radioeléctrica, un mensaje que incluye:
una configuración de monitorización de condiciones que configura el dispositivo inalámbrico para monitorizar una condición; y
una configuración de movilidad condicional que el dispositivo inalámbrico debe aplicar cuando el dispositivo inalámbrico detecta el cumplimiento de la condición; y
procesar la configuración de monitorización de la condición al recibir el mensaje; y
procesar la configuración de movilidad condicional sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de procesamiento.

M2. El método de la forma de modalidad M1, en el que la condición previa de procesamiento se cumple cuando se cumple la condición.

M3. El método de la modalidad M1, en el que la condición previa de procesamiento se cumple cuando se inicia un tiempo de activación asociado a la configuración de movilidad condicional.

M4. El método de la modalidad M1, en el que la condición previa de procesamiento se cumple cuando se activa o ejecuta un procedimiento de movilidad asociado a la configuración de movilidad condicional.

M5. El método de la modalidad M1, en el que la condición previa de procesamiento se cumple cuando el dispositivo inalámbrico monitoriza, o comienza a monitorizar, el cumplimiento de la condición.

M6. El método de la modalidad M1, en el que la condición previa de procesamiento se cumple cuando el dispositivo inalámbrico transmite una respuesta al mensaje.

M7. El método de cualquiera de las modalidades M1-M6, en el que la condición previa de procesamiento no es la recepción del mensaje, sino que puede cumplirse cuando el dispositivo inalámbrico recibe el mensaje.

M8. El método de cualquiera de las modalidades M1-M7, comprendiendo además:

recibir una concesión de enlace ascendente desde el nodo de la red radioeléctrica; y

transmitir, al nodo de la red radioeléctrica y basándose en la concesión del enlace ascendente, una respuesta al mensaje.

M9. El método de la modalidad M8, que comprende el procesamiento de la configuración de movilidad condicional después (pero no en respuesta a) la transmisión de la respuesta.

M10. El método de cualquiera de las modalidades M8-M9, en el que la condición previa de procesamiento se cumple después de transmitir la respuesta (pero no en respuesta a ella).

M11. El método de cualquiera de las modalidades M1-M10, en el que el procesamiento de la configuración de movilidad condicional incluye determinar si el dispositivo inalámbrico es capaz de cumplir con la configuración de movilidad condicional.

M12. El método de cualquiera de las modalidades M1-M11, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC.

M13. El método de cualquiera de las modalidades M1-M12, en el que el mensaje es un mensaje de control de recursos de radio, RRC, de reconfiguración.

M14. El método de cualquiera de las modalidades M1-M13, en el que la configuración de movilidad condicional es una configuración de traspaso condicional.

M15. El método de cualquiera de las modalidades M1-M14, en el que el mensaje incluye múltiples configuraciones de movilidad, y en el que el método comprende el procesamiento de cada una de las configuraciones de movilidad condicional sólo siempre y cuando se cumple una condición previa de procesamiento respectiva para esa configuración de movilidad condicional.

M16. El método de cualquiera de las modalidades M1-M15, en el que el dispositivo inalámbrico está configurado para procesar el mensaje dentro de un retardo máximo permitido que es independiente de un número de configuraciones de movilidad condicional incluidas en el mensaje.

Grupo C: modalidades

C1. Un dispositivo inalámbrico configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

C2. Un dispositivo inalámbrico que comprende circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

C3. Un dispositivo inalámbrico que comprende: circuito de comunicación; y

circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

C4. Un dispositivo inalámbrico que comprende:

un circuito de procesamiento configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M; y

circuitos de alimentación configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

C5. Un dispositivo inalámbrico que comprende:

circuitos de procesamiento y memoria, la memoria que contiene instrucciones ejecutables por los circuitos de procesamiento, por lo que el dispositivo inalámbrico está configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

C6. Un equipo de usuario (UE) que comprende:

una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas;

un sistema de circuitos frontales de radio conectados a la antena y a los circuitos de procesamiento, y configurados para condicionar las señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento;

el circuito de procesamiento está configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del Grupo A, X o M;

una interfaz de entrada conectada al circuito de procesamiento y configurada para permitir la entrada de información en el UE para ser procesada por el circuito de procesamiento;

una interfaz de salida conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para dar salida a la información del UE que ha sido procesada por los circuitos de procesamiento; y

una batería conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para suministrar energía al UE.

