

***SISTEMAS Y MÉTODOS PARA UNA CONFIRMACIÓN CONFIABLE DE UN ACK/NACK
DE CE DE MAC***

Solicitudes relacionadas

- 5 **[0001]** Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional con el número de serie 62/915,423, presentada el 15 de octubre de 2019, cuya descripción se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

Campo técnico

- 10 **[0002]** La divulgación actual se relaciona con la transmisión de retroalimentación.

Antecedentes

- 15 **[0003]** En la Versión 15 del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), se desarrolló la primera versión del sistema de 5G (5GS). Se trata de una tecnología de acceso por radio de nueva generación destinada a casos de uso como banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicación ultraconfiable y de baja latencia (URLLC) y Comunicación de tipo de máquina masiva (mMTC). 5G incluye la interfaz de estrato de acceso de Nueva radio (NR) y la Red central de 5G (5GC). Las capas físicas y superiores de NR están reutilizando partes de la especificación de Evolución a largo plazo (LTE), y agregan componentes necesarios cuando están motivados por
- 20 los nuevos casos de uso.

- 25 **[0004]** En la versión 15, el 3GPP comenzó el trabajo de preparación de NR para operar en una Red no terrestre (NTN). El trabajo se realizó dentro del ítem de estudio “NR para soportar Redes no terrestres” y resultó en la TR 38.811 [1]. En la Versión 16, se continúa con el trabajo de preparación de NR para operar en una red de NTN con el ítem de estudio “Soluciones para NR para soportar Red no terrestre” [2].

[0005] Una red de acceso de radio satelital generalmente incluye los siguientes componentes:

- Un satélite que se refiere a una plataforma espacial.
- Una puerta de enlace basada en tierra que conecta el satélite a una estación base o una red central, según la elección de la arquitectura.

- 5
- Enlace de conexión que se refiere al enlace entre una puerta de enlace y un satélite
 - Enlace de servicio que se refiere al enlace entre un satélite y un Equipo de usuario (UE).

[0006] Dos arquitecturas populares son el Transpondedor de tubo doblado y las arquitecturas de transpondedor regenerativo. En el primer caso, la estación base está ubicada en la tierra detrás de la puerta de enlace, y el satélite funciona como un repetidor que envía la señal del enlace de alimentación al enlace de servicio, y viceversa. En el segundo caso, el satélite transporta la estación base y el enlace de servicio la conecta a la red central terrestre.

10 **[0007]** Dependiendo de la altitud de la órbita, un satélite puede clasificarse como satélite de órbita terrestre baja (LEO), órbita terrestre media (MEO) o satélite de órbita terrestre geoestacionaria (GEO).

- LEO: alturas típicas que oscilan entre 250 y 1500 km, con períodos orbitales que oscilan entre 90 y 120 minutos.
- MEO: alturas típicas que oscilan entre 5000 y 25000 km, con períodos orbitales que oscilan entre 3 y 15 horas.

- 20
- GEO: altura a unos 35786 km, con un periodo orbital de 24 horas.

[0008] Un satélite de comunicaciones normalmente genera varios haces sobre un área determinada. La huella de un haz suele tener una forma elíptica, que tradicionalmente se ha denominado celda. La huella de un haz también suele denominarse haz puntual. El haz puntual puede moverse sobre la superficie de la tierra con el movimiento del satélite o puede estar fijo en la tierra con algún mecanismo de apuntamiento del haz utilizado por el satélite para compensar su

25

movimiento. El tamaño de un haz puntual depende del diseño del sistema, que puede oscilar entre decenas de kilómetros y algunos miles de kilómetros.

[0009] El protocolo híbrido de solicitud de repetición automática (HARQ) es una de las características más importantes de NR. Junto con la adaptación del enlace a través de la retroalimentación de la información del estado del canal (CSI) y ACK/NACK de HARQ, HARQ permite una transmisión de datos eficiente, confiable y de bajo retraso en NR.

[0010] Los procedimientos HARQ existentes en la capa de PHY/Control de acceso medio (MAC) se han diseñado para redes terrestres en las que el retraso de propagación del Tiempo de ida y vuelta (RTT) suele estar restringido a 1 ms. Con el protocolo HARQ, un transmisor debe esperar la respuesta del receptor antes de enviar nuevos datos. En caso de un acuse de recibo negativo (NACK), el transmisor puede necesitar reenviar el paquete de datos. De lo contrario, puede enviar nuevos datos. Este procedimiento de parada y espera (SAW) introduce una latencia inherente al protocolo de comunicación, lo que puede reducir el rendimiento del enlace. Para aliviar este problema, el procedimiento de HARQ existente permite activar múltiples procesos de HARQ en el transmisor. Es decir, el transmisor puede iniciar múltiples transmisiones en paralelo sin tener que esperar a que se complete HARQ. Por ejemplo, con 16 procesos de HARQ en el Enlace descendente (DL) de NR, una Estación base de nueva radio (gNB) puede iniciar hasta 16 nuevas transmisiones de datos sin esperar un ACK para la transmisión del primer paquete. Tenga en cuenta que generalmente hay una cantidad suficiente de procesos de HARQ para redes terrestres donde el retraso de propagación suele ser inferior a 1 ms.

[0011] La figura 1 muestra los diversos retrasos asociados con el procedimiento de HARQ:

1. El paquete llega primero al receptor después de un retraso de propagación T_p .
2. El receptor envía la realimentación después de un retraso de procesamiento/ranura T_1 .
3. La retroalimentación llega al transmisor de datos después de un retraso de propagación T_p .
4. El transmisor puede enviar una retransmisión o nuevos datos después de un retraso de procesamiento/ranura T_2 .

5. Para evitar el estancamiento de HARQ, el número mínimo requerido de procesos de HARQ es $\text{ceil}((2T_p + T_1 + T_2)/T_s)$ donde T_s se refiere a la duración de la ranura en NR.

[0012] Los procedimientos HARQ existentes en NR se han diseñado en gran medida para redes terrestres en las que el retraso de propagación suele limitarse a 1 ms. Ahora se discuten los principales problemas con los protocolos HARQ existentes en medio de grandes retrasos de propagación.

[0013] El mecanismo HARQ existente puede no ser factible cuando el retraso de propagación es mucho mayor que el admitido por el número permitido de procesos de HARQ. Por ejemplo, considere el escenario en el que se adoptará el DL de NR para comunicaciones por satélite. Para el caso de GEO, el retraso de propagación de RTT puede rondar los 500 ms. La NR de versión 15 admite un máximo de 16 procesos de HARQ en Enlace ascendente (UL)/DL. Con 16 procesos de HARQ admitidos en NR y con una duración de ranura de 1 ms, el rendimiento máximo disponible como porcentaje de la capacidad total del canal es muy bajo. La Tabla 1 resume el rendimiento máximo disponible para un UE para satélites LEO, MEO y GEO. Por lo tanto, sin un número suficiente de procesos de HARQ, la mera magnitud del retraso de propagación puede hacer que la comunicación HARQ de circuito cerrado no sea práctica.

[0014] El número de procesos de HARQ soportados por el protocolo HARQ existente no es suficiente para absorber los retrasos de propagación potencialmente grandes en las redes terrestres. Por ejemplo, la Tabla 1 muestra que se requiere un aumento sustancial en el número existente de procesos de HARQ para operar HARQ en medio de grandes retrasos de propagación. Puede ser un desafío admitir tantos procesos de HARQ (especialmente en el UE) debido a una o más de las siguientes razones:

- a. Requiere una gran memoria tanto en el transmisor como en el receptor.
- b. Es posible que requiera reducir el tamaño del búfer HARQ (y, por lo tanto, el tamaño de bloque de transporte (TBS) máximo admitido).
- c. Una gran cantidad de memorias intermedias HARQ puede requerir una gran cantidad de receptores HARQ.

5

- d. Puede aumentar la sobrecarga de señalización para el ID de HARQ. En NR, la identificación del proceso de HARQ se indica en el Indicador de control de enlace descendente (DCI), y actualmente hay 4 bits en el campo del número de proceso de HARQ para indicar esto. Aumentar el número de procesos de HARQ a 500 requeriría alrededor de 9 bits (más del doble de los 4 bits actuales en el campo de número de proceso de HARQ).

Tabla 1 Número requerido de procesos de HARQ en redes satelitales. También se muestra el rendimiento máximo con 16 procesos de HARQ y $T_s = 1$ ms.

Satélite	Retraso total	# de Procesos de HARQ requeridos	Rendimiento máximo disponible (% de la capacidad máxima)
LEO	~50 ms	~50	~32%
MEO	~ 180 ms	~180	~8.9%
GEO	~ 600 ms	~600	~2.7%

- 10 **[0015]** En resumen, el mecanismo HARQ existente (PHY/MAC) no es adecuado para redes no terrestres con grandes retrasos de propagación. Además, no existe ningún mecanismo de señalización para deshabilitar HARQ en las capas PHY/MAC.

- 15 **[0016]** Para adaptar HARQ a redes no terrestres, una solución es habilitar/deshabilitar semiestáticamente la retroalimentación de HARQ. Para tal efecto, en la RAN2#107 se realizaron los siguientes acuerdos:

[0017] Acuerdos

- Debería ser posible habilitar / deshabilitar la retroalimentación HARQ de forma semiestática mediante la señalización de RRC
- La habilitación/deshabilitación de la retroalimentación HARQ debe ser configurable por UE y por proceso de HARQ

20

[0018] De acuerdo con el acuerdo anterior, no hay retroalimentación para la transmisión si HARQ está deshabilitado.