C7. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador de un dispositivo inalámbrico, hace que el dispositivo inalámbrico lleve a cabo los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

C8. Una portadora que contiene el programa informático de la modalidad C7, en el que la portadora es una de las señales electrónicas, señales ópticas, señales de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

C9. Un nodo de red radioeléctrica configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

C10. Un nodo de red radioeléctrica que comprende circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del Grupo B o Y.

C11. Un nodo de red radioeléctrica que comprende: circuito de comunicación; y circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

C12. Un nodo de red radioeléctrica que comprende:
circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y;
circuitos de alimentación configurados para suministrar energía al nodo de la red radioeléctrica.

C13. Un nodo de red radioeléctrica que comprende:
un circuito de procesamiento y una memoria, que contiene instrucciones ejecutables por el circuito de procesamiento, por lo que el nodo de red radioeléctrica está configurado para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

C14. El nodo de red radioeléctrica de cualquiera de las modalidades C9-C13, en el que el nodo de red radioeléctrica es una estación base.

C15. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador de un nodo de red radioeléctrica, hace que el nodo de red radioeléctrica lleve a cabo los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

C16. El programa informático de la modalidad C14, en el que el nodo de red radioeléctrica es una estación base.

C17. Una portadora que contiene el programa informático de cualquiera de las modalidades C15-C16, en el que la portadora es una de las señales electrónicas, señales ópticas, señales de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

Grupo D: modalidades

D1. Un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos del usuario; y

una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos del usuario a una red celular para su transmisión a un equipo de usuario (UE),

donde la red celular comprende una estación base que tiene una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento de la estación base están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del Grupo B o Y.

D2. El sistema de comunicación de la modalidad anterior incluye además la estación base.

D3. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, incluyendo además el UE, en el que el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

D4. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en el que:
el circuito de procesamiento del ordenador anfitrión está configurado para ejecutar una aplicación central, proporcionando así los datos del usuario; y

el UE comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada a la aplicación huésped.

D5. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario (UE), el método comprende:

en el ordenador anfitrión, proporcionar datos del usuario; y

en el ordenador anfitrión, iniciar una transmisión que lleve los datos del usuario al UE a través de una red celular que comprenda la estación base, en la que la estación base realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

D6. El método de la modalidad anterior, que comprende además, en la estación base, la transmisión de los datos del usuario.

D7. El método de las 2 modalidades anteriores, en el que los datos del usuario se proporcionan en el ordenador anfitrión mediante la ejecución de una aplicación central, y el método comprende además, en el equipo de usuario, la ejecución de una aplicación cliente asociada a la aplicación central.

D8. Un equipo de usuario (UE) configurado para comunicarse con una estación base, el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de las 3 modalidades anteriores.

D9. Un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión que comprende:

circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos del usuario; y

una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos del usuario a una red celular para su transmisión a un equipo de usuario (UE),

donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los componentes del UE configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

D10. El sistema de comunicación de la modalidad anterior, en el que la red celular incluye además una estación base configurada para comunicarse con el UE.

D11. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, en el que:
el circuito de procesamiento del ordenador anfitrión está configurado para ejecutar una aplicación central, proporcionando así los datos del usuario; y

los circuitos de procesamiento del equipo de usuario están configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada a la aplicación huésped.

D12. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario (UE), el método comprende:

en el ordenador anfitrión, proporcionar datos del usuario; y

en el ordenador anfitrión, iniciar una transmisión que lleve los datos del usuario al equipo de usuario a través de una red celular que comprenda la estación base, en la que el equipo de usuario realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

D13. El método de la modalidad anterior, comprende además en el UE, recibir los datos del usuario desde la estación base.

D14. Un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión que comprende:

interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario originados por una transmisión desde un equipo de usuario (UE) a una estación base,

donde el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del UE están configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

D15. El sistema de comunicación de la modalidad anterior, incluyendo además el UE.

D16. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, incluyendo además la estación base, en la que la estación base comprende una interfaz de radio configurada para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurada para

reenviar al ordenador anfitrión los datos de usuario transportados por una transmisión del UE a la estación base.