[0019] En la Versión 15 de NR, varios procedimientos dependen en gran medida del acuse de recibo de HARQ para garantizar la confiabilidad. Existen comandos de activación/desactivación de CE de MAC que se utilizan para activar/desactivar los siguientes aspectos. Si bien estos se usan como ejemplos, la divulgación actual no se limita a ellos:

[0020] Activación/desactivación de una celda secundaria (sCell): Cuando un UE recibe un Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) con un comando de CE de MAC de activación para una sCell que termina en la ranura n , el UE asume que la sCell se activa no antes de la ranura $n+k$. El valor de k se da como $k_1 + 3N_{ranura\ \mu}^{subtrama} + 1$ donde k_1 es un número de ranuras para una transmisión de Canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH) con información HARQ-ACK para la recepción de PDSCH y se indica mediante el campo indicador de tiempo PDSCH-to-HARQ_feedback en el formato DCI que programa el PDSCH. Además, $N_{ranura\ \mu}^{subtrama}$ es el número de ranuras por subtrama para la configuración de espaciado de subportadoras (SCS) μ de la transmisión PUCCH. De manera similar, si el UE recibe un comando de CE de MAC de desactivación para una sCell que termina en la ranura n , el UE asume que el sCell está desactivado desde la ranura $n+k$.

[0021] Activación de información de relación espacial para PUCCH: Si el UE está configurado con más de una información de relación espacial para un PUCCH, entonces el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación para una de las informaciones de relación espacial. El UE aplica la información de relación espacial indicada en el comando de CE de MAC de activación en la primera ranura tras la ranura $k + 3N_{ranura\ \mu}^{subtrama}$ donde k es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación.

[0022] La activación/desactivación de la información de estado del Indicador de configuración de transmisión (TCI) para CORESET: si el UE está configurado con más de un estado de TCI para un CORESET, entonces el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación para uno de los estados de TCI configurados en CORESET. El UE aplica el estado de TCI indicado en el comando de CE de MAC de activación en la primera

ranura tras la ranura $k + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde k es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación.

[0023] Activación/desactivación de conjuntos de recursos de CSI-RS (señal de referencia de información de estado del canal) de ZP (potencia cero): si el UE está configurado con una lista de

5 *Recurso(s) CSI-RS de ZP* semipersistente(s), entonces el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación para CSI-RS de ZP semipersistentes. El UE asume que los recursos de CSI-RS de ZP semipersistentes indicados en el comando de CE de MAC de activación se activan comenzando desde la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde n es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación. De manera similar, el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de desactivación para CSI-RS de ZP semipersistentes. El UE asume que los recursos de CSI-RS de ZP semipersistentes indicados en el comando de desactivación de CE de MAC se desactivan comenzando desde la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde n es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de desactivación.

15 **[0024]** Activación/desactivación de información de estado de TCI (indicador de configuración de transmisión) para PDSCH: Si el UE está configurado con más de un estado de TCI para un PDSCH, entonces el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación para uno o más de los estados de TCI configurados para el PDSCH que se mapearían a los puntos de código del campo de TCI del DCI. El UE aplica el mapeo de uno o más estados de TCI a los puntos de código del campo de TCI del DCI indicado en el comando de CE de MAC de activación en la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde n es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación.

25 **[0025]** Activación/desactivación de configuraciones de recursos de CSI semipersistentes: el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación para configuraciones de recursos de CSI semipersistentes. El UE asume que la(s) configuración(es) de recursos de CSI semipersistentes indicadas en el comando de CE de MAC de activación se activan comenzando

desde la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde n es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de activación. De manera similar, el UE puede recibir un PDSCH con un comando de CE de MAC de desactivación para configuración(es) de recursos de CSI semipersistentes. El UE asume que los recursos de CSI-RS de ZP semipersistentes indicados en el comando de desactivación de CE de MAC se desactivan comenzando desde la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde n es la ranura dondel UE transmitiría un PUCCH con información de ACK-NACK para el PDSCH que proporciona el comando de desactivación.

[0026] De manera similar, los comandos de activación/desactivación también se definen en la Versión 15 de NR para activar/desactivar la(s) configuración(es) de informes de CSI semipersistentes y los recursos de SRS (señal de referencia de sonido) semipersistentes. Cabe señalar que esta es una línea de tiempo similar (es decir, comenzando desde la primera ranura tras la ranura $n + 3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$) sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto.

[0027] El beneficio de definir una línea de tiempo sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto es garantizar un entendimiento similar entre el gNB y el UE sobre qué información se asume. Se necesitan sistemas y métodos mejorados para la información de activación/desactivación.

[0028] Cuando la retroalimentación HARQ está deshabilitada para un UE, es un problema cómo transmitir el ACK/NACK de HARQ relacionado con los comandos de CE de MAC críticos descritos anteriormente. Además, como el retraso unidireccional en una NTN puede ser mucho mayor que en las redes terrestres, un ACK/NACK transmitido por el UE en la ranura n puede no llegar al gNB hasta después del retraso unidireccional. Este retraso unidireccional suele ser mayor que $3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, por lo que el uso de las líneas de tiempo existentes de la Versión 15 de NR sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto conducirá a una discrepancia entre lo que el UE asume y lo que asume el gNB.

[0029] Algunas realizaciones de la presente divulgación se refieren a realizaciones donde el retraso de propagación de ida y vuelta es más largo de lo habitual, por ejemplo, más de cuatro ms,

como para un nodo de acceso de radio In-the-Sky (ITS). Tal como se usa aquí, un nodo de acceso por radio ITS es un nodo de acceso por radio implementado en una estructura voladora como, por ejemplo, un satélite de Órbita terrestre baja (LEO), un dron, un globo, o similar. Cabe señalar que, si bien el enfoque de la descripción proporcionada en este documento está en un nodo de acceso de radio ITS, los conceptos descritos en este documento son igualmente aplicables a cualquier sistema con un mayor retraso de propagación de ida y vuelta.

[0030] Además, en algunas situaciones con una red de radio descentralizada, el retraso de propagación de ida y vuelta también puede aumentar. Por ejemplo, las señales digitales de banda base pueden transmitirse a equipos de radio en una ubicación distante, tal vez a través de enlaces Gigabit Ethernet. De esta manera, todos los nodos de la red de radio pueden operarse en una ubicación central para una región. Esto puede dar lugar a situaciones en las que aumenta el retraso de propagación de ida y vuelta. Además, las realizaciones descritas en este documento permiten una configuración adicional de los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, si el retraso de propagación de ida y vuelta cambia con el tiempo, estos procedimientos pueden reevaluarse para adaptarse a estos entornos cambiantes.

Resumen

[0031] Se proporcionan sistemas y métodos para la confirmación fiable de ACK/NACK del elemento de control (CE) del control de acceso al medio (MAC). En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación incluye: estar configurado con al menos un proceso de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; recibir un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada; y/o transmitir retroalimentación con respecto al comando de activación/desactivación. De esta manera, el dispositivo inalámbrico está habilitado para enviar retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una Red no terrestre (NTN). Además, en presencia de un gran retraso unidireccional, esto asegura que no haya discrepancias entre la estación base y el dispositivo inalámbrico sobre cuándo el dispositivo inalámbrico puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el dispositivo inalámbrico.

[0032] Ciertos aspectos de la presente descripción y sus realizaciones pueden proporcionar soluciones a los desafíos antes mencionados u otros. Se propone una solución para habilitar la

retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una red de NTN. Esto se logra requiriendo que al menos un proceso de HARQ tenga la retroalimentación habilitada y requiriendo que un PDSCH que lleve comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC que estén programados con al menos un proceso de HARQ que tenga la retroalimentación habilitada.

[0033] Algunas realizaciones en este documento también proponen soluciones sobre procedimientos del UE sobre cómo manejar casos cuando un PDSCH que lleva comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC que estén programados con un proceso de HARQ que tiene la retroalimentación deshabilitada. En una solución particular, este caso se maneja de tal manera que el UE no aplica la información en el comando de CE de MAC de activación/desactivación.

[0034] Para evitar discrepancias entre el gNB y el UE sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el UE, algunas realizaciones en este documento proponen una línea de tiempo revisada donde la información en el comando de CE de MAC se asume en el UE se aplicará desde la primera ranura tras la ranura $n + X * N_{ranura \mu}^{subtra, a}$, donde X es un número de ranuras indicados al UE desde el gNB.

[0035] Hay, propuestas en este documento, varias realizaciones que abordan uno o más de los problemas descritos en este documento. En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación incluye uno o más de: estar configurado con al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; recibir un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada; y transmitir retroalimentación con respecto al comando de activación/desactivación. En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente uno o más de: recibir un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada; y no aplicar la información en el segundo comando de activación/desactivación.

[0036] En algunas realizaciones, un método realizado por una estación base para recibir retroalimentación incluye uno o más de: transmitir, a un dispositivo inalámbrico, un comando de

activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde la transmisión usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada del dispositivo inalámbrico mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; y recibir, desde el dispositivo inalámbrico, retroalimentación sobre el comando de activación/desactivación. En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente, antes de transmitir el comando de activación/desactivación, configurar el dispositivo inalámbrico con al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada. En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente uno o más de: transmitir, al dispositivo inalámbrico, un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación usando uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada; y determinar que el dispositivo inalámbrico no aplica la información en el segundo comando de activación/desactivación.

[0037] En algunas realizaciones, recibir el comando de activación/desactivación comprende recibir, desde el nodo de red, un primer PDSCH que lleva un comando de activación/desactivación de CE de MAC que requiere una retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH usando al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada.

[0038] En algunas realizaciones, transmitir la retroalimentación comprende transmitir retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH en la ranura n correspondiente al primer PDSCH en PUCCH.

[0039] En algunas realizaciones, el dispositivo inalámbrico asume que la información relacionada con el comando de activación/desactivación de CE de MAC se aplica al dispositivo inalámbrico desde una primera ranura tras la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$.

[0040] En algunas realizaciones, el valor de X se indicará como parte de la configuración de RRC específica del dispositivo inalámbrico. En algunas realizaciones, el valor de X se indicará como parte de la información del sistema (por ejemplo, un SIB).

[0041] En algunas realizaciones, sin aplicar la información comprende ignorar el segundo comando de activación/desactivación.

[0042] En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para el PDSCH que proporciona el mapeo de uno o más estados de TCI a los puntos de código del campo de TCI del DCI.

5 **[0043]** En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para una sCell. En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para la actualización de la relación espacial del PUCCH. En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para proporcionar información de estado de TCI para un CORESET.

10 **[0044]** En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación CSI-RS de ZP. En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones de recursos de CSI semipersistentes. En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones del informe de CSI semipersistente. En algunas realizaciones, el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para SRS semipersistente.

20 **[0045]** Ciertas realizaciones pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. La solución propuesta permite que el UE envíe retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una red de NTN. Además, en presencia de un gran retraso unidireccional, la solución propuesta garantiza que no haya discrepancias entre el gNB y el UE sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el UE.

25 Breve descripción de las gráficas

[0046] Las figuras gráficas adjuntas incorporadas y que forman parte de esta especificación ilustran varios aspectos de la divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la divulgación.

[0047] La Figura 1 muestra los diversos retrasos asociados con el procedimiento de HARQ;

- [0048]** La Figura 2 ilustra una línea de tiempo revisada sobre cuándo se aplica la información en el UE;
- [0049]** La Figura 3 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones celulares en el que pueden implementarse realizaciones de la presente descripción;
- 5 **[0050]** La Figura 4 ilustra la operación de un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación, según algunas formas de realización de la descripción actual;
- [0051]** La Figura 5 ilustra la operación de una estación base para recibir retroalimentación, según algunas formas de realización de la descripción actual;
- [0052]** La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un nodo de acceso por radio de
10 acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción;
- [0053]** La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización virtualizada del nodo de acceso por radio de la Figura 12 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción;
- [0054]** La Figura 8 es un diagrama esquemático de bloques del nodo de acceso por radio de la
15 Figura 6 según algunas otras realizaciones de la presente descripción;
- [0055]** La Figura 9 es un diagrama esquemático de bloques de un dispositivo de equipo de usuario (UE) de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción;
- [0056]** La Figura 10 es un diagrama esquemático de bloques del UE de la Figura 9 según algunas otras realizaciones de la presente descripción;
- 20 **[0057]** La Figura 11 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a un computador anfitrión de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;
- [0058]** La Figura 12 es un diagrama generalizado de bloques de un computador anfitrión que se comunica a través de una estación base con un UE a través de una conexión parcialmente
25 inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación;
- [0059]** La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- [0060]** La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

[0061] La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

[0062] La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de la presente divulgación

5

Descripción detallada

[0063] Las realizaciones expuestas a continuación representan información que permite a los expertos en la técnica practicar las realizaciones e ilustrar el mejor modo de practicar las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de las figuras gráficas adjuntas, los expertos en la técnica comprenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en este documento. Debe entenderse que estos conceptos y aplicaciones se encuentran dentro del alcance de la divulgación.

10

[0064] Nodo de radio: Tal como se usa en este documento, un “nodo de radio” es un nodo de acceso por radio o un dispositivo de comunicación inalámbrica.

15

[0065] Nodo de acceso por radio: Tal como se usa en el presente documento, un “nodo de acceso por radio” o “nodo de red de radio” o “nodo de red de acceso por radio” es cualquier nodo en una red de acceso por radio de una red de comunicaciones celulares que opera para transmitir y/o recibir señales de forma inalámbrica. Algunos ejemplos de un nodo de acceso por radio incluyen, entre otros, una estación base (por ejemplo, una estación base (gNB) de Nueva radio (NR) en una red de NR de quinta generación (5G) del Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) o un nodo b mejorado o evolucionado (eNB) en una red de Evolución a largo plazo (LTE) de 3GPP), una estación base macro o de alta potencia, una estación base de baja potencia (por ejemplo, una estación base micro, una estación base pico, un eNB doméstico, o similar), un nodo de retransmisión, un nodo de red que implementa parte de la funcionalidad de una estación base (por ejemplo, un nodo de red que implementa una Unidad central de gNB o un nodo de red que implementa una Unidad distribuida de gNB) o un nodo de red que implementa parte de la funcionalidad de algún otro tipo de nodo de acceso por radio.

20

25

[0066] Nodo de red central: Tal como se usa en el presente documento, un “nodo de red central” es cualquier tipo de nodo en una red central o cualquier nodo que implemente una función

de red central. Algunos ejemplos de un nodo de red central incluyen, por ejemplo, una Entidad de gestión de movilidad (MME), una Puerta de enlace de red de paquetes de datos (P-GW), una Función de exposición de capacidad de servicio (SCEF), una Servidor de suscriptor doméstico (HSS), o similar. Algunos otros ejemplos de un nodo de red central incluyen un nodo que
5 implementa una Función de acceso y movilidad (AMF), una Función de plano de usuario (UPF), una Función de gestión de sesiones (SMF), una Función de servidor de autenticación (AUSF), una Función de selección de segmento de red (NSSF), una Función de exposición de red (NEF), una Función de repositorio (NRF) de Función de red (NF), una Función de control de políticas (PCF), una Gestión unificada de datos (UDM), o similar.

10 **[0067] Dispositivo de comunicación:** Tal como se utiliza en el presente documento, un “dispositivo de comunicación” es cualquier tipo de dispositivo que tenga acceso a una red de acceso. Algunos ejemplos de un dispositivo de comunicación incluyen, pero no se limitan a: teléfono móvil, teléfono inteligente, dispositivo sensor, medidor, vehículo, electrodoméstico, dispositivo médico, reproductor multimedia, cámara o cualquier tipo de dispositivo electrónico de
15 consumo, por ejemplo, pero no limitado a, un televisor, radio, iluminación, tableta, computador portátil o computador personal (PC). El dispositivo de comunicación puede ser un dispositivo móvil portátil, de mano, compuesto por un computador o montado en un vehículo, habilitado para comunicar voz y/o datos a través de una conexión inalámbrica o por cable.

20 **[0068] Dispositivo de comunicación inalámbrica:** Un tipo de dispositivo de comunicación es un dispositivo de comunicación inalámbrica, que puede ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico que tenga acceso (es decir, sea atendido por) una red inalámbrica (por ejemplo, una red celular). Algunos ejemplos de un dispositivo de comunicación inalámbrica incluyen, entre otros: un dispositivo de equipo de usuario (UE) en una red 3GPP, un dispositivo de comunicación de tipo de máquina (MTC) y un dispositivo de Internet de las cosas (IoT). Dichos dispositivos de
25 comunicación inalámbrica pueden ser, o pueden estar integrados en, un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un dispositivo sensor, un medidor, un vehículo, un electrodoméstico, un dispositivo médico, un reproductor multimedia, una cámara o cualquier tipo de dispositivo electrónico de consumo, por ejemplo, pero no limitado a un televisor, radio, iluminación, tableta, computador portátil o PC. El dispositivo de comunicación inalámbrica puede ser un dispositivo móvil portátil,

de mano, integrado por un computador o montado en un vehículo, habilitado para comunicar voz y/o datos a través de una conexión inalámbrica.

[0069] Nodo de red: Tal como se usa en el presente documento, un “nodo de red” es cualquier nodo que sea parte de la red de acceso por radio o la red central de una red/sistema de comunicaciones celulares.

[0070] Tenga en cuenta que la descripción proporcionada en este documento se centra en un sistema de comunicaciones celulares 3GPP y, como tal, a menudo se usa terminología 3GPP o terminología similar a la terminología 3GPP. Sin embargo, los conceptos divulgados aquí no se limitan a un sistema 3GPP.

[0071] Tenga en cuenta que, en la presente descripción, se puede hacer referencia al término “celda”; sin embargo, particularmente con respecto a los conceptos de NR de 5G, se pueden usar haces en lugar de celdas y, como tal, es importante tener en cuenta que los conceptos descritos en este documento son igualmente aplicables tanto a las celdas como a los haces.

[0072] La Figura 3 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicaciones celulares 300 en el que pueden implementarse realizaciones de la presente descripción. En las realizaciones descritas en el presente documento, el sistema de comunicaciones celulares 300 es un sistema 5G (5GS) que incluye una RAN de NR. En este ejemplo, la RAN incluye estaciones base 302-1 y 302-2, que en el NR de 5G se denominan gNB (por ejemplo, nodos de RAN de LTE conectados a 5GC, que se denominan gn-eNB), que controlan las correspondientes celdas (macro) 304-1 y 304-2. Las estaciones base 302-1 y 302-2 se denominan aquí colectivamente como estaciones base 302 e individualmente como estación base 302. Asimismo, las (macro) celdas 304-1 y 304-2 se denominan aquí colectivamente como (macro) celdas 304 e individualmente como (macro) celda 304. La RAN también puede incluir varios nodos de baja potencia 306-1 a 306-4 que controlan las correspondientes celdas pequeñas 308-1 a 308-4. Los nodos de baja potencia 306-1 a 306-4 pueden ser estaciones base pequeñas (tales como estaciones base pico o femto) o cabezas de radio remotas (RRH), o similares. En particular, aunque no se ilustra, una o más de las celdas pequeñas 308-1 a 308-4 pueden ser proporcionadas alternativamente por las estaciones base 302. Los nodos de baja potencia 306-1 a 306-4 generalmente se denominan aquí colectivamente como de baja potencia 306 e individualmente como nodo de baja potencia 306. Del mismo modo, las celdas pequeñas

308-1 a 308-4 se denominan aquí colectivamente como celdas pequeñas 308 e individualmente como celda pequeña 308. El sistema de comunicaciones celular 300 también incluye una red central 310, que en el 5GS se denomina núcleo 5G (5GC). Las estaciones base 302 (y opcionalmente los nodos de baja potencia 306) están conectados a la red central 310.