D17. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en el que:

el circuito de procesamiento del ordenador anfitrión está configurado para ejecutar una aplicación central; y

el circuito de procesamiento del UE está configurado para ejecutar una aplicación cliente asociada a la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario.

D18. El sistema de comunicación de las 4 modalidades anteriores, en el que:

el circuito de procesamiento del ordenador anfitrión está configurado para ejecutar una aplicación central, proporcionando así datos de solicitud; y

el circuito de procesamiento del UE está configurado para ejecutar una aplicación cliente asociada a la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario en respuesta a los datos de la solicitud.

D19. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario (UE), el método comprende:

en el ordenador anfitrión, recibir los datos de usuario transmitidos a la estación base desde el equipo de usuario, en el que el equipo de usuario realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

D20. El método de la modalidad anterior, comprende además, en el UE, proporcionar los datos de usuario a la estación base.

D21. El método de las 2 modalidades anteriores, comprendiendo además: en el UE, ejecutar una aplicación cliente, proporcionando así los datos del usuario que se van a transmitir; y

en el ordenador anfitrión, ejecutar una aplicación central asociada a la aplicación cliente.

D22. El método de las 3 modalidades anteriores, comprendiendo además: en el UE, ejecutar una aplicación cliente; y

en el UE, recibir datos de entrada a la aplicación cliente, siendo los datos de entrada proporcionados en el ordenador anfitrión mediante la ejecución de una aplicación central asociada a la aplicación cliente,

en el que los datos del usuario que se van a transmitir son proporcionados por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

D23. Un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión que

comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario originados por una transmisión de un equipo de usuario (UE) a una estación base, en la que la estación base comprende una interfaz de radio y unos circuitos de procesamiento, estando los circuitos de procesamiento de la estación base configurada para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo B o Y.

D24. El sistema de comunicación de la modalidad anterior incluye además la estación base.

D25. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, incluyendo además el UE, en el que el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

D26. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en el que:
el circuito de procesamiento del ordenador anfitrión está configurado para ejecutar una aplicación central;

el equipo de usuario está configurado para ejecutar una aplicación cliente asociada a la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario que debe recibir el ordenador anfitrión.

D27. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un ordenador anfitrión, una estación base y un equipo de usuario (UE), el método comprende:

en el ordenador anfitrión, recibir, desde la estación base, datos de usuario procedentes de una transmisión que la estación base ha recibido del equipo de usuario, en la que el equipo de usuario realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las modalidades del grupo A, X o M.

D28. El método de la forma de modalidad anterior, comprende además en la estación base, recibir los datos del usuario desde el UE.

D29. El método de las 2 modalidades anteriores, comprende además en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador anfitrión.

ABREVIATURAS

En esta divulgación se pueden utilizar al menos algunas de las siguientes abreviaturas. Si hay una incoherencia entre las abreviaturas, se debe dar preferencia a cómo se utiliza arriba. Si se enumeran varias veces a continuación, se debe dar preferencia a la primera enumeración sobre cualquier otra posterior.

1x RTTCDMA2000	1x Tecnología de transmisión por radio
3GPP	Proyecto de Asociación de Tercera Generación
5G	5ª Generación
ABS	Subtrama casi vacía
ARQ	Solicitud de repetición automática
AWG	Ruido blanco aditivo gaussiano
BCCH	Canal de control de difusión
BCH	Canal de difusión
CA	Agregación de Portadora
CC	Componente de portadora
CCCH SDU	Canal de control común SDU
CDMAC	Acceso a la multiplexación por división de código Identificador global
CGI	Identificador Global de Célula
CIR	Respuesta al impulso del canal
CP	Prefijo cíclico
CPICH	Canal piloto común
CPICH Ec/NoCPICH	Energía recibida por chip dividida por la densidad de potencia en la banda
CQI	Calidad del canal de información
C-RNTI	Célula RNTI
CSI	Información sobre el estado del canal
DCCH	Canal de control dedicado
DL	Enlace Descendente
DM	Demodulación
DMRS	Señal de referencia de modulación