5 **[0073]** Las estaciones base 302 y los nodos de baja potencia 306 brindan servicio a los dispositivos de comunicación inalámbricos 312-1 a 312-5 en las celdas correspondientes 304 y 308. Los dispositivos de comunicación inalámbricos 312-1 a 312-5 generalmente se denominan colectivamente en este documento como dispositivos de comunicación inalámbrica 312 e individualmente como dispositivo de comunicación inalámbrica 312. En la siguiente descripción,
10 los dispositivos de comunicación inalámbrica 312 son a menudo UE, pero la presente descripción no se limita a estos.

[0074] El beneficio de definir una línea de tiempo sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto es garantizar un entendimiento similar entre el gNB y el UE sobre qué información se asume. Se
15 necesitan sistemas y métodos mejorados para la información de activación/desactivación.

[0075] El beneficio de definir una línea de tiempo sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto es garantizar un entendimiento similar entre el gNB y el UE sobre qué información se asume. Se necesitan sistemas y métodos mejorados para la información de activación/desactivación.

20 **[0076]** Actualmente existen ciertos desafíos. Cuando la retroalimentación de HARQ está deshabilitada para un UE, es un problema cómo transmitir el ACK/NACK de HARQ relacionado con los comandos de CE de MAC críticos descritos anteriormente. Además, como el retraso unidireccional en una NTN puede ser mucho mayor que en las redes terrestres, un ACK/NACK transmitido por el UE en la ranura n puede no llegar al gNB hasta después del retraso
25 unidireccional. Este retraso unidireccional suele ser mayor que $3N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrana}}$, por lo que el uso de las líneas de tiempo existentes de la Versión 15 de NR sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto conducirá a una discrepancia entre lo que el UE asume y lo que asume el gNB.

[0077] Algunas realizaciones de la presente divulgación se refieren a realizaciones donde el retraso de propagación de ida y vuelta es más largo de lo habitual, por ejemplo, más de cuatro ms, como para un nodo de acceso de radio In-the-Sky (ITS). Tal como se usa aquí, un nodo de acceso por radio ITS es un nodo de acceso por radio implementado en una estructura voladora como, por ejemplo, un satélite de Órbita terrestre baja (LEO), un dron, un globo, o similar. Cabe señalar que, si bien el enfoque de la descripción proporcionada en este documento está en un nodo de acceso de radio ITS, los conceptos descritos en este documento son igualmente aplicables a cualquier sistema con un mayor retraso de propagación de ida y vuelta.

[0078] Además, en algunas situaciones con una red de radio descentralizada, el retraso de propagación de ida y vuelta también puede aumentar. Por ejemplo, las señales digitales de banda base pueden transmitirse a equipos de radio en una ubicación distante, tal vez a través de enlaces Gigabit Ethernet. De esta manera, todos los nodos de la red de radio pueden operarse en una ubicación central para una región. Esto puede dar lugar a situaciones en las que aumenta el retraso de propagación de ida y vuelta. Además, las realizaciones descritas en este documento permiten una configuración adicional de los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, si el retraso de propagación de ida y vuelta cambia con el tiempo, estos procedimientos pueden reevaluarse para adaptarse a estos entornos cambiantes.

[0079] Se proporcionan sistemas y métodos para la confirmación fiable de ACK/NACK del Elemento de control (CE) del Control de acceso al medio (MAC). En algunas realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación incluye: estar configurado con al menos un proceso de Solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; recibir un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada; y/o transmitir retroalimentación con respecto al comando de activación/desactivación. De esta manera, el dispositivo inalámbrico está habilitado para enviar retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una Red no terrestre (NTN). Además, en presencia de un gran retraso unidireccional, esto asegura que no haya discrepancias entre la estación base y el dispositivo inalámbrico sobre cuándo el dispositivo inalámbrico puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el dispositivo inalámbrico.

[0080] La Figura 4 ilustra la operación de un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación, según algunas formas de realización de la descripción actual. En algunas

realizaciones, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación incluye uno o más de: estar configurado con al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada (paso 400); recibir un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada (paso 402); y transmitir retroalimentación con respecto al comando de activación/desactivación (paso 404). En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente uno o más de: recibir un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada (paso 406); y no aplicar la información en el segundo comando de activación/desactivación (paso 408).

[0081] Algunas realizaciones permiten el UE retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una red de NTN. Además, en presencia de un gran retraso unidireccional, la solución propuesta garantiza que no haya discrepancias entre el gNB y el UE sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el UE.

[0082] La Figura 5 ilustra la operación de una estación base para recibir retroalimentación, según algunas formas de realización de la descripción actual. En algunas realizaciones, un método realizado por una estación base para recibir retroalimentación incluye uno o más de: transmitir, a un dispositivo inalámbrico, un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde la transmisión usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada del dispositivo inalámbrico mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada (paso 502); y recibir, desde el dispositivo inalámbrico, retroalimentación sobre el comando de activación/desactivación (paso 504). En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente, antes de transmitir el comando de activación/desactivación, configurar el dispositivo inalámbrico con al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada (paso 500). En algunas realizaciones, el método también incluye opcionalmente uno o más de: transmitir, al dispositivo inalámbrico, un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación

usando uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada (paso 506); y determinar que el dispositivo inalámbrico no aplica la información en el segundo comando de activación/desactivación (paso 508).

- [0083]** Algunas realizaciones permiten el UE retroalimentación de ACK/NACK de HARQ relacionada con comandos críticos de activación/desactivación de CE de MAC en una red de NTN. Además, en presencia de un gran retraso unidireccional, la solución propuesta garantiza que no haya discrepancias entre el gNB y el UE sobre cuándo el UE puede asumir que la información de activación/desactivación en el comando de CE de MAC puede tener efecto en el UE.
- [0084]** En una realización, para permitir que el UE retroalimente el ACK/NACK de HARQ relacionado con comandos de CE de MAC críticos, se habilita al menos un proceso de HARQ para el UE. En algunos casos, se habilita un proceso de HARQ mientras que, en otros casos, se habilita un pequeño subconjunto de procesos de HARQ (por ejemplo, 2-4). Usando esta realización, cuando un UE recibe un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación/desactivación que requiere una retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH, entonces este PDSCH se programa en DCI donde DCI indica un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada. Considere un ejemplo simple, donde el UE se configura primero con lo siguiente:

- Los procesos de HARQ con ID de proceso de HARQ 0-1 están habilitados para retroalimentación
- Los procesos de HARQ con ID de proceso de HARQ 3-15 tienen retroalimentación deshabilitada

- [0085]** En el ejemplo anterior, se espera que el UE reciba los PDSCH con un comando de CE de MAC de activación/desactivación que requiere una retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH para programarse utilizando procesos de HARQ con ID de proceso de HARQ 0 o 1. Es decir, la programación DCI de este PDSCH indica el ID del proceso de HARQ como 0 ó 1. Por consiguiente, el UE decodificaría el PDSCH y transmitiría la retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH.

[0086] Otro problema es lo que sucede cuando el UE está programado con un PDSCH con un comando de CE de MAC de activación/desactivación utilizando un proceso de HARQ que tiene la retroalimentación desactivada. Es decir, el DCI, que programa el PDSCH que transmite el comando de CE de MAC, indica un ID de proceso de HARQ que corresponde a un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada. Hay dos posibles soluciones para este problema:

[0087] En una realización, cuando un UE recibe un comando de CE de MAC utilizando un proceso de HARQ que tiene la retroalimentación deshabilitada, el UE ignora el comando de CE de MAC y no aplica la información indicada en el comando de activación/desactivación de CE de MAC. Como resultado, el UE no envía un ACK/NACK de HARQ relacionado en PUCCH. Por ejemplo, considere un UE que recibe un comando de CE de MAC de activación para el PDSCH que proporciona el mapeo de uno o más estados de TCI a los puntos de código del campo de TCI del DCI. Si este comando de activación CE de MAC se recibe usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada, entonces el UE ignora el comando de activación/desactivación de CE de MAC y no aplica el mapeo indicado de uno o más estados de TCI a los puntos de código del campo de TCI del DCI. Los procedimientos de UE similares al que se muestra en este ejemplo son aplicables a otros CE de MAC relacionados con lo siguiente:

[0088] Activación/desactivación de una sCell: el UE no aplica/asume la activación/desactivación del sCell si el comando de CE de MAC se recibe utilizando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0089] Activación de la información de relación espacial para PUCCH: El UE no asume la activación/desactivación de la información de relación espacial para PUCCH si el comando de CE de MAC se recibe usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0090] Activación/desactivación de la información de estado de TCI para CORESET: El UE no asume la activación/desactivación de la información de estado de TCI para CORESET si el comando de CE de MAC se recibe usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0091] Activación/desactivación de conjuntos de recursos de CSI-RS (señal de referencia de información de estado del canal) de ZP (potencia cero): El UE no asume la

activación/desactivación de los recursos de CSI-RS de ZP semipersistentes si se recibe el comando de CE de MAC usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0092] Activación/desactivación de configuraciones de recursos de CSI semipersistentes: El UE no asume la activación/desactivación de la(s) configuración(es) de recursos de CSI semipersistentes si el comando de CE de MAC se recibe usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0093] Activación/desactivación de la configuración del informe de CSI semipersistente: El UE no asume la activación/desactivación de la(s) configuración(es) del informe de CSI semipersistente si el comando de CE de MAC se recibe mediante un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0094] Activación/desactivación de SRS semipersistente: El UE no asume la activación/desactivación de los recursos de SRS semipersistentes si se recibe el comando de CE de MAC usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada.

[0095] En una realización alternativa, cuando un UE recibe un PDSCH que lleva un comando de CE de MAC que requiere retroalimentación de ACK/NACK de HARQ utilizando un proceso de HARQ que tiene la retroalimentación desactivada, el UE anulará la desactivación de la retroalimentación de ACK/NACK de HARQ y aplicará la información indicada en el comando de activación/desactivación de CE de MAC. Para este caso, el UE enviará un ACK/NACK de HARQ relacionado en PUCCH. La anulación de la desactivación de la retroalimentación de ACK/NACK de HARQ solo se aplicará si el PDSCH lleva un comando de CE de MAC que requiere retroalimentación de ACK/NACK de HARQ. Si un PDSCH no lleva un comando de CE de MAC que requiera retroalimentación de ACK/NACK de HARQ, y este PDSCH está programado usando un proceso de HARQ con retroalimentación deshabilitada, entonces no hay retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH para este PDSCH (es decir, el ACK/NACK de HARQ no se aplica la anulación de comentarios).

[0096] En una realización alternativa, cuando un UE recibe un PDSCH que lleva un comando de CE de MAC que requiere retroalimentación de ACK/NACK de HARQ utilizando un proceso de HARQ que tiene la retroalimentación deshabilitada, el UE realiza lo siguiente:

- Si el PDSCH se decodifica correctamente, el UE

- determina la ranura n de retroalimentación de HARQ-ACK en función del indicador de tiempo del campo PDSCH-to-HARQ_ en la programación de DCI,
 - no transmite retroalimentación de HARQ ACK en la ranura n
- 5 ▪ aplica la acción indicada por el comando de CE de MAC en la ranura $n + 3 * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}} + 1$ o la primera ranura aplicable después de la ranura $n + 3 * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}} + 1$ o la primera ranura después de la ranura $n + 3 * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$
- De lo contrario, el UE
 - descarta el PDSCH y no transmite la retroalimentación de NACK de HARQ
- 10 **[0097]** Dado que el UE no transmite retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en este caso, puede haber un período de ambigüedad entre el UE y gNB para el tiempo de la aplicación de CE de MAC. La ambigüedad se puede resolver mediante la implementación de gNB. Por ejemplo, gNB puede usar una transmisión robusta para transmitir el PDSCH que lleva el comando de CE de MAC y la programación correspondiente de un Canal físico de control de enlace descendente
- 15 (PDCCH) para mitigar la incertidumbre.
- [0098]** Para resolver el problema de garantizar que el gNB y el UE tengan el mismo entendimiento sobre cuándo entra en vigor la información en el comando de CE de MAC en el UE, se proporciona una línea de tiempo revisada sobre cuándo se aplica la información en el UE. La línea de tiempo revisada se muestra en la Figura 2, donde se aplica un avance de tiempo al
- 20 tiempo de tramas de UL del UE en comparación con la sincronización de UL de gNB. Este avance de tiempo es para compensar el gran retraso unidireccional. En este caso, cuando el UE envía un ACK/NACK de HARQ relacionado con el comando de CE de MAC en la ranura n , el gNB recibe el ACK/NACK de HARQ mucho más tarde (es decir, después de un retraso unidireccional). Luego, para compensar este retraso, se asume que la información en el comando de CE de MAC
- 25 en el UE se aplicará en la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}} + 1$ o la primera ranura aplicable después de la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}} + 1$ o desde la primera ranura tras la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, donde X es un número de ranuras indicados al UE desde el gNB. En algunas realizaciones, el valor de X se indicará como parte de la información del sistema (es decir, SIB). En otras realizaciones, el valor de X se indicará como parte de la configuración de RRC específica del UE para el UE.

[0099] En algunas realizaciones, entre las ranuras n y $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$, en el UE, el UE se espera que el UE esté programado con datos de forma fiable. En alguna realización, para garantizar una programación fiable, se puede asumir un estado de TCI predeterminado para la programación de PDSCH. El estado de TCI predeterminado puede ser el estado de TCI asociado con el PDCCH.

5 **[0100]** La Figura 6 es un diagrama esquemático de bloques de un nodo de acceso por radio 600 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción. Las características opcionales están representadas por cuadros discontinuos. El nodo de acceso por radio 600 puede ser, por ejemplo, una estación base 302 o 306 o un nodo de red que implementa toda o parte de la funcionalidad de la estación base 302 o gNB descrita en este documento. Tal como se ilustra, el

10 nodo de acceso por radio 600 incluye un sistema de control 602 que incluye uno o más procesadores 604 (por ejemplo, Unidades de procesamiento central (CPU), Circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), Conjuntos de puertas programables en campo (FPGA), y/o similar), memoria 606, y una interfaz de red 608. Los uno o más procesadores 604 también se denominan aquí circuitos de procesamiento. Además, el nodo de acceso por radio 600 puede

15 incluir una o más unidades de radio 610, cada una de las cuales incluye uno o más transmisores 612 y uno o más receptores 614 acoplados a una o más antenas 616. Las unidades de radio 610 pueden referirse o ser parte de los circuitos de interfaz de radio. En algunas realizaciones, la(s) unidad(es) de radio 610 son externas al sistema de control 602 y están conectadas al sistema de control 602 mediante, por ejemplo, una conexión por cable (por ejemplo, un cable óptico). Sin

20 embargo, en algunas otras realizaciones, la(s) unidad(es) de radio 610 y potencialmente la(s) antena(s) 616 están integradas junto con el sistema de control 602. Los uno o más procesadores 604 operan para proporcionar una o más funciones de un nodo de acceso por radio 600 como se describe en este documento. En algunas realizaciones, la(s) función(es) se implementan en software que se almacena, por ejemplo, en la memoria 606 y se ejecuta por uno o más procesadores

25 604.

[0101] La Figura 7 es un diagrama esquemático de bloques que ilustra una realización virtualizada del nodo de acceso por radio 600 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción. Esta discusión es igualmente aplicable a otros tipos de nodos de red. Además, otros

tipos de nodos de red pueden tener arquitecturas virtualizadas similares. Nuevamente, las características opcionales están representadas por cuadros discontinuos.

[0102] Tal como se usa aquí, un nodo de acceso por radio “virtualizado” es una implementación del nodo de acceso por radio 600 en el que al menos una parte de la funcionalidad del nodo de acceso por radio 600 se implementa como componente(s) virtual(es) (por ejemplo, a través de máquina(s) virtual(es) que se ejecuta(n) en un(os) nodo(s) de procesamiento físico en red(es). Tal como se ilustra, en este ejemplo, el nodo de acceso por radio 600 puede incluir el sistema de control 602 y/o una o más unidades de radio 610, tal como se describe anteriormente. El sistema de control 602 puede estar conectado a la(s) unidad(es) de radio 610 mediante, por ejemplo, un cable óptico o similar. El nodo de acceso por radio 600 incluye uno o más nodos de procesamiento 700 acoplados o incluidos como parte de la(s) red(es) 702. Si está presente, el sistema de control 602 o la(s) unidad(es) de radio están conectado(s) al(los) nodo(s) de procesamiento 700 a través de la red 702. Cada nodo de procesamiento 700 incluye uno o más procesadores 704 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA y/o similares), memoria 706 y una interfaz de red 708.

[0103] En este ejemplo, las funciones 710 del nodo de acceso por radio 600 descrito en este documento se implementan en uno o más nodos de procesamiento 700 o se distribuyen a través de uno o más nodos de procesamiento 700 y el sistema de control 602 y/o la(s) unidad(es) de radio 610 en cualquier manera deseada. En algunas realizaciones particulares, algunas o todas las funciones 710 del nodo de acceso por radio 600 descritas en este documento se implementan como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en un entorno virtual alojado por el (los) nodo(s) de procesamiento 700. Como apreciará un experto en la materia, se utiliza señalización o comunicación adicional entre los nodos de procesamiento 700 y el sistema de control 602 para llevar a cabo al menos algunas de las funciones deseadas 710. En particular, en algunas realizaciones, el sistema de control 602 puede no estar incluido, en cuyo caso la(s) unidad(es) de radio 610 se comunican directamente con el(los) nodo(s) de procesamiento 700 a través de una o más interfaces de red apropiada(s).

[0104] En algunas realizaciones, un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando es ejecutado por al menos un procesador, hace que al menos un procesador lleve a cabo la

funcionalidad del nodo de acceso por radio 600 o un nodo (por ejemplo, un nodo de procesamiento 700) que implementa una o más de las funciones 710 del nodo de acceso por radio 600 en un entorno virtual de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en este documento. En algunas realizaciones, se proporciona un soporte que comprende el producto de programa de
5 computador antes mencionado. La portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computador (por ejemplo, un medio no transitorio legible por computador tal como una memoria).

[0105] La Figura 8 es un diagrama esquemático de bloques del nodo de acceso por radio 600 según algunas otras realizaciones de la presente descripción. El nodo de acceso por radio 600
10 incluye uno o más módulos 800, cada uno de los cuales está implementado en software. El o los módulos 800 proporcionan la funcionalidad del nodo de acceso por radio 600 descrita en este documento. Esta discusión es igualmente aplicable al nodo de procesamiento 700 de la Figura 7, donde los módulos 800 pueden implementarse en uno de los nodos de procesamiento 700 o distribuirse entre múltiples nodos de procesamiento 700 y/o distribuirse entre el o los nodos de
15 procesamiento 700 y el sistema de control 602.