DRX	Recepción discontinua
DTX	Transmisión discontinua
DTCH	Canal de tráfico dedicado
DUT	Dispositivo bajo prueba
E-CID	ID de célula mejorada (método de posicionamiento)
E-SMLC	Evolución del Centro de Localización de Móviles
ECGI	CGI Evolucionada
eNB	NodoB E-UTRAN
ePDCCH	Canal de control del enlace físico descendente mejorado
E-SMLC	Centro de localización Móvil de Servicio evolucionado evolved
E-UTRA	UTRA Evolucionado
E-UTRAN	UTRAN Evolucionado
FDD	División de frecuenciadúplex
FFS	Para estudiar más a fondo
GERAN	Red de acceso radioeléctrico GSM Edge
gNB	Estación Base en NR
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GSM	Sistema Global de Comunicaciones Móviles
HARQ	Solicitud de repetición automática Híbrida
HO	Traspaso
HSPA	Acceso a paquetes de alta velocidad
HRPD	Datos de Paquetes de Alta Velocidad
LOS	Línea de visión
LPP	Protocolo de posicionamiento
LTE	Evolución a largo plazo
MAC	Control de acceso al medio
MBMS	Servicios de multidifusión multimedia
MBSFN	Servicio de multidifusión multimedia de Red de frecuencia única
MBSFN ABS	Subtrama MBSFN casi vacía
MDT	Minimización de las pruebas de conducción
MIB	Bloque de información Maestra
MME	Entidad de Gestión de la Movilidad
MSC	Centro de conmutación móvil
NPDCCH	Canal de control del enlace descendente físico de banda estrecha

NR	Nueva radio
OCNG	Generador de ruido de canal
OFDM	Multiplexación por división de frecuencia ortogonal
OFDMA	Acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal
OSS	Sistema de apoyo a las operaciones
OTDOA	Diferencia horaria de llegada observada
O&M	Operación y mantenimiento
PBCH	Canal de transmisión física
P-CCPCH	Canal físico de control común primario
PCell	Célula primaria
PCFICH	Canal indicador del formato de control físico
PDCCH	Canal de control del enlace descendente físico
PDP	Perfil Retardo Perfil
PDSCH	Canal compartido de enlace descendente físico Compartido
PGW	Paquete de puerta de enlace
PHICH	Canal indicador de ARQ híbrido físico
PLMN	Red pública de telefonía móvil terrestre
PMI	Indicador de matriz precodificadora
PRACH	Canal físico de acceso aleatorio
PRS	Posición de la señal de referencia
PSS	Señal de sincronización primaria
PUCCH	Canal de control del enlace ascendente físico
PUSCH	Canal compartido de enlace ascendente físico
RACH	Canal de acceso aleatorio
QAM	Modulación de amplitud en cuadratura
RAN	Red de acceso a la radio
RAT	Tecnología de acceso a la radio
RLM	Gestión de enlaces de radio
RNC	Controlador de Red Radioeléctrica
RNTI	Identificador Temporal de Red Radioeléctrica
RRC	Control de recursos de radio
RRM	Gestión de recursos de radio
RS	Señal de referencia
RSCP	Potencia del código de la señal recibida

RSRP	Referencia Potencia Recibida del Símbolo O Potencia recibida de la señal de referencia
RSRQ	Calidad de recepción de la señal de referencia O Calidad de recepción del símbolo de referencia
RSS	Indicador de intensidad de la señal recibida
RSTD	Diferencia de tiempo de la señal de referencia
SCH	Canal de sincronización
SCell	Célula secundaria
SDU	Unidad de datos de servicio
SFN	Número de trama del sistema
SGW	Puerta de Enlace de Servicio
SIS	Información del sistema
SIB	Bloque de información del sistema
SNR	Relación señal/ruido
SON	Red auto-optimizada
SSS	Señal de sincronización Secundaria
TDD	División de tiempo dúplex
TDOA	Diferencia de tiempo de llegada
TSS	Señal de sincronización terciaria
TTI	Intervalo de tiempo de transmisión
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace Ascendente
UMTS	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
USIM	Módulo de identidad de abonado universal
UTDOA	Diferencia de tiempo de llegada del enlace ascendente
UTRA	Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal
UTRAN	Red de acceso radioeléctrico terrestre universal
WCDMA	CDMA Amplio
WLAN	Red de área local amplia