[0106] La Figura 9 es un diagrama esquemático de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrica 900 de acuerdo con algunas realizaciones de la presente descripción. Tal como se ilustra, el dispositivo de comunicación inalámbrica 900 incluye uno o más procesadores 902 (por ejemplo, CPU, ASIC, FPGA, y/o similar), memoria 904, y uno o más transceptores 906, cada uno
20 de los cuales incluye uno o más transmisores 908 y uno o más receptores 910 acoplados a una o más antenas 912. El o los transceptores 906 incluyen circuitos frontales de radio conectado a las antenas 912 que está configurado para acondicionar las señales comunicadas entre la o las antenas 912 y el o los procesadores 902, como apreciarán los expertos en la materia. Los procesadores 902 también se denominan aquí circuitos de procesamiento. Los transceptores 906 también se
25 denominan aquí circuitos de radio. En algunas realizaciones, la funcionalidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 900 descrito anteriormente puede implementarse total o parcialmente en software que, por ejemplo, está almacenado en la memoria 904 y ejecutado por el (los) procesador(es) 902. Tenga en cuenta que el dispositivo de comunicación inalámbrica 900 puede incluir componentes adicionales no ilustrados en la Figura 9, como, por ejemplo, uno o más

componentes de la interfaz de usuario (por ejemplo, una interfaz de entrada/salida que incluye una pantalla, botones, una pantalla táctil, un micrófono, un parlante o similares y/o cualquier otro componente para permitir la entrada de información en el dispositivo de comunicación inalámbrica 900 y/o permitir la salida de información desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 900),
5 una fuente de alimentación (por ejemplo, una batería y circuitos de alimentación asociados), etc.

[0107] En algunas realizaciones, se proporciona un programa de computador que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que al menos un procesador lleve a cabo la funcionalidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 900 de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en este documento. En algunas realizaciones,
10 se proporciona una portadora que comprende el producto de programa de computador antes mencionado. La portadora es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por computador (por ejemplo, un medio no transitorio legible por computador tal como una memoria).

[0108] La Figura 10 es un diagrama esquemático de bloques del dispositivo de comunicación inalámbrica 900 según algunas otras realizaciones de la presente descripción. El dispositivo de comunicación inalámbrica 900 incluye uno o más módulos 1000, cada uno de los cuales está implementado en software. El o los módulos 1000 proporcionan la funcionalidad del dispositivo de comunicación inalámbrica 900 descrita en este documento.
15

[0109] Con referencia a la Figura 11, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 1100, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 1102, como una RAN, y una red central 1104. La red de acceso 1102 comprende una pluralidad de estaciones base 1106A, 1106B, 1106C, tales como nodos B, eNB, gNB u otros tipos de Puntos de acceso (AP) inalámbricos, cada uno de los cuales define un área de cobertura correspondiente 1108A, 1108B, 1108C. Cada estación base 1106A, 1106B,
20 1106C se puede conectar a la red central 1104 a través de una conexión por cable o inalámbrica 1110. Un primer UE 1112 ubicado en el área de cobertura 1108C está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base correspondiente 1106C o ser buscado por ella. Un segundo UE 1114 en el área de cobertura 1108A se puede conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base 1106A. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UE 1112,
25

1114, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un único UE se encuentra en el área de cobertura o en la que un único UE se conecta a la estación base correspondiente 1106.

- 5 **[0110]** La red de telecomunicaciones 1100 está conectada a un computador anfitrión 1116, que puede incorporarse 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 computador anfitrión 1116 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 1118 y 1120 entre la red de telecomunicaciones 1100 y el
- 10 computador anfitrión 1116 pueden extenderse directamente desde la red central 1104 al computador anfitrión 1116 o pueden ir a través de una red intermedia opcional 1122. La red intermedia 1122 puede ser una de, o una combinación de más de una de una red pública, privada o alojada; la red intermedia 1122, si la hay, puede ser una red principal o Internet; en particular, la red intermedia 1122 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).
- 15 **[0111]** El sistema de comunicación de la Figura 11 como un todo permite la conectividad entre los UE conectados 1112, 1114 y el computador anfitrión 1116. La conectividad puede describirse como una conexión Over-the-Top (OTT) 1124. El computador anfitrión 1116 y los UE conectados 1112, 1114 están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 1124, usando la red de acceso 1102, la red central 1104, cualquier red intermedia 1122 y una
- 20 posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 1124 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 1124 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 1106 puede o no necesitar ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación de enlace descendente entrante
- 25 con datos que se originan en el computador anfitrión 1116 para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 1112 conectado. De manera similar, la estación base 1106 no necesita estar al tanto del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 1112 hacia el computador anfitrión 1116.

[0112] Ahora se describirán implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización del UE, la estación base y el computador anfitrión analizados en los párrafos anteriores con referencia a la Figura 12. En un sistema de comunicación 1200, un computador anfitrión 1202 comprende hardware 1204 que incluye una interfaz de comunicación 1206 configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1200. El computador anfitrión 1202 comprende además circuitos de procesamiento 1208, que pueden tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, los circuitos de procesamiento 1208 pueden comprender uno o más procesadores programables, ASIC, FPGA o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El computador anfitrión 1202 comprende además software 1210, que está almacenado en el computador anfitrión 1202 o accesible por este y ejecutable por los circuitos de procesamiento 1208. El software 1210 incluye una aplicación anfitriona 1212. La aplicación anfitriona 1212 puede funcionar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como un UE 1214 que se conecta a través de una conexión OTT 1216 que termina en el UE 1214 y el computador anfitrión 1202. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación anfitriona 1212 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 1216.

[0113] El sistema de comunicación 1200 incluye además una estación base 1218 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende hardware 1220 que le permite comunicarse con el computador anfitrión 1202 y con el UE 1214. El hardware 1220 puede incluir una interfaz de comunicación 1222 para configurar y mantener una conexión inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 1200, así como una interfaz de radio 1224 para establecer y mantener al menos una conexión inalámbrica 1226 con el UE 1214 ubicado en un área de cobertura (no se muestra en la Figura 12) servida por la estación base 1218. La interfaz de comunicación 1222 puede configurarse para facilitar una conexión 1228 al computador anfitrión 1202. La conexión 1228 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 12) de la red de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la realización mostrada, el hardware 1220 de la estación base 1218 incluye además circuitos de procesamiento 1230, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASIC, FPGA o combinaciones de estos (no

mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 1218 tiene además software 1232 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

5 **[0114]** El sistema de comunicación 1200 incluye además el UE 1214 al que ya se ha hecho referencia. El hardware 1234 del UE 1214 puede incluir una interfaz de radio 1236 configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 1226 con una estación base que da servicio a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 1214. El hardware 1234 del UE 1214 incluye además circuitos de procesamiento 1238, que pueden comprender uno o más procesadores programables, ASIC, FPGA o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 1214 comprende además el software 1240, que está almacenado en 10 o accesible por el UE 1214 y ejecutable por los circuitos de procesamiento 1238. El software 1240 incluye una aplicación cliente 1242. La aplicación cliente 1242 puede funcionar para proporcionar un servicio a un ser humano o usuario no humano a través del UE 1214, con el apoyo del computador anfitrión 1202. En el computador anfitrión 1202, la aplicación anfitriona en ejecución 1212 puede comunicarse con la aplicación cliente en ejecución 1242 a través de la conexión OTT 15 1216 que termina en el UE 1214 y el computador anfitrión 1202. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 1242 puede recibir datos de solicitud de la aplicación anfitriona 1212 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 1216 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos del usuario. La aplicación cliente 1242 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

20 **[0115]** Se observa que el computador anfitrión 1202, la estación base 1218 y el UE 1214 ilustrados en la Figura 12 pueden ser similares o idénticos al computador anfitrión 1116, una de las estaciones base 1106A, 1106B, 1106C y uno de los UE 1112, 1114 de la Figura 11, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 12 e, independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la Figura 25 11.

[0116] En la Figura 12, la conexión OTT 1216 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre el computador anfitrión 1202 y el UE 1214 a través de la estación base 1218 sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede determinar el enrutamiento, que

puede configurarse para ocultarse del UE 1214 o del proveedor de servicios que opera el computador anfitrión 1202, o de ambos. Mientras la conexión OTT 1216 está activa, la infraestructura de la red puede además tomar decisiones mediante las cuales cambia dinámicamente el enrutamiento (por ejemplo, sobre la base de la consideración del equilibrio de carga o la reconfiguración de la red).

[0117] La conexión inalámbrica 1226 entre el UE 1214 y la estación base 1218 es de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. Una o más de las diversas realizaciones mejoran el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 1214 utilizando la conexión OTT 1216, en la que la conexión inalámbrica 1226 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar, por ejemplo, la velocidad de datos, la latencia, el consumo de energía, etc. y, por lo tanto, proporcionar beneficios tales como, por ejemplo, un tiempo de espera del usuario reducido, restricción relajada en el tamaño del archivo, mejor capacidad de respuesta, mayor duración de la batería, etc.

[0118] Puede proporcionarse un procedimiento de medición con el fin de monitorear la tasa de datos, la latencia y otros factores que mejoran una o más realizaciones. Además, puede haber una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 1216 entre el computador anfitrión 1202 y el UE 1214, en respuesta a variaciones en los resultados de la medición. El procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 1216 pueden implementarse en el software 1210 y el hardware 1204 del computador anfitrión 1202 o en el software 1240 y el hardware 1234 del UE 1214, o ambos. En algunas realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en o estar asociados con dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 1216; los sensores pueden participar en el procedimiento de medición suministrando valores de las cantidades monitoreadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 1210, 1240 puede calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT 1216 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 1218, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 1218. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas

realizaciones, las mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilite las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del computador anfitrión 1202. Las medidas pueden implementarse haciendo que el software 1210 y 1240 haga que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'ficticios', usando la conexión OTT 1216 mientras monitorea tiempos de propagación, errores, etc.

[0119] La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 11 y 12. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán referencias a las gráficas de la Figura 13 en esta sección. En el paso 1300, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En el sub-paso 1302 (que puede ser opcional) del paso 1300, el computador anfitrión proporciona los datos del usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso 1304, el computador anfitrión inicia una transmisión que transporta los datos del usuario al UE. En el paso 1306 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transportaron en la transmisión que inició el computador anfitrión, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1308 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona ejecutada por el computador anfitrión.

[0120] La Figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 11 y 12. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán referencias a las gráficas de la Figura 14 en esta sección. En el paso 1400 del método, el computador anfitrión proporciona datos de usuario. En un sub-paso opcional (no mostrado), el computador anfitrión proporciona los datos del usuario mediante la ejecución de una aplicación anfitriona. En el paso 1402, el computador anfitrión inicia una transmisión que transporta los datos del usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación. En el paso 1404 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

[0121] La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 11 y 12. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán referencias a las gráficas de la Figura 15 en esta sección. En el paso 1500 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por el computador anfitrión. Adicional o alternativamente, en el paso 1502, el UE proporciona datos de usuario. En el sub-paso 1504 (que puede ser opcional) del paso 1500, el UE proporciona los datos del usuario mediante la ejecución de una aplicación cliente. En el sub-paso 1506 (que puede ser opcional) del paso 1502, el UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos del usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el computador anfitrión. Al proporcionar los datos del usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar además la entrada del usuario recibida del usuario. Independientemente de la forma específica en que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en el subpaso 1508 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al computador anfitrión. En el paso 1510 del método, el computador anfitrión recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación.

[0122] La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un computador anfitrión, una estación base, y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 11 y 12. Para simplificar la presente divulgación, solo se incluirán referencias a las gráficas de la Figura 16 en esta sección. En el paso 1600 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta divulgación, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 1602 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión. En el paso 1604 (que puede ser opcional), el computador anfitrión recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

[0123] Cualquier paso, método, característica, función o beneficio apropiado descrito en el presente documento puede realizarse a través de una o más unidades funcionales o módulos de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades

funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse mediante 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 configurarse para ejecutar

5 código de programa almacenado en la memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, 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

10 o más de las técnicas descritas en este documento. En algunas implementaciones, los circuitos de procesamiento se pueden usar para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes de acuerdo con una o más realizaciones de la presente divulgación.

[0124] Si bien los procesos en las figuras pueden mostrar un orden particular de operaciones realizadas por ciertas realizaciones de la presente descripción, debe entenderse que dicho orden es

15 ejemplar (por ejemplo, realizaciones alternativas pueden realizar las operaciones en un orden diferente, combinar ciertas operaciones, superponer ciertas operaciones, etc.).

[0125] Realizaciones

[0126] Realizaciones del Grupo A

[0127] Realización 1: Un método realizado por un dispositivo inalámbrico para transmitir

20 retroalimentación, el método comprendiendo uno o más de: estar configurado (400) con al menos un proceso de Solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; recibir (402) un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa al menos un proceso de HARQ con

25 retroalimentación habilitada; y transmitir (404) retroalimentación con respecto al comando de activación/desactivación.

[0128] Realización 2: El método de la realización 1 caracterizado porque el dispositivo inalámbrico está configurado por un nodo de red.

- [0129]** Realización 3: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 2 caracterizado porque recibir el comando de activación/desactivación comprende recibir, desde el nodo de red, un primer Canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, llevar a cabo un comando de activación/desactivación de Elemento de control, CE de Control de acceso medio, MAC, que requiere una retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en el Canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, usando al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada.
- [0130]** Realización 4: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 3 caracterizado porque transmitir la retroalimentación comprende transmitir retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH en la ranura n correspondiente al primer PDSCH en PUCCH.
- [0131]** Realización 5: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 4 caracterizado porque el dispositivo inalámbrico asume que la información relacionada con el comando de activación/desactivación de CE de MAC se aplica al dispositivo inalámbrico desde una primera ranura tras la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$.
- [0132]** Realización 6: El método de la realización 5 caracterizado porque el valor de X se indicará como parte de la configuración de Control de recursos de radio, RRC, específica del dispositivo inalámbrico.
- [0133]** Realización 7: El método de la realización 5 caracterizado porque el valor de X se indicará como parte de la información del sistema (por ejemplo, un Bloque de información del sistema, SIB).
- [0134]** Realización 8: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 7 comprendiendo además uno o más de: recibir (406) un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde el recibir usa uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada; y no aplicar (408) la información en el segundo comando de activación/desactivación.
- [0135]** Realización 9: El método de la realización 8 caracterizado porque sin aplicar la información comprende ignorar el segundo comando de activación/desactivación.
- [0136]** Realización 10: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para que el PDSCH proporcione el mapeo de uno o más estados de

Indicador de configuración de transmisión, TCI, a los puntos de código del campo de TCI del Indicador de control de enlace descendente, DCI.

- 5 **[0137]** Realización 11: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para una sCell.
- [0138]** Realización 12: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para la actualización de la relación espacial del PUCCH
- 10 **[0139]** Realización 13: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para proporcionar información de estado de TCI para un Conjunto de recursos de control, CORESET.
- 15 **[0140]** Realización 14: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación o Información de estado de canal de potencia cero semipersistente, CSI-RS de ZP.
- [0141]** Realización 15: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones de recursos de CSI semipersistentes.
- 20 **[0142]** Realización 16: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones del informe de CSI semipersistente.
- [0143]** Realización 17: El método de cualquiera de las realizaciones 1 a 9 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de
- 25 **[0144]** Realización 18: El método de cualquiera de las realizaciones anteriores, comprendiendo además: proporcionar datos de usuario; y reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión mediante la transmisión a la estación base.
- [0145]** Realizaciones del Grupo B

[0146] Realización 19: Un método realizado por una estación base para recibir retroalimentación, el método comprendiendo uno o más de: transmitir (502), a un dispositivo inalámbrico, un comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación, donde la transmisión usa al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada del dispositivo inalámbrico mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada; y recibir (504), desde el dispositivo inalámbrico, retroalimentación sobre el comando de activación/desactivación.

[0147] Realización 20: El método de la realización 19 comprendiendo además: antes de transmitir el comando de activación/desactivación, configurar (500) el dispositivo inalámbrico con al menos un proceso de Solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, con retroalimentación habilitada mientras que los procesos de HARQ restantes del dispositivo inalámbrico tienen la retroalimentación deshabilitada.

[0148] Realización 21: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 20 caracterizado porque transmitir el comando de activación/desactivación comprende transmitir, al dispositivo inalámbrico, un primer Canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, llevar a cabo un comando de activación/desactivación de Elemento de control, CE de Control de acceso medio, MAC, que requiere una retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en el Canal físico de control de enlace ascendente, PUCCH, usando al menos un proceso de HARQ con retroalimentación habilitada.

[0149] Realización 22: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 21 caracterizado porque recibir la retroalimentación recibir retroalimentación de ACK/NACK de HARQ en PUCCH en la ranura n correspondiente al primer PDSCH en PUCCH.

[0150] Realización 23: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 22 caracterizado porque la estación base asume que la información relacionada con el comando de activación/desactivación de CE de MAC se aplica al dispositivo inalámbrico desde una primera ranura tras la ranura $n + X * N_{\text{ranura } \mu}^{\text{subtrama}}$.

[0151] Realización 24: El método de la realización 23 caracterizado porque el valor de X se indicará como parte de la configuración de Control de recursos de radio, RRC, específica del dispositivo inalámbrico.

[0152] Realización 25: El método de la realización 23 caracterizado porque el valor de X se indicará como parte de la información del sistema (por ejemplo, un Bloque de información del sistema, SIB).

5 **[0153]** Realización 26: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 25 comprendiendo además uno o más de: transmitir (506), al dispositivo inalámbrico, un segundo comando de activación/desactivación que requiere retroalimentación usando uno de los procesos de HARQ con retroalimentación deshabilitada; y determinar (508) que el dispositivo inalámbrico no aplica la información en el segundo comando de activación/desactivación.

10 **[0154]** Realización 27: El método de la realización 26 caracterizado porque sin aplicar la información comprende que el dispositivo inalámbrico ignore el segundo comando de activación/desactivación.

15 **[0155]** Realización 28: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para que el PDSCH proporcione el mapeo de uno o más estados de Indicador de configuración de transmisión, TCI, a los puntos de código del campo de TCI del Indicador de control de enlace descendente, DCI.

[0156] Realización 29: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para una sCell.

20 **[0157]** Realización 30: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para la actualización de la relación espacial del PUCCH.

25 **[0158]** Realización 31: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para proporcionar información de estado de TCI para un Conjunto de recursos de control, CORESET.

[0159] Realización 32: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de

activación/desactivación o Información de estado de canal de potencia cero semipersistente, CSI-RS de ZP.

- 5 **[0160]** Realización 33: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones de recursos de CSI semipersistentes.
- [0161]** Realización 34: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para configuraciones del informe de CSI semipersistente.
- 10 **[0162]** Realización 35: El método de cualquiera de las realizaciones 19 a 27 caracterizado porque el comando de activación/desactivación comprende un CE de MAC de activación/desactivación para SRS semipersistente.
- [0163]** Realización 36: El método de cualquiera de las realizaciones anteriores, comprendiendo además: obtener datos de usuario; y reenviar los datos de usuario a un computador anfitrión o un dispositivo inalámbrico.
- 15 **[0164]** Realizaciones del Grupo C
- [0165]** Realización 37: Un dispositivo inalámbrico para transmitir retroalimentación, el dispositivo inalámbrico comprendiendo: circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A; y circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.
- 20 **[0166]** Realización 38: Una estación base para recibir retroalimentación, la estación base comprendiendo: circuitos de procesamiento configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B; y circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía a la estación base.
- 25 **[0167]** Realización 39: Un Equipo de usuario, UE, para transmitir retroalimentación, el UE comprendiendo: una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas; circuitos frontales de radio conectados a la antena y a los circuitos de procesamiento, y configurados para acondicionar las señales comunicadas entre la antena y los circuitos de procesamiento; los circuitos de procesamiento estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A; una interfaz de entrada conectada a los circuitos de procesamiento y

configurada para permitir que los circuitos de procesamiento procesen la entrada de información en el UE; una interfaz de salida conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para generar información desde el UE que ha sido procesada por los circuitos de procesamiento; y una batería conectada a los circuito de procesamiento y configurada para suministrar energía al UE.

5 **[0168]** Realización 40: Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión comprendiendo: circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y una interfaz de comunicación configurada para reenviar los datos de usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de usuario, UE; caracterizado porque 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 estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

[0169] Realización 41: El sistema de comunicación de la realización anterior que incluye además la estación base.

15 **[0170]** Realización 42: El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, caracterizado porque el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

[0171] Realización 43: El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, caracterizado porque: los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario; y el UE comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

20 **[0172]** Realización 44: Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método: en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transporta los datos de usuario al UE a través de una red celular que comprende la estación base, caracterizado porque la estación base realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

25 **[0173]** Realización 45: El método de la realización anterior, comprendiendo además, en la estación base, transmitir los datos del usuario.

[0174] Realización 46: El método de las 2 realizaciones anteriores, caracterizado porque los datos de usuario se proporcionan en el computador anfitrión ejecutando una aplicación anfitriona, comprendiendo el método además, en el UE, ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona.

5 **[0175]** Realización 47: Un Equipo de usuario, UE, configurado para comunicarse con una estación base, comprendiendo el UE una interfaz de radio y circuitos de procesamiento configurados para realizar el método de las 3 realizaciones anteriores.

[0176] Realización 48: Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión comprendiendo: circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y
10 una interfaz de comunicación configurada para reenviar datos de usuario a una red celular para su transmisión a un Equipo de usuario, UE; en el que el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los componentes del UE estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

[0177] Realización 49: El sistema de comunicación de la realización anterior, caracterizado
15 porque la red celular incluye además una estación base configurada para comunicarse con el UE.

[0178] Realización 50: El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, caracterizado porque: los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario; y los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la
20 aplicación anfitriona.

[0179] Realización 51: Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método: en el computador anfitrión, proporcionar datos de usuario; y en el computador anfitrión, iniciar una transmisión que transporta los datos de usuario al UE a través de una red celular que
25 comprende la estación base, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

[0180] Realización 52: El método de la realización anterior, comprendiendo además en el UE, recibir los datos del usuario desde la estación base.

[0181] Realización 53: Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión comprendiendo: una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan a partir de una transmisión desde un Equipo de usuario, UE, a una estación base; caracterizado porque el UE comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento del UE estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

[0182] Realización 54: El sistema de comunicación de la realización anterior, que incluye además el UE.

[0183] Realización 55: El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además la estación base, caracterizado porque la estación base comprende una interfaz de radio configurada para comunicarse con el UE y una interfaz de comunicación configurada para reenviar al computador anfitrión los datos de usuario transportados por una transmisión desde el UE hasta la estación base.

[0184] Realización 56: El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, caracterizado porque: los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona; y los circuitos de procesamiento del UE están configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario.

[0185] Realización 57: El sistema de comunicación de las 4 realizaciones anteriores, caracterizado porque: los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona, proporcionando así datos de solicitud; y los circuitos de procesamiento del UE están configurados para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos del usuario en respuesta a los datos solicitados.

[0186] Realización 58: Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método: en el computador anfitrión, recibir datos de usuario transmitidos a la estación base desde el UE, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

[0187] Realización 59: El método de la realización anterior, comprendiendo además, en el UE, proporcionar los datos del usuario a la estación base.

[0188] Realización 60: El método de las 2 realizaciones anteriores, comprendiendo además: en el UE, ejecutar una aplicación cliente, proporcionando así los datos de usuario a transmitir; y en el computador anfitrión, ejecutar una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente.

[0189] Realización 61: El método de las 3 realizaciones anteriores, comprendiendo además: en el UE, ejecutar una aplicación cliente; y en el UE, recibir datos de entrada a la aplicación cliente, proporcionándose los datos de entrada en el computador anfitrión mediante la ejecución de una aplicación anfitriona asociada con la aplicación cliente; en el que los datos de usuario a transmitir son proporcionados por la aplicación cliente en respuesta a los datos de entrada.

[0190] Realización 62: Un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión que comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originan a partir de una transmisión desde un Equipo de Usuario, UE, a una estación base, caracterizado porque la estación base comprende una interfaz de radio y circuitos de procesamiento, los circuitos de procesamiento de la estación base estando configurados para realizar cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo B.

[0191] Realización 63: El sistema de comunicación de la realización anterior que incluye además la estación base.

[0192] Realización 64: El sistema de comunicación de las 2 realizaciones anteriores, que incluye además el UE, caracterizado porque el UE está configurado para comunicarse con la estación base.

[0193] Realización 65: El sistema de comunicación de las 3 realizaciones anteriores, caracterizado porque: los circuitos de procesamiento del computador anfitrión están configurados para ejecutar una aplicación anfitriona; y el UE está configurado para ejecutar una aplicación cliente asociada con la aplicación anfitriona, proporcionando así los datos de usuario para ser recibidos por el computador anfitrión.

[0194] Realización 66: Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye un computador anfitrión, una estación base, y un Equipo de usuario, UE, comprendiendo el método: en el computador anfitrión, recibir, desde la estación base, datos de usuario que se

originan desde una transmisión que la estación base ha recibido del UE, caracterizado porque el UE realiza cualquiera de los pasos de cualquiera de las realizaciones del Grupo A.

[0195] Realización 67: El método de la realización anterior, comprendiendo además en la estación base, recibir los datos del usuario desde el UE.

5 **[0196]** Realización 68: El método de las 2 realizaciones anteriores, comprendiendo además en la estación base, iniciar una transmisión de los datos de usuario recibidos al computador anfitrión.

[0197] Al menos algunas de las siguientes abreviaturas pueden usarse en esta divulgación. Si hay una inconsistencia entre las abreviaturas, se debe dar preferencia a cómo se usa arriba. Si se

10 menciona varias veces se debe preferir la primera mención a cualquier mención posterior.

- 3GPP Proyecto de asociación de tercera generación
- 5G Quinta generación
- 5GC Núcleo de quinta generación
- 5GS Sistema de quinta generación
- 15 • ACK Acuse de recibo
- ACK/NACK Acuse de recibo/Acuse de recibo negativo
- AF Función de aplicación
- AMF Función de acceso y movilidad
- AN Red de acceso
- 20 • AP Punto de acceso
- AUSF Función de servidor de autenticación
- CE Elemento de control
- CORESET Conjunto de recursos de control
- CPU Unidad de procesamiento central
- 25 • CSI Información de estado del canal
- CSI-RS Señal de referencia de información de estado de canal
- DCI Información de control de enlace descendente
- DL Enlace descendente
- DN Red de datos

5	• DSP	Procesador de señal digital
	• eMBB	Banda ancha móvil mejorada
	• eNB	Nodo b mejorado o evolucionado
	• GEO	Órbita terrestre geoestacionaria
	• gNB	Estación base de nueva radio
10	• HARQ	Solicitud de repetición automática híbrida
	• HSS	Servidor de suscriptor doméstico
	• IoT	Internet de las cosas
	• IP	Protocolo de internet
	• ITS	In-the-Sky
15	• LEO	Órbita terrestre baja
	• LTE	Evolución a largo plazo
	• MAC	Control de acceso medio
	• MEO	Órbita terrestre media
	• MME	Entidad de gestión de movilidad
20	• MTC	Comunicación de tipo de máquina
	• NACK	Acuse de recibo negativo
	• NEF	Función de exposición de red
	• NF	Función de red
	• NR	Nueva radio
25	• NRF	Función de repositorio de funciones de red
	• NSSF	Función de selección de segmento de red
	• NTN	Red no terrestre
	• OTT	Over-the-Top
	• PC	Computador personal
	• PCF	Función de control de políticas
	• PDSCH	Canal físico compartido de enlace descendente
	• PDCCH	Canal físico de control de enlace descendente

5	• P-GW	Puerta de enlace de red de paquetes de datos
	• PHY	Capa física
	• PUCCH	Canal físico de control de enlace ascendente
	• RAM	Memoria de acceso aleatorio
	• RAN	Red de acceso de radio
10	• ROM	Memoria de sólo lectura
	• RRC	Control de recursos de radio
	• RRH	Cabezal de radio remoto
	• RTT	Tiempo de ida y vuelta
	• SAW	Parar y esperar
15	• SCEF	Función de exposición de capacidad de servicio
	• sCell	Celda secundaria
	• SCS	Espaciado de subportadoras
	• SIB	Bloque de información del sistema
	• SMF	Función de gestión de sesiones
20	• TBS	Tamaño del bloque de transporte
	• TCI	Indicador de configuración de transmisión
	• UDM	Gestión unificada de datos
	• UE	Equipo de usuario
	• UL	Enlace ascendente
	• UPF	Función de plano de usuario
	• URLLC	Comunicación ultraconfiable y de baja latencia
	• ZP	Potencia cero

[0198] Los expertos en la técnica reconocerán mejoras y modificaciones a las realizaciones de la presente descripción. Todas estas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos descritos en este documento